

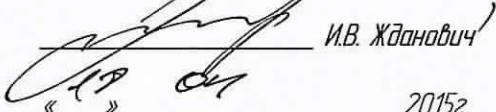
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

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

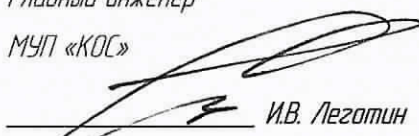
СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

  
И.В. Жданович  
«19» 01 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

/ Главный инженер  
МУП «КОС»

  
И.В. Леготин  
«17» 05 2016г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1В

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 строителей».



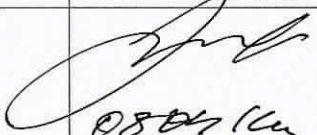
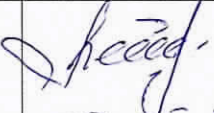

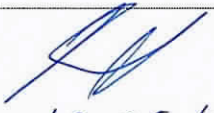
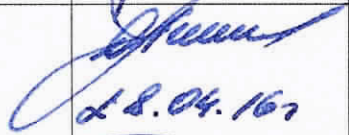

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»  
А.В. Белов  
2016 г.



Норильск – 2016 г

В газете ПИИО  
без замечаний  
06.04.16г. МЛ

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ к проекту Н-П-20-09/2015-АУТВР

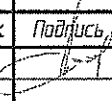
Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Карсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 05.02.16
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 06.04.16
Лицицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 08.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 05.05.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 04.05.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		
Половнев Е.В. <i>Половнев</i>	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 10.05.16
Рудцов С.Н.	Главный инженер ООО «УК Город»		 28.04.16
Лобезных В.А.	Главный энергетик ООО «УК Город»		 29.04.2015

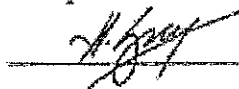
## Содержание

№п/п		
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	16
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	17
4.	Монтаж приборов учета	21
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	22
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	27
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	27
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	28
9.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	29
10.	Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	30
11.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	31
12.	Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	32

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взвеш. инв. №									
Подпись и дата		К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ							
Изм.	Колучи	Лист	№ док	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкач, ул. Строительная, 1а			
Выполнил	Проверил	Амелюхин А.С.	Киреев Н.Н.			Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Кириллов К.В.					Р	3	33	
Инв. № подл.		Пояснительная записка				ООО «СеверСтрой»			

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

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

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

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

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

Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008

ГОСТ Р 8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1а

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	38,95	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	3,8	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°С
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с

*В обратном трубопроводе системы теплоснабжения:*

Максимальный расход измеряемой среды	26,20	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	3,8	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 ГВС:*

Максимальный расход измеряемой среды	12,75	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 циркуляционном трубопроводе системы ГВС:*

Максимальный расход измеряемой среды	3,83	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,7	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

*В трубопроводе системы ХВС:*

Максимальный расход измеряемой среды	4,8	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,0	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

					К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Комплект приборов узла учета

Таблица 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика:		1
Тепловычислители, ИМС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-150 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-150 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-40 кл. Б	2
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=100 P1100 (компл.)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=60 P1100 (компл.)	1
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

Характеристики измерительных участков

Таблица 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	159	мм
Внутренний диаметр	150	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	159	мм
Внутренний диаметр	150	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	76	мм
Внутренний диаметр	65	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	47	мм
Внутренний диаметр	40	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.5 Трубопровод системы ХВС В1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	47	мм
Внутренний диаметр	40	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	360*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	790*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	170*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	580*	мм

\* - с допуском ±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	1000
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	3,8
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	570
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 2,28 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 3,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 3,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 5,7 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 5,7 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 570 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	1000
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	3,8
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	570
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 2,28 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 3,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 3,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 5,7 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 5,7 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 570 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 120 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,18
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	45
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 0,45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 0,45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1



Таблица 3.9 Установочные параметры ПР (циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	40
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	200
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Таблица 3.10 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	40
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	40
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	200
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

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

\_\_\_\_\_ (подпись)





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

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Строительная, 1д/1 к. составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 26,2 + 12,75 = 38,95 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{гвс \text{ цпр}} = 12,75 \cdot 0,3 = 3,83 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-02 – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-150 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-150 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-65 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-40 кл. Б – 2 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. В L=100 P100-1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. В L=100 P100-1 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И – 3 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 ПТЭ и ПТБ, техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации используемого оборудования.

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

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

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

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

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

$G_{\text{г}}$  – 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.

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

**ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)**

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

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

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

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

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

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

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

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

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

$$Q_0 = M_2(h_1 - h_2) + dM(h_1 - h_x), \quad Q_r = M_3(h_3 - h_x) \text{ Гкал/ч}$$

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

$M_2$  — масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу;

$M_3$  — масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводу ХВС;

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

**Основные технические характеристики теплосчетчика**

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

## Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

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

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

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

- в диапазоне  $(Q_{\text{max}} - Q_z)$   $\pm 5\%$ ;

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

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

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  $^\circ\text{C}$ ;

- температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50  $^\circ\text{C}$ ;

- температура измеряемой среды от 0 до 180  $^\circ\text{C}$ ;

- 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  $(50 \pm 1)$  Гц;

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

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

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

- объемный расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), массовый расход ( $\text{т}/\text{ч}$ ), температура ( $^\circ\text{C}$ ), давление (МПа), объем ( $\text{м}^3$ ), масса ( $\text{т}$ ) - 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 (ч и мин), время останова счета (ч и 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 (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 службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

## Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

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

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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-521Б-150 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 570,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- минимальный расход  $Q_{min} = 2,28 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 3,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- порог чувствительности преобразователя  $1,14 \text{ м}^3/\text{ч}$

Значение расхода преобразователей расхода МФ-521Б-65 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 120,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,48 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- порог чувствительности преобразователя  $0,24 \text{ м}^3/\text{ч}$

Значение расхода преобразователей расхода МФ-521Б-40 кл. Б,

- максимальный расход  $Q_{max} = 45,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,18 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,
- порог чувствительности преобразователя  $0,09 \text{ м}^3/\text{ч}$

#### 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. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ 02 02 02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики

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

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

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

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

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

										Лист
										20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ					

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 "Свидетельство о приемке" паспорта.

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

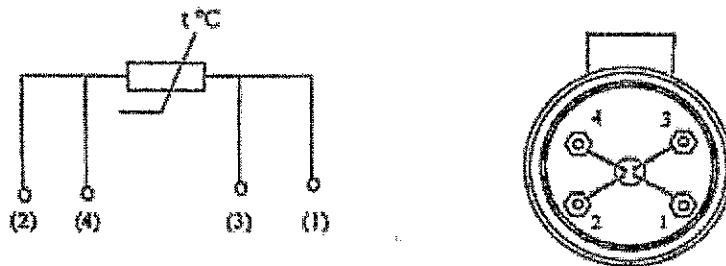
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

##### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСР-Н

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



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

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				



4. Датчики		$G_{дог}$	26,20	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{вп}$	570	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{нп}$	3,8	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	использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	3 TC1V3		Вес импульса	1000	от 0,001 до 10000 л/имп
			$G_{дог}$	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
			$G_{вп}$	570	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
			$G_{нп}$	3,8	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
	4 TC2V1		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
			Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
			$G_{дог}$	12,75	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
			$G_{вп}$	120	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
	5 TC2V2		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
			$G_{дог}$	3,83	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
			$G_{вп}$	45	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
			$G_{нп}$	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
	6 TC2V3		$G_{отс}$	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	
Вес импульса			10	от 0,001 до 10000 л/имп	
$G_{дог}$			4,8	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
$G_{вп}$			45	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
7 Фильтр		$G_{нп}$	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{отс}$	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
2. Каналы t					
1 TC111		НСХ ТСП	P1100 10,003851		
		t_дог	115	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
		t_нп	0		
2 TC112		НСХ ТСП	P1100 10,003851		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	

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

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	3. TC1F3	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	4. TC2.11	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		t_нп	0		
		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	5. TC2.12	t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		t_нп	0		
	6. TC2.13	НСХ ТСП	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	
	<b>3. Каналы P</b>				
	1. TC1P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	2. TC1P2	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>	
	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>		
4. TC2P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	P_дог	5,7	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>		
5. TC2P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	P_дог	5,0	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>		
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов t и P в режиме РАБОТА, с		
<b>5. Дискр. входы</b>					
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		



	3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
	4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
	5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
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 Qобщ		$Q_01$		
	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 °C
		Pхв_дог летнее	5		от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
Iхв_дог зимняя		5		от 0 до 180 °C	
Pхв_дог зимнее		5		от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
Iхв_дистанц		0		от 0 до 180 °C	
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
1	1 Схема зимняя	Номер схемы	13		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>в</sub> , Q <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2 Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3 dI_нп		3	нижний порог для dI1 (2,3) от 0 до 180 °C	
	4. Маска Общ.НС		01	флаги общих 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	
8. Контроль НС	Контроль dI	по текущим			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

6. ТС1	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
		G>G_вп	Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
		G<G_отс	Нет реакции	
		Отказ I	значение=догаб	
		I>I_вп, I<I_нп	Нет реакции	
		Отказ P	значение=догаб	
P>P_вп, P<P_нп		Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп	нет реакции		
	dt<0			
	Небал.<Кнеб	(M1-M2)/2	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.>Кнеб	не контролир.		
Q <sub>г</sub> <0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
Q <sub>свг</sub> <0				
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dt, Q <sub>г</sub> .	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2.3) от 0 до 180 °C
	4. Маска общ.НС		234	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
8. Контроль НС				
1. Схема зимняя				
1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А	
	Отказ V2	значение=0		
	Отказ V3	значение=0		
	G>G_вп	Нет реакции		
	G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
	G<G_отс	Нет реакции		
	Отказ I	значение=догаб		
	I>I_вп, I<I_нп	Нет реакции		
	Отказ P	значение=догаб		
	P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп	нет реакции		
	dt<0			
	Небал.<Кнеб	(M1-M2)/2	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.>Кнеб	не контролир.		
Q <sub>г</sub> <0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
Q <sub>свг</sub> <0				
2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контроль общ.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	G>G_вп	Нет реакции		
	G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
	G<G_отс	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1 ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	время от 0 до 255 с

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

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26



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

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

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

Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.

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

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

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

					К-С-1Ц/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		28

**9. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

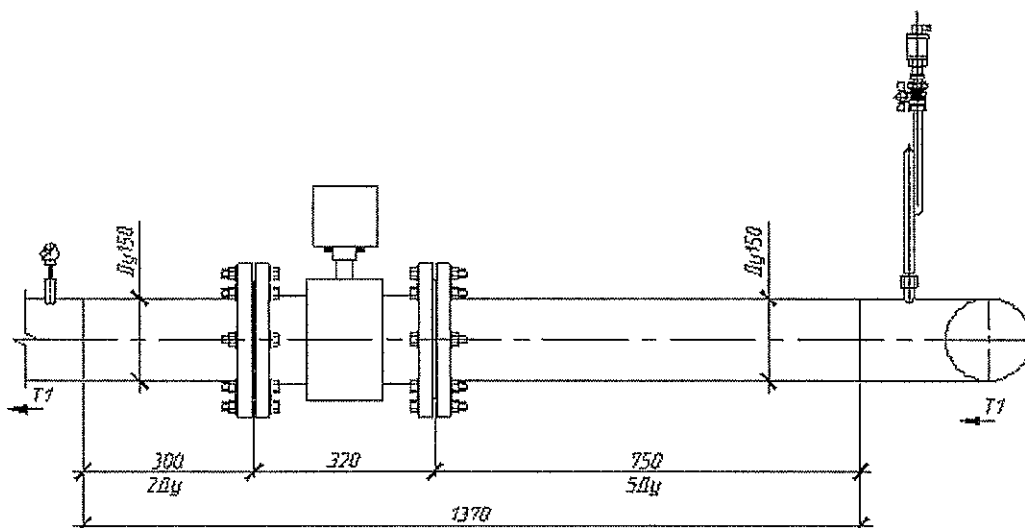


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 38,95 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 150 мм  
поперечное сечение 0,017 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 150 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{38,95}{3600 \cdot 0,017} = 0,61 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,0037	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00024	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00017	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,011	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,015</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Ц/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

**10. Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета**

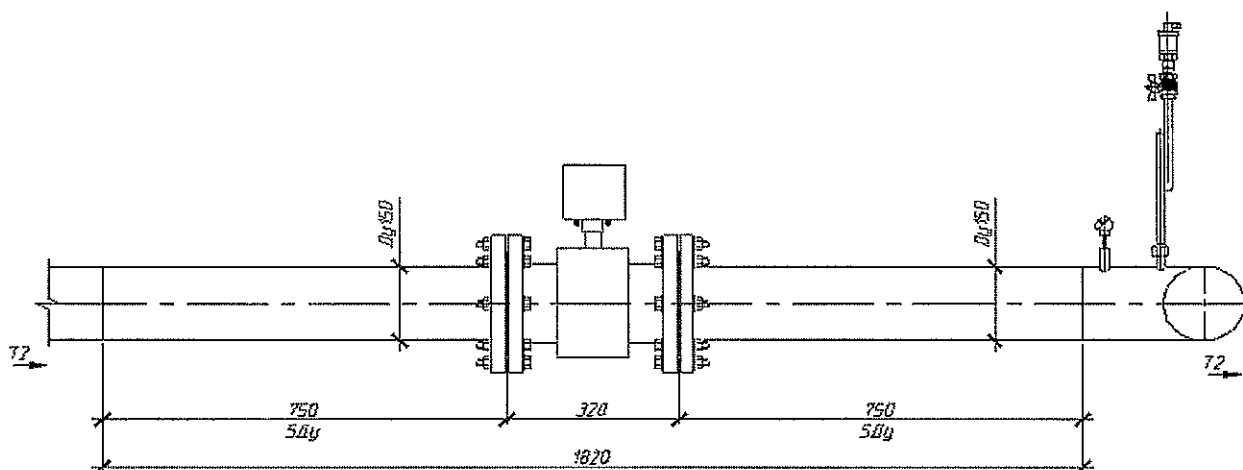


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 26,2 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 150 мм поперечное сечение 0,017 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 150 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{26,2}{3600 \cdot 0,017} = 0,41 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,0023	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00011	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,000078	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0052	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,0078</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,023</b>	<b>м. вод. ст.</b>

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0,1 \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0,1 \frac{0,023}{10}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,011 %

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

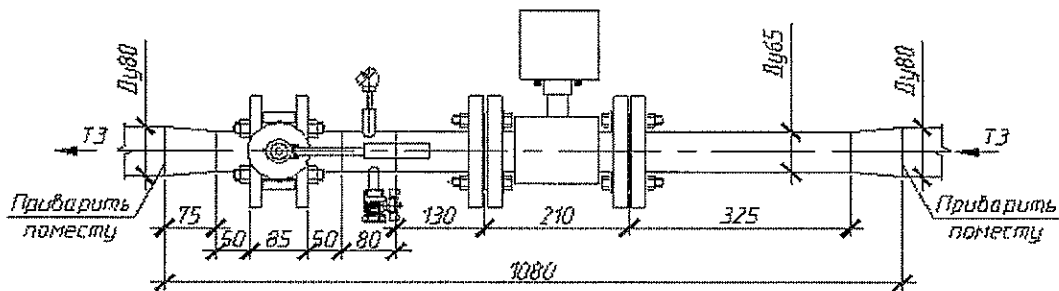


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 12,75 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{12,75}{3600 \cdot 0,0033} = 1,067 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,022	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00029	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0027	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0022	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,051	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,078</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

31

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

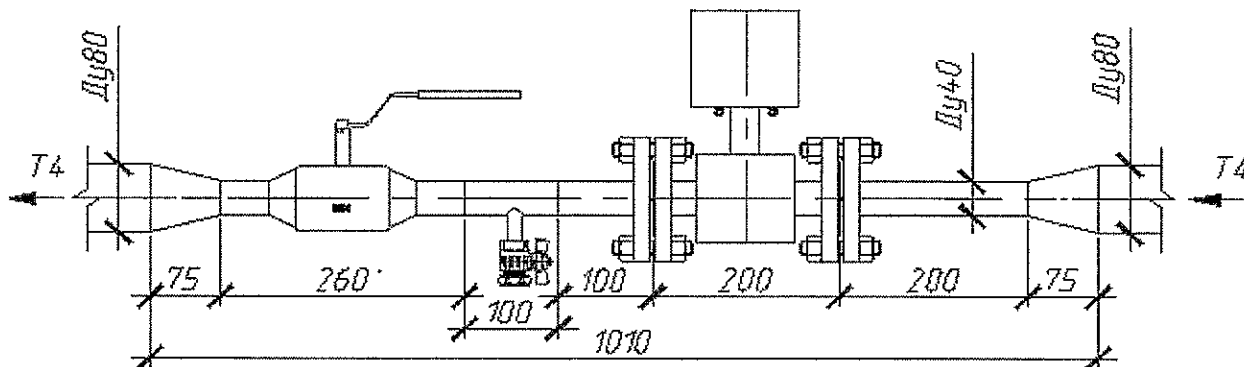


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 3,83 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 80 мм поперечное сечение 0,005026 м.кв

Для Ду 40 мм поперечное сечение 0,0012 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{3,83}{3600 \cdot 0,005026} = 0,21 \text{ м/с}$$

Для Ду 40 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{3,83}{3600 \cdot 0,0012} = 0,84 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,014	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000031	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,033	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000066	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,035	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,082</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,16</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32



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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{0,16}{65}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,012 %

					К-С-1Ц/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата		33









Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

Проект узла учета 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 11.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя",  
 "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок".  
 Исходные параметры теплоснабжения

1 Суммарная нагрузка на отопление  
 - жилая часть, Строительная, id\_1 к 1,120 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_2 к 0,560 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_3 к 0,317 Гкал/ч,  
 - магазин "Северная гадань" 0,00197 Гкал/ч,  
 - магазин "Теремок" 0,002628 Гкал/ч,  
 - магазин "Виктория" 0,00197 Гкал/ч,  
 - магазин "Венера" 0,00197 Гкал/ч,  
 - магазин "Лаконка" 0,00197 Гкал/ч,  
 - магазин "Светлана" 0,00197 Гкал/ч,

2 Суммарная нагрузка на ГВС  
 - жилая часть, Строительная, id\_1 к 0,804 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_2 к 0,402 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_3 к 0,230 Гкал/ч,  
 - магазин "Северная гадань" 0,01548 Гкал/ч,  
 - магазин "Теремок" 0,019 Гкал/ч,  
 - магазин "Виктория" 0,01548 Гкал/ч,  
 - магазин "Венера" 0,01548 Гкал/ч,  
 - магазин "Лаконка" 0,01548 Гкал/ч,  
 - магазин "Светлана" 0,01548 Гкал/ч,

3 Суммарный расход на ХВС  
 - жилая часть, Строительная, id\_1 к 4,8 м³/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_2 к 3,3 м³/ч,  
 - жилая часть, Строительная, id\_3 к 2,54 м³/ч,

4 Расчетное давление  
 В подвешенном трубопроводе Р= 6,0 кгс/см²;  
 В обратном трубопроводе Р= 5,0 кгс/см²;  
 В трубопроводе ХВС Р= 4,0 кгс/см²;

5 Температурный график 157/70°C,  
 защитное заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электромагнитные устройства" и ГОСТ 12 1030-81

Трубопроводы узла учета выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78  
 После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-0216 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 при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта

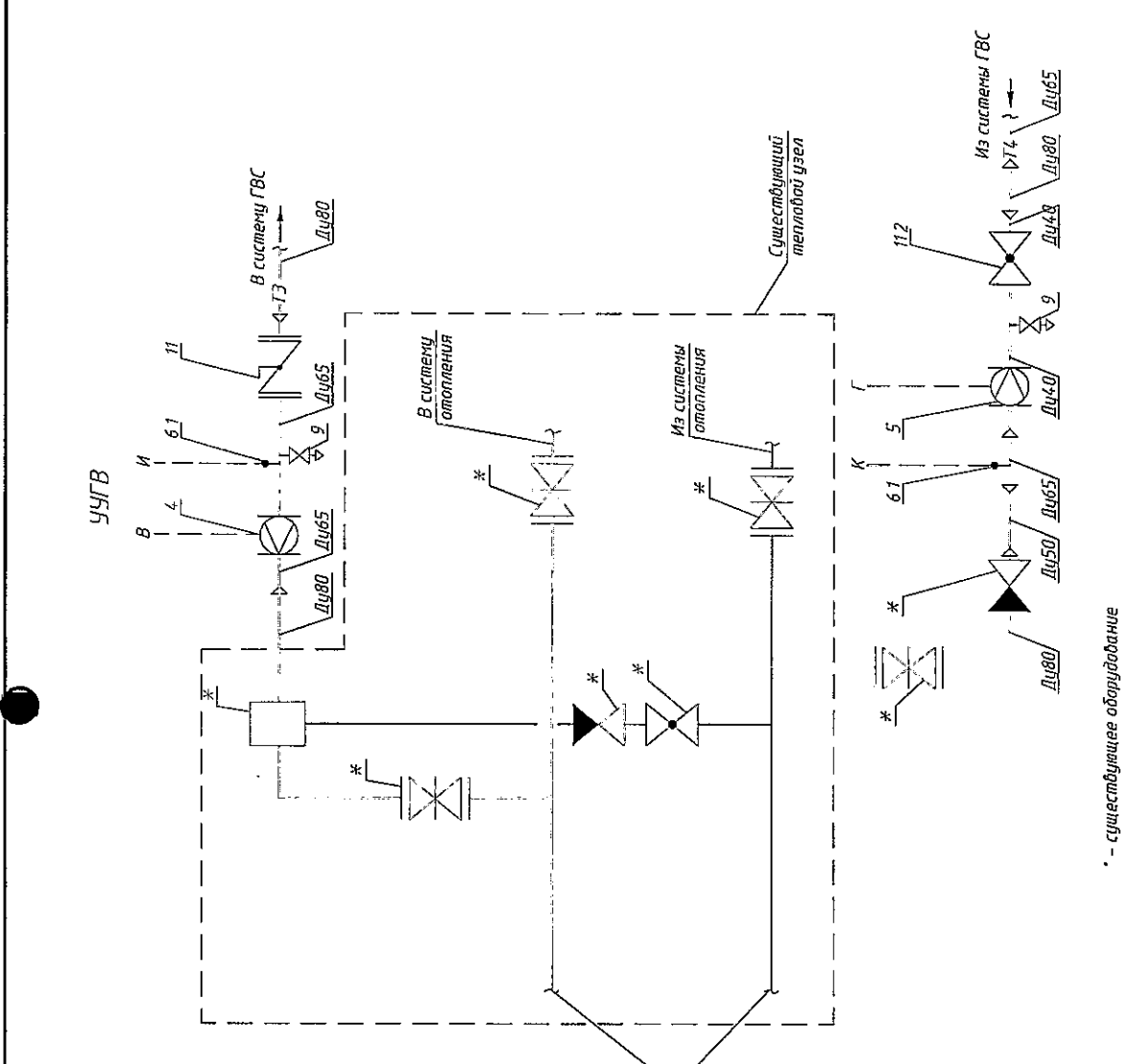
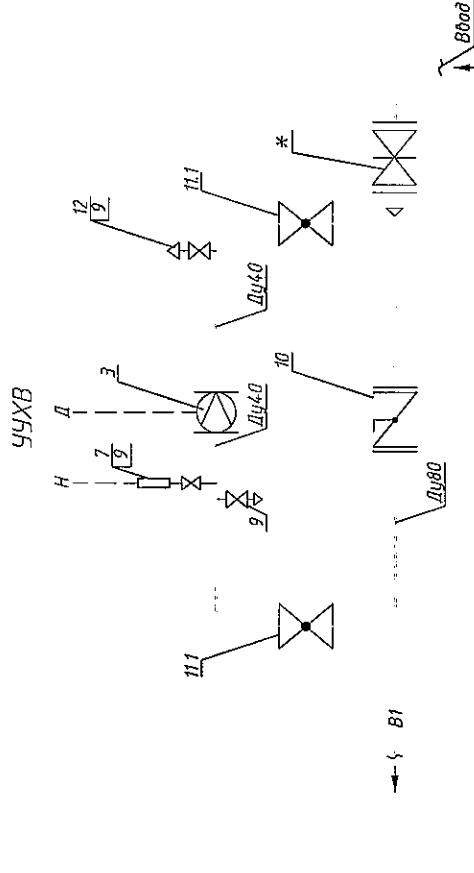
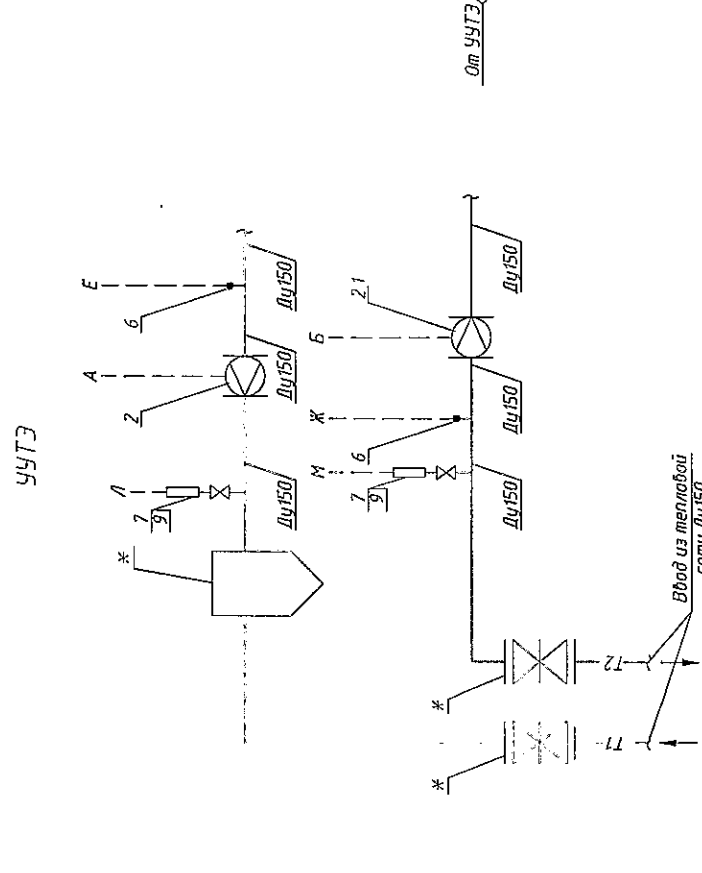
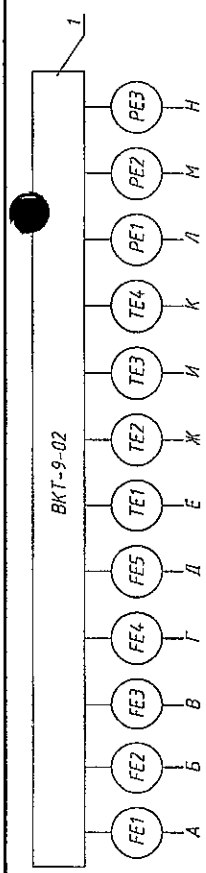
Кириллов К. В.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учета	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения прибора	
7	Электрическая схема подключения прибора Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термopеобpазователя сопротивления	
15	Гильза термopеобpазователя сопротивления L=80. Большая термopеобpазователя сопротивления	
16	Установка преобразователя изы точного давления	
17	Шкаф монтажный ЦМП	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учета	
19	Схема электрооснаждения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема места установки УЧ АУТВР	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЗАО "НТФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМРИБОР"	Каталог оборудования	
	Подаваемые документы	
К-С-Д/1-09/2015-АУТВР-С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

К-С-Д/1-09/2015-АУТВР	
Мнм. № подл.	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 10
Подп. и дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горчичево и холодного водоснабжения
Взам. инв. №	Р 1 21
	Общие данные
	000 "СеверСтрой"



\* - существующее оборудование

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Анжелкин А.С.	Проверил	Курев В.Н.
ГИП	Курьяков К.В.	Принципиальная схема	
Стандия	Лист	Р	2
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		ООО "СеверСтрой"	

Имя и подп.	Подп. и дата	Взам. инж. №

Составлено

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-150, Кл Б	Преобразователь расхода	1		3,8-570,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-150, Кл Б	Преобразователь расхода реверс	1		3,8-570,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-40, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,3-45,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-65, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,8-120,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-40, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,3-45,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=100
6.1	КТСП-Н, Кл В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16 МПа
8	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрт Ду80	Дисковый поворотный затвор	1		
11	ПромАрт Ду65	Дисковый поворотный затвор	1		
11.1	ALSO Ду40	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду40	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"

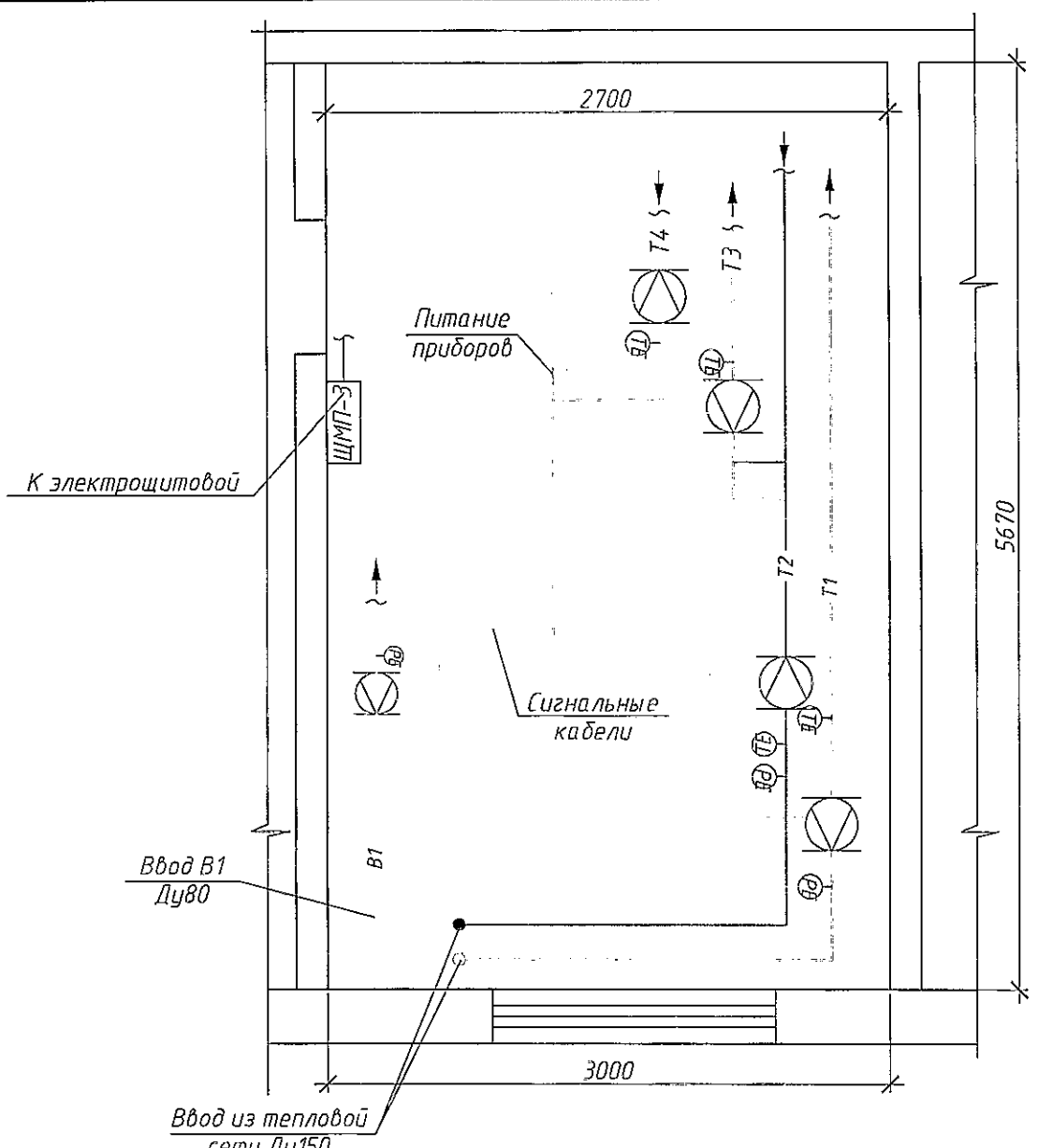


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



**Примечание**

- 1 Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
- 2 Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в тех подполье в металлорукаве  $\Phi 22$  мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
- 4 Кабельные проводки условно отнесены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту
- 5 Сигнальные кабели, провода питания расходомеров, проложить в гофро-трубе  $\Phi 16$  мм
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°)
7. Шкаф установить на высоте не менее 1,2 м от пола
8. Проходы кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
- 9 Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола
- 10 Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) проводится по опоре, из стального уголка

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

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

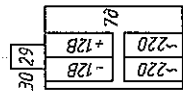
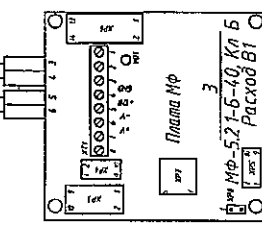
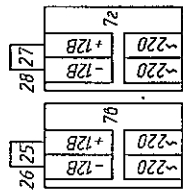
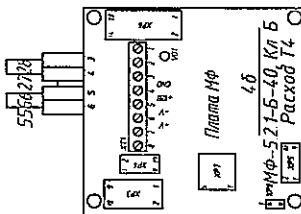
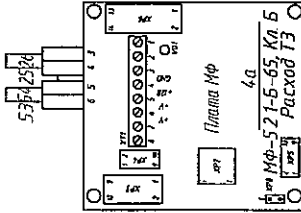
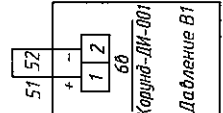
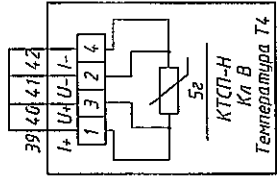
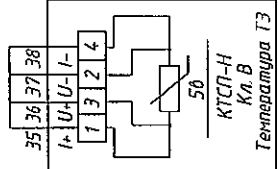
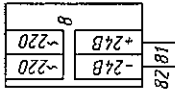
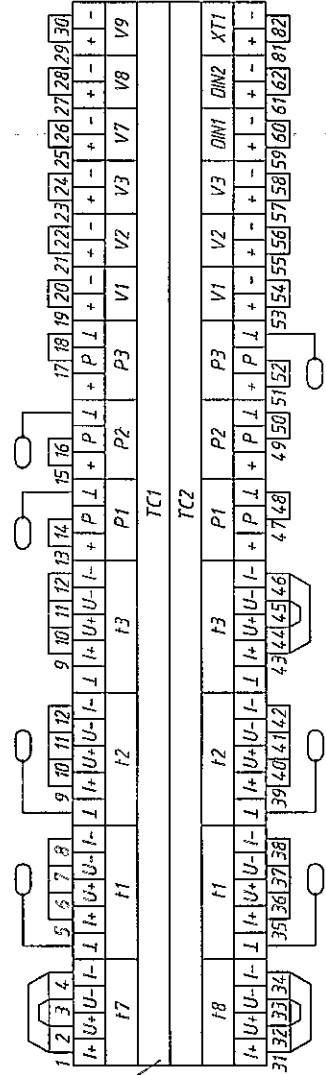
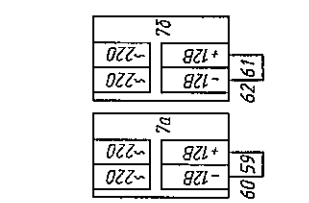
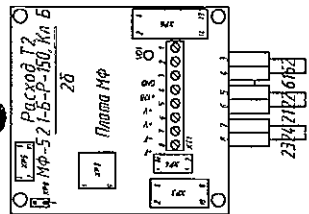
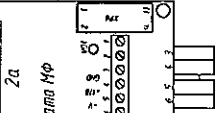
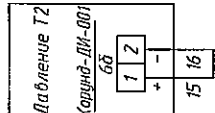
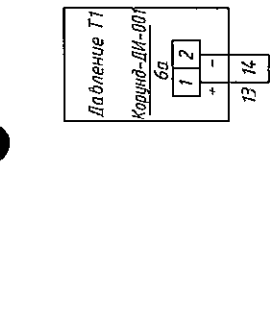
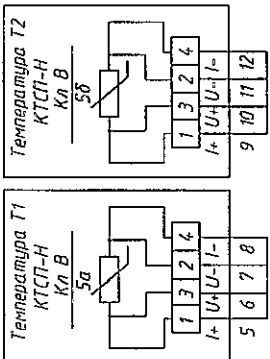
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

План расположения оборудования узла учета

ООО "СеверСтрой"





Составлено

Имя, М подл.	Иван. И дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------

К-С-Ш/1-09/2015-АУТВР		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1а		
Изм.	Кад. №	Лист № док.
Выполнил	Анелихин А.С.	Подп.
Проверил	Киреев Н.Н.	Датум
ГНП	Куринков К.В.	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стелдия	Лист
Электрическая схема подключения приборов	Р	6
ООО "СеверСтрой"		Листов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-150, Кл Б	Преобразователь расхода	1		2,8- 900,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-150, Кл Б	Преобразователь расхода реверс	1		3,8- 570,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-40, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,3- 45,0 м <sup>3</sup> /ч
4а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,8- 120,0 м <sup>3</sup> /ч
4б	МФ-5.2.1-Б-40, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,3- 45,0 м <sup>3</sup> /ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=100
5в-5г	КТСП-Н, Кл В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0 1,6 МПа
7а-7в	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

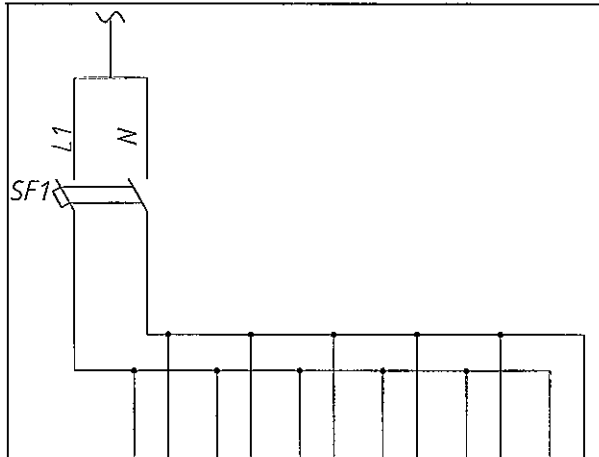
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Каверкан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелюхин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
				Р	7
Электрическая схема подключения приборов Спецификация оборудования				ООО "СеверСтрой"	



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

**Примечание.**

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
SF1	ВА47-29 2P 6А	Выключатель автоматический	1		
1БП-5БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10ВР220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Выполнил	Амелюхин А.С					Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Киреев НН						Р	8	
ГИП	Кириллов К.В.					Схема электропитания	ООО "СеверСтрой"		

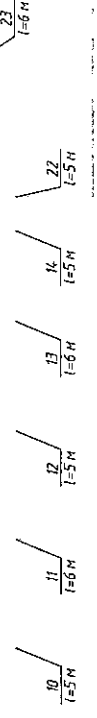
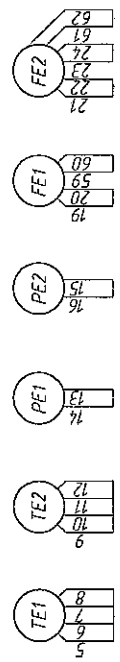
Согласовано

Взам. инв. №

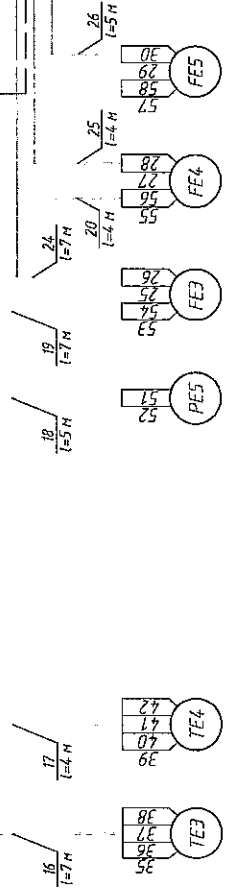
Подп. и дата

Инв. № подл.

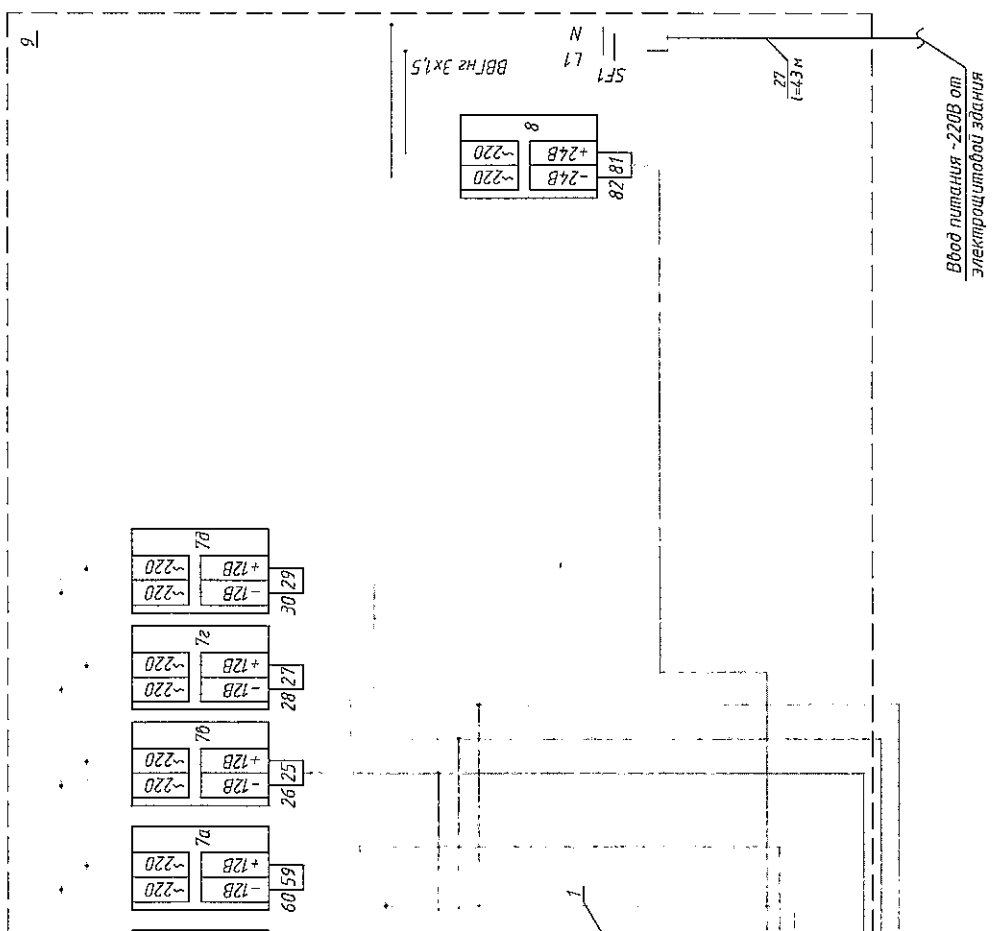
Вода			
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход
Наименование параметра			
Место отбора пробы	Подводящий Обратный Трубопровод Т1 Т2	Подводящий Обратный Трубопровод Т1 Т2	Обратный Трубопровод Т2
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Позиция	5а, 5б	6а, 6б	2а, 2б



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-		
f7	f1	f1	f2	f3	f3	P1	P2	P3	P3	V1	V2	V3	V7	V8	V9																		
TC1																TC2																	
f8	f1	f2	f3	P1	P2	P3	P3	V1	V2	V3	DN1	DN2	XT1																				
1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-	1+	U+	U-	1-		
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	81	82



Позиция	5а	5б	6а	6б	4а	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 13
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС В1	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1
Наименование параметра	Температура	Давление	Расход				
Измеряемая среда	Вода						



К-С-1Д/1-09/2015-АУТВ			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
Выполнил	Проверил	Дата	Лист
Куршев Н.И.	Куршев Н.И.	Р	9
Многосемейный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кадейкан, ул. Строительная, 1а			
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
000 "СеверСтрой"			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-150, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		3,8- 570,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-150, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		3,8- 570,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-40, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,3 - 45,0 м <sup>3</sup> /ч
4а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,8- 120,0 м <sup>3</sup> /ч
4б	МФ-5.2.1-Б-40, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,3 - 45,0 м <sup>3</sup> /ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=100
5б-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0 1,6 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-Э	Щкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	101		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	42		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	43		

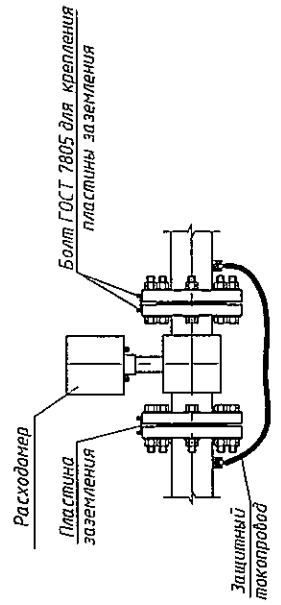
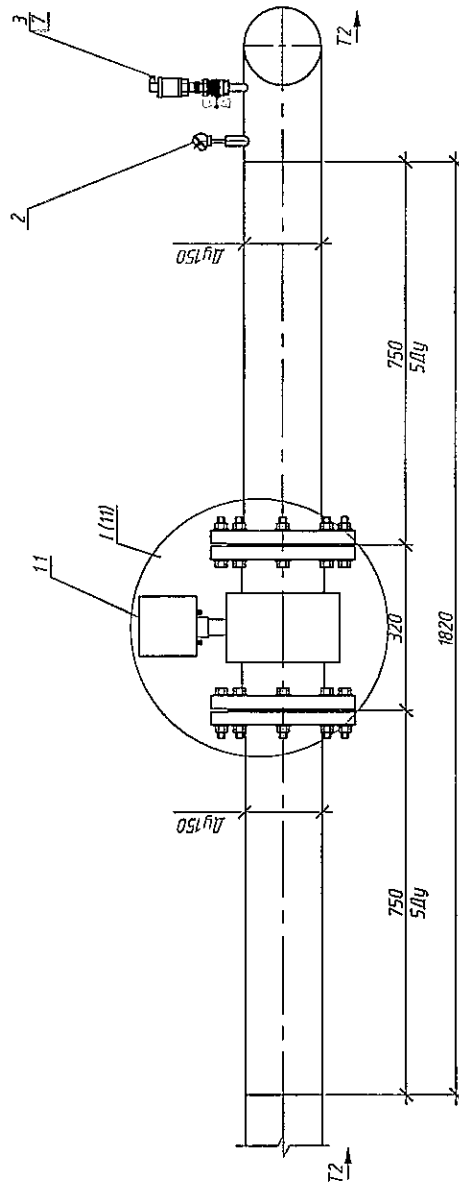
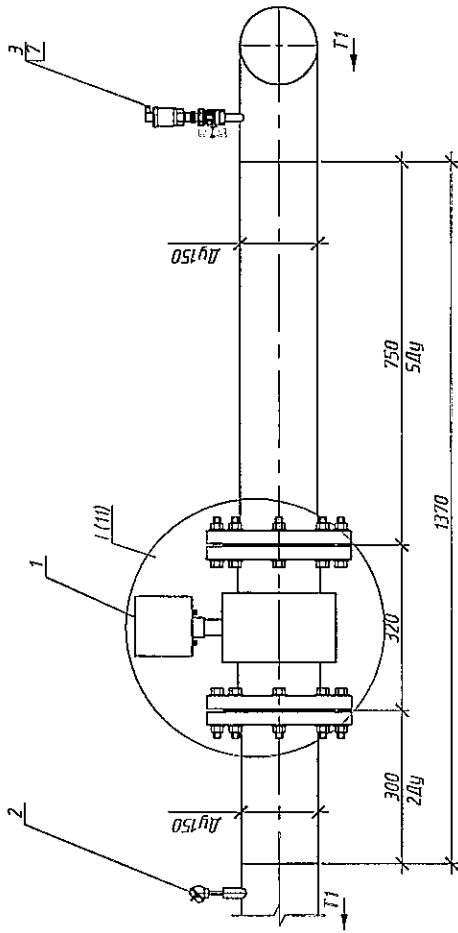
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелихин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
				Р	10
Схема соединения внешних проводок Спецификация оборудования				ООО "СеверСтрой"	



№ п.п.	№ п.п.	Взам. инв. №	Лист	из	Дата
			Р	11	

Изм.	Кол. укл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
		Выполнил	Анелин АС		
		Проверил	Киреев НН		
		ГИП	Корнилов КВ		

К-С-11/1-09/2015-АУТВ

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 18

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Инициальные участки трубопроводов Т1, Т2

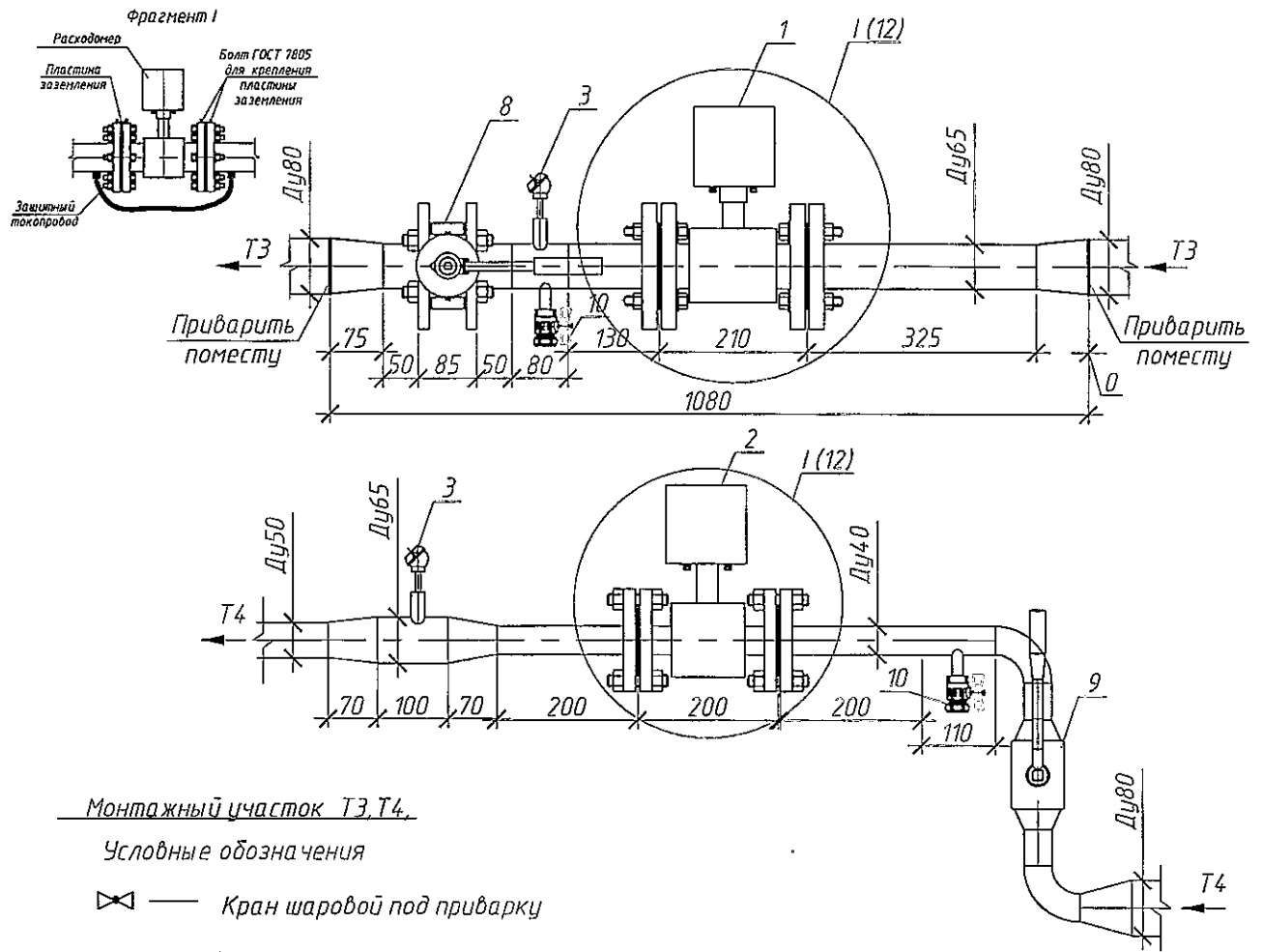
ООО "СеверСтрой"

Копировал

А3

Создано

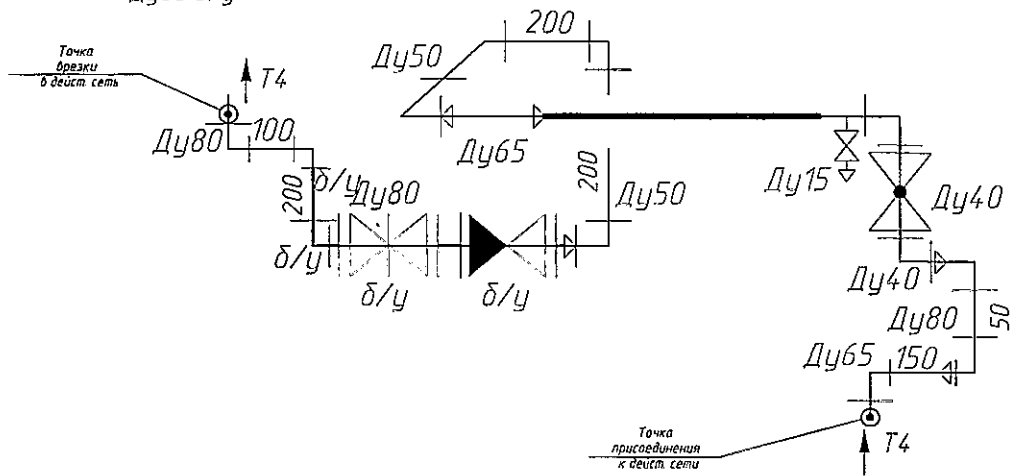




Монтажный участок Т3, Т4.

Условные обозначения

- Кран шаровой под приварку
- Точка врезки
- Задвижка чугунная Ду 80 б/у
- Клапан обратный Ду80 б/у



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

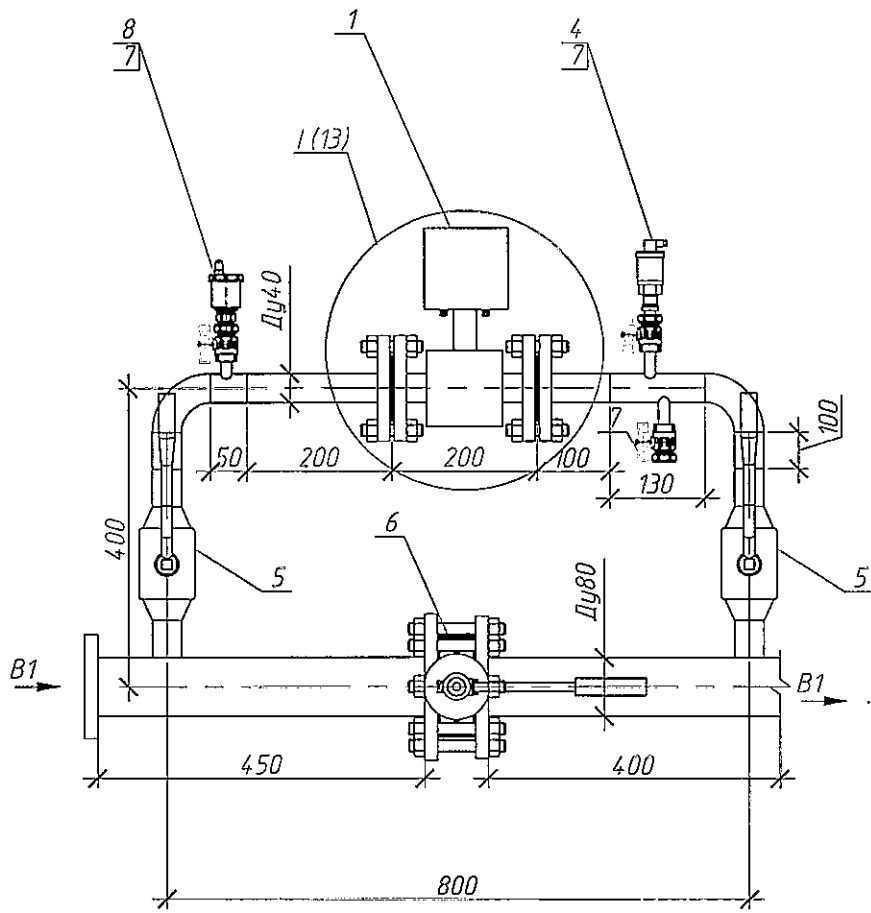
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин АС			
Проверил		Киреев НН			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

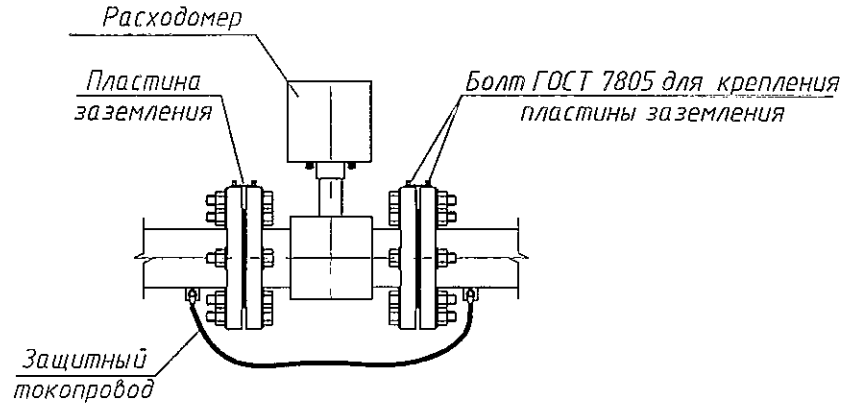
Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

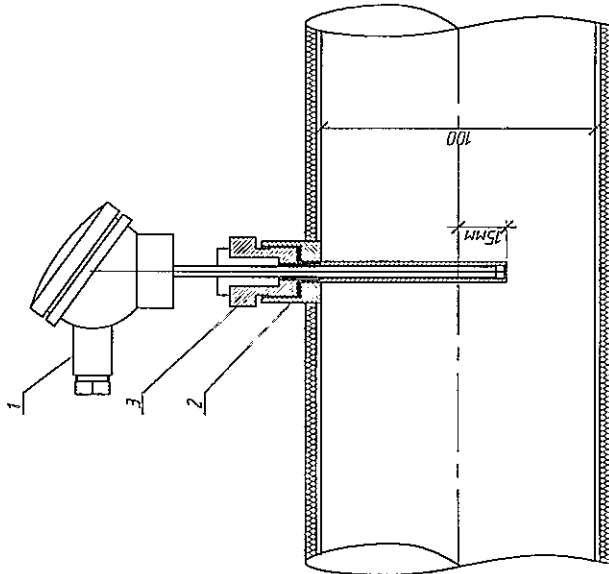
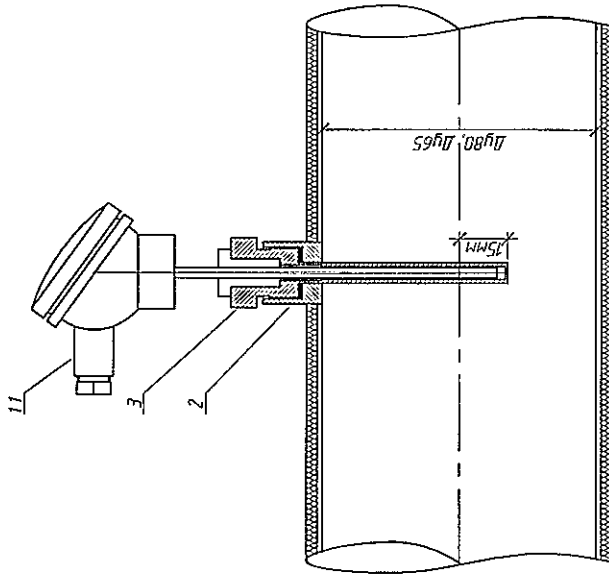
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С.		
Проверил		Киреев Н.Н.		
ГИП		Кириллов К.В.		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Измерительный участок трубопровода В1

Стадия	Лист	Листов
Р	13	
ООО "СеверСтрой"		



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

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл В	Термореобразователь сопротивления	1		R1:100, L=80
1.1	КТСП-Н, Кл В	Термореобразователь сопротивления	1		R1:100, L=60
2		Болтышка под гильзу термореобразователя	2		
3		Гильза защитная под термореобразователь	2		

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10	
Служба	Лист
Р	14
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Установка термореобразователя сопротивления	
ООО "СеверСтрой"	

Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Анжелика А.С.	Курев Н.Н.			
Проверил	Курев Н.Н.	Куримов К.В.			
ГИП					

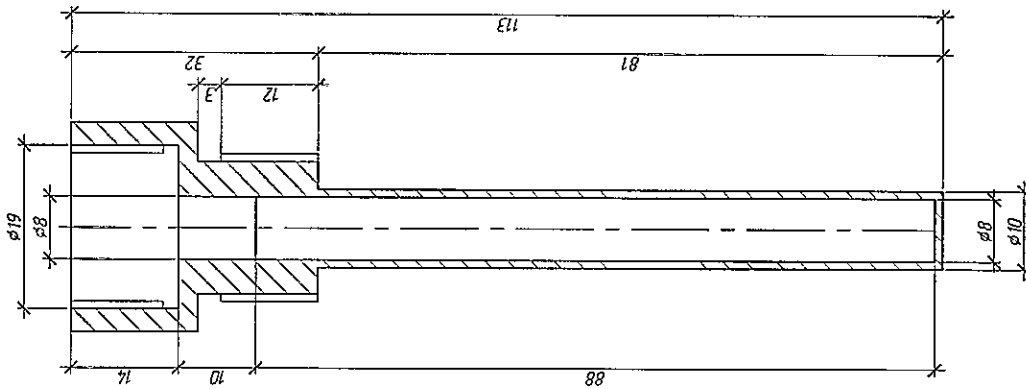
Копировал

А3

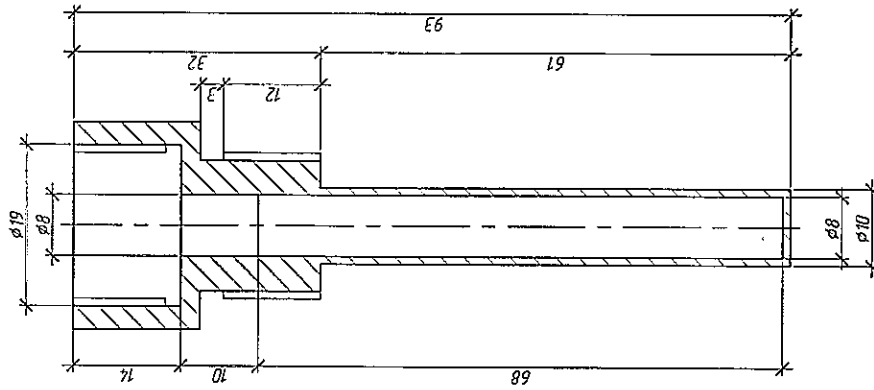
Согласовано

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

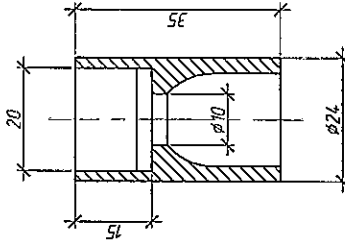
Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Гильза термопреобразователя  
сопротивления



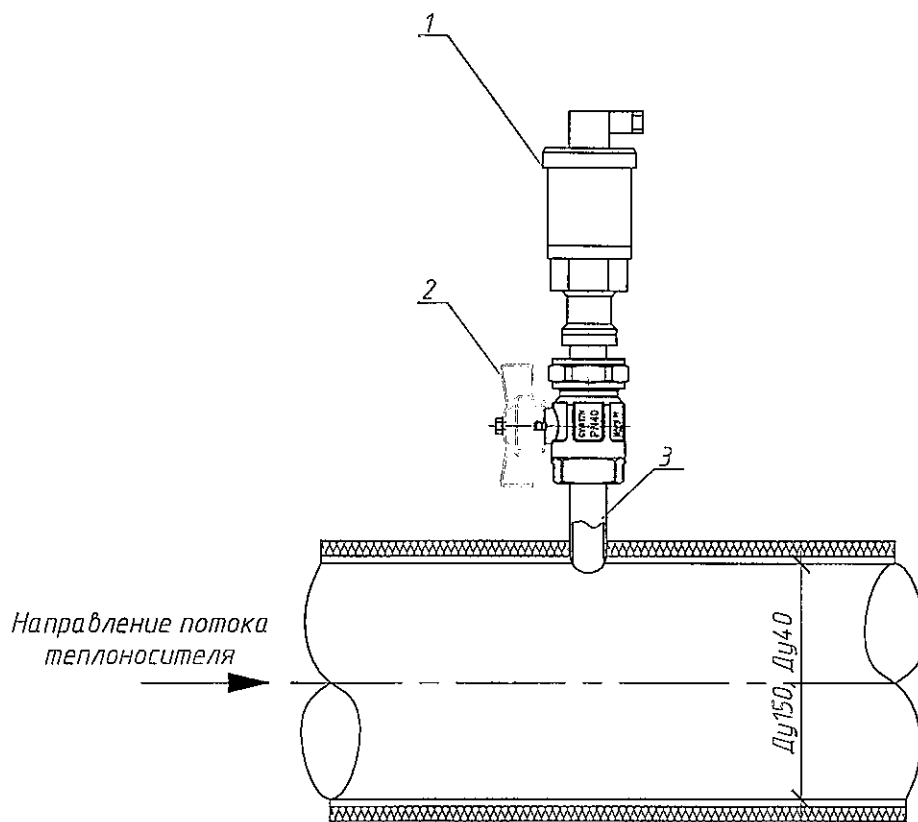
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10	
Изм.	Км.уч.	Лист № док.	Дата
Выполнил	Анжелкин А.С.	Подп.	Листов
Проверил	Кареев Н.Н.		Р 15
ГИП	Кириллов К.В.		000 "ГеберСтрой"
Гильза термопреобразователя сопротивления L = 100, 80 Бобышка термопреобразователя сопротивления		Копирова И	

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

Создано



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

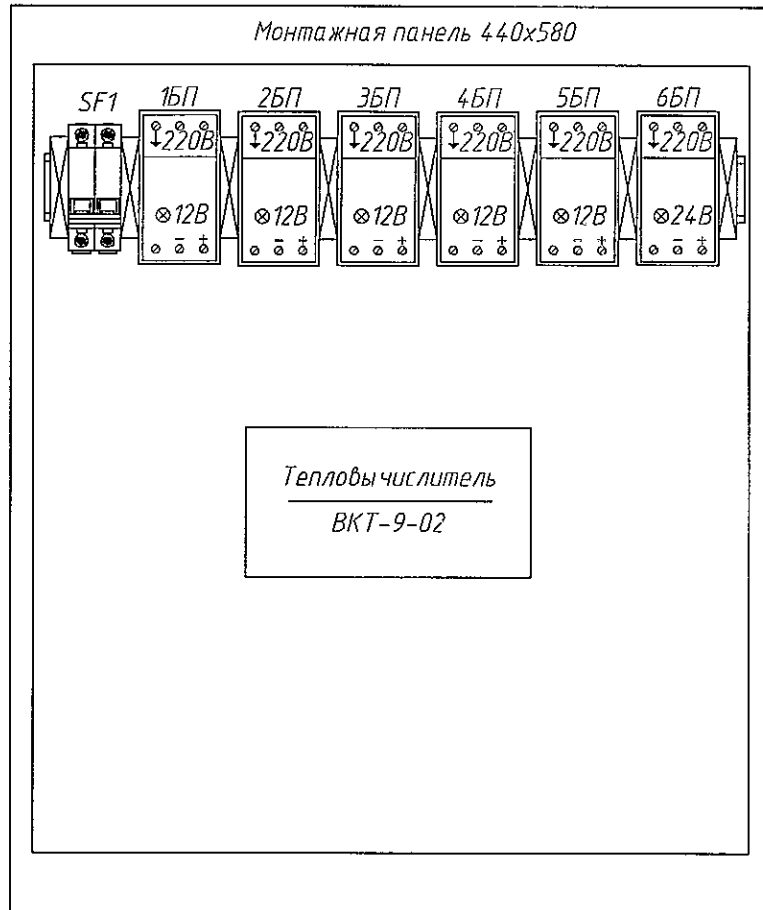
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		Д 1,6 МПа, G1/2"
2	Итар 091-093	Кран шаровой	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

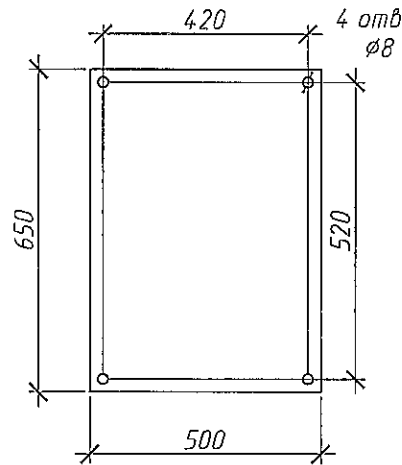
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелихин А С				Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	16	
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				Установка преобразователя избыточного давления	ООО "СеверСтрой"		

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

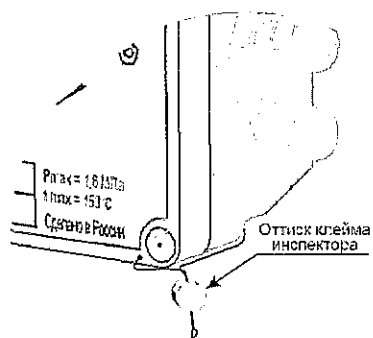


Схема пломбирования  
термопреобразователя

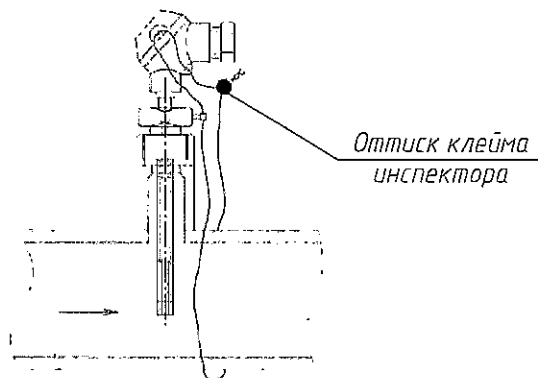
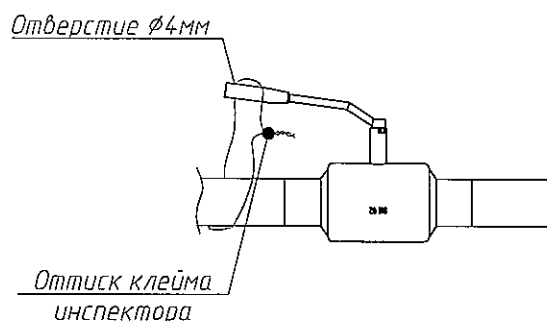


Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

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

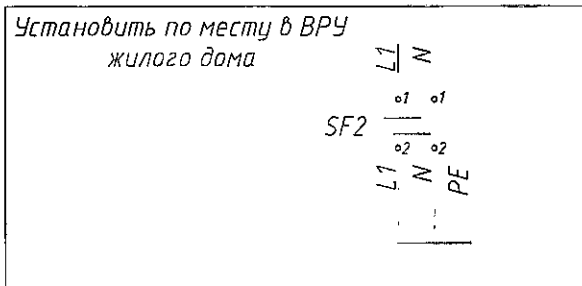
Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	18	

Схема пломбирования основных  
элементов узла учета

ООО "СеверСтрой"

Поз.	Наименование	Кол	Примечание
ША	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт выкл ВА47-29 2P 6А, шт	1	
27	ВВГнг 3x1,5, м	43	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м.	35	Для защиты кабеля
-			
-			



27 ВВГнг 3x1,5

~  
см схему К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР лист 4,8
- Кабель поз 1 от ВРУ до ЩМП-З 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-З и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелихин А.С.		<i>[Signature]</i>			Р	19	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"			

Схема электроснабжения

000 "СеверСтрой"

Согласовано

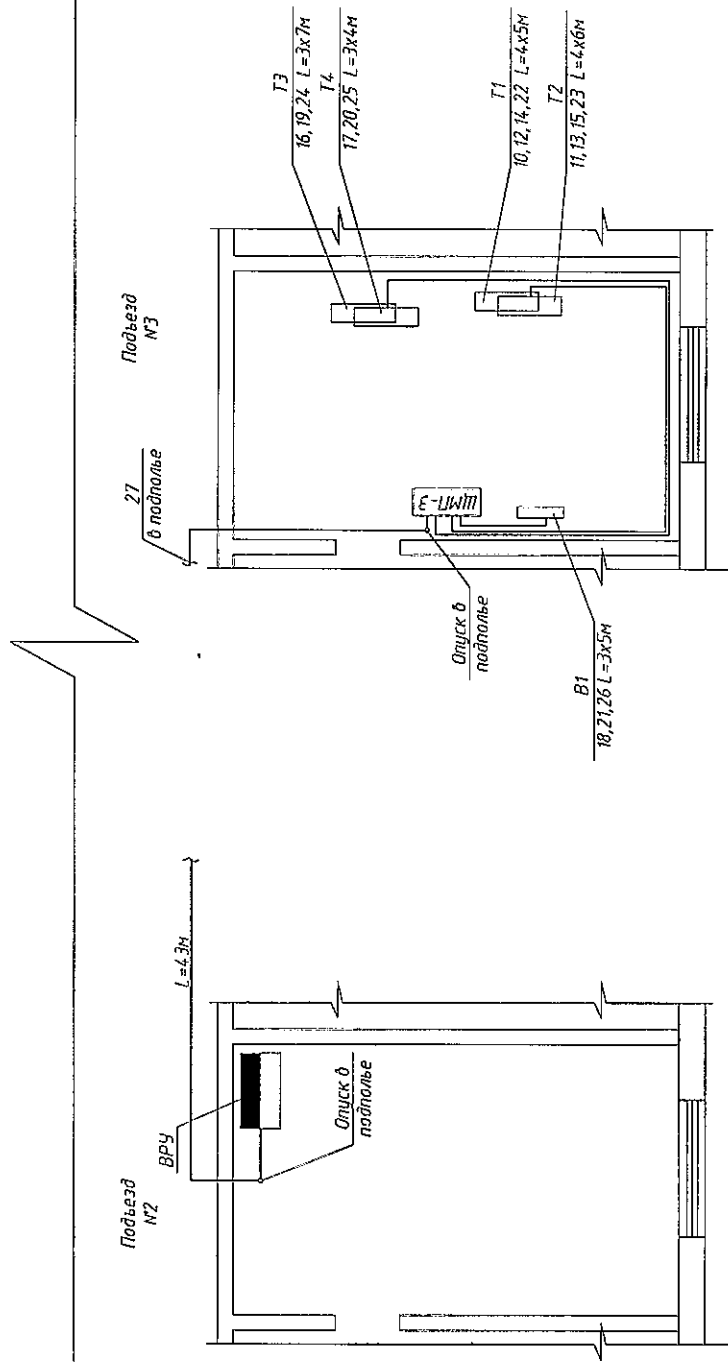
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Позиция обознач	Наименование	Кол	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-Э	Щкаф монтажный	1	



**Примечание:**

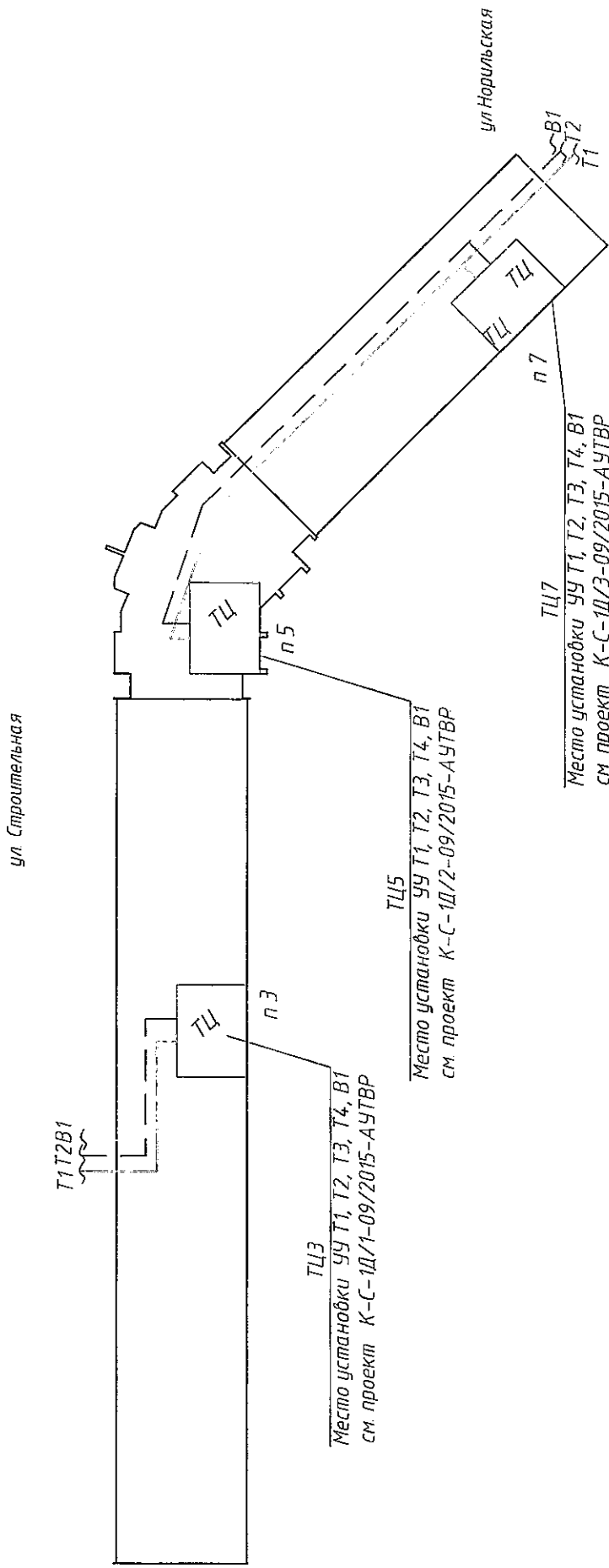
- 1 Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
- 2 Щкаф с тепловым счетчиком установить в помещении теплоцентра
- 3 Кабель поз 27 проложить в отдельном металлорукаве в подполье жилого дома по существующим кабельным лоткам. Кабели поз 10-26 проложить в тепловом пункте по стенам в гофрированной трубе
- 4 Спуск к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°)
- 5 ЩМП-Э крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м. от пола
- 6 Проходы кабелей через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
- 7 Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м. от пола.
- 8 Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м., то металлорукав (гофра) проведется по опоре, из стальной уголка
- 9 Чертеж читать совместно с К-С-1Д/1-09/2015-АУТВ лист 9

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВ			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кадырман, ул. Строительная, 10			
Изм	Кол. экз	Лист	№ док
Выполнил	Анеликин АС	Лист	Лист
Проверил	Курев НН	Р	20
ТМП	Коршakov КВ	План расположения оборудования и проводок	
000 "Северстрой"		Лист	
		Лист	

Инд. № подл.	Лист	Взам. инв. №

Создано

Схема места установки ЧУ АУТВР в Норильск ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1Д



ТЦ3  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

ТЦ5  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

ТЦ7  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

К-С-1Д/1-07/2015-АУТВР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1Д	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р
Схема места установки ЧУ АУТВР	ООО "СеверСтрой"

условные обозначения.  
ТЦ - теплоцентр  
ТУ - тепловой узел

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 И.И.2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электронного типа с БП, 3,8-570,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-150, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода электронного типа с БП, 3,8-570,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-Р-150, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Контакт терморезистора задателю сопротивления, платиновые, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=100, с обдушкой приварной L=35	КТСР-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спелли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду150			Россия	шт	2		
5	КУЧ для МФ №3, фланцевый Ду150			Россия	компл	2		
6	Резьба трубная 6 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
7	Кран шаровый, Тмакс=150°С, РН 40 Ду15	Итар 091-093		Итар	шт	2		
8	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø159х5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,45		
9	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	1,2238		
10								

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР.С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверган, ул. Строительная, 10			
Изм.	Кол. №	Лист	№ док
Выполнил	Амелихин А.С.	Проверил	Корнев Н.И.
Спецификация	Р	Лист	Листов
000 "СеверСтрой"	1	1	4
Спецификация оборудования, изделий и материалов		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	

Согласовано

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, извешения, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 ТЭ Т4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8 - 120,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2 1-Б-65, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,3 - 45,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2 1-Б-40, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
3	Комплекта термостойких изоляторов сопротивления, платиновые, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=60, с боковой приваркой L=35	КТПС-Н		ООО "ИНТЕП"	шт	1		
4	Габаритный импедатор для МФ, фланцевый Ду65			Россия	шт	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду65			Россия	компл	1		
6	Габаритный импедатор для МФ, фланцевый Ду40			Россия	шт	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду40			Россия	компл.	1		
8	Затвор дисковый поворотный, Tmax=150°C, РN 16 Ду65	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
9	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду40	КШП-040		ALSO	шт	1		
10	Кран шаровой, Tmax=150°C, РN 40 Ду15	Иар 091-093		Иар	шт	2		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
12	Фланец стальной 1-65-16 ст 20 Ду65	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Переход стальной, К-89х3,5-76х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
14	Переход стальной, К-89х3,5-45х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
15	Переход стальной, К-89х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
16	Переход стальной, К-76х3,5-45х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
17	Переход стальной, К-89х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
18	Отвод стальной 90-89х4,5 Ду80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
19	Отвод стальной 90-89х4,5 8/у Ду80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	1		
20	Отвод стальной 90-76х3,5 Ду65	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	1		
21	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
22	Отвод стальной 90-45х3,5 Ду40	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	2		
23	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,4		
24	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,15		
25	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 6/у Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2		
26	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,885		
27	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø48х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,51		
28	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,8297		

Листов 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/1-09/2015-АУТВРС

Копировал

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Задвижка чугунная Ду80			Россия	шт	1		
30	Обратный клапан Ду80			Россия	шт	1		
	В1							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,3 – 45,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-40, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный импедатор для МФ, фланцевый Ду40			Россия	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду40			Россия	компл	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4–20 мА, 1,6 МПа, М20х15	Корунд-ДИ-001		ООО "Спелли"	шт	1		
5	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°C Ду40	КШП.040		ALSO	шт	2		
6	Затвор дисковый подваротный, Тmax=150°C, РN 16 Ду80	ПА 200		ПроМАрм	шт	1		
7	Кран шаровой, Тmax=150°C, РN 40 Ду15	Нар 091-093		Нар	шт	3		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Нар 362		Нар	шт	1		
9	Резьба трубная 6 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-80-16 ст 20 Ду80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	3		(+18ц)
11	Отвод стальной 90-45х3,5 Ду40	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт	2		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,85		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø48х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,68		
14	Антикоррозийное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,3686		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Электротехническое оборудование</i>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт.	1		
2	Щкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	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	101		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	42		
6	Провод силовой, S=1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	43		
7	Провод силовой, S=0,75 мм <sup>2</sup>	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
8	Гофро-труба с зондом, Д-16			Россия	м	44		
9	Металлорукав, Д-22			Россия	м	35		
10	Сальник PG25 IP54			Россия	шт.	5		
11	Сальник PG29 IP54			Россия	шт.	1		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1		
13	Узелок 20x20x3			Россия	м/кг	1/0,89		
14	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт.	5		
<i>Демонтажные работы</i>								
1	Труба стальная	φ159x5			м	3,2		Т1, Т2
2	Труба стальная	φ89x4,5			м	2,5		1,5 - Т3, Т4, 1 - хол б.
3	Труба стальная	φ76x3,5			м	0,5		Т3
4	Задвижка чугунная	Ду 80			шт.	1		Т4
5	Клапан обратный	Ду 80			шт.	1		Т4
<i>Дополнительные работы</i>								
1	Врезка Ду 89 в Ду 159				шт.	1		Т4
2	Установка фланцевых соединений	Ду 80			шт.	1		хол. вода, отв. ф.л. б/у
3	Перенос вентиля чугунного Ду25				шт.	1		Т4

К-С-1Д/1-09/2015-АУТРС

Формат А3

Копирвал

Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата

Лист 4

Осложнено

Взам. инв. №

Подп. и дата


Инв. № подл.

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, belavip@yandex.ru


СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

  
И.В. Жданович  
« 18 09 2015г »

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер  
МУП «КОС»

  
И.В. Леготин  
« 17 09 2016г »

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 10

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 строителей».

Генеральный директор




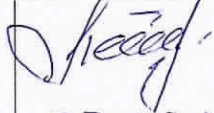
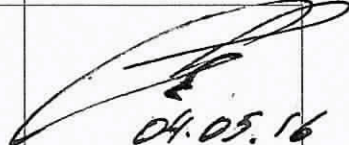
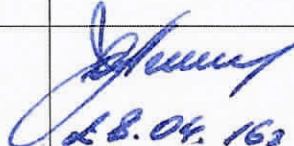

ООО «СеверСтрой»  
А.В. Белов  
« 17 09 2016 г »



Норильск – 2016 г

В согласии с Акт  
без замечаний  
10.04.16г. М.В.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ к проекту Н-П-20-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Карсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 05.02.16
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 06.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 08.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		 05.05.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 04.05.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		
Полавнев С.В.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		
Рудцов С.Н.	Главный инженер ООО «УК Город»		 28.04.16
Любезных В.А.	Главный энергетик ООО «УК Город»		 29.04.2016



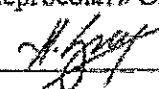
## Содержание

№п/п		
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	16
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	17
4.	Монтаж приборов учета	21
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	22
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	27
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	27
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	28
9.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	29
10.	Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	30
11.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	32
12.	Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	33

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взак. инв. №											
Подпись и дата		К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ									
		Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стация	Лист	Листов
		Выполнил	Проверил						Р	3	34
Инв. № подл		ГИП		Кириллов К.В.				Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

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


### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:  
«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.  
Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.  
Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р 8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребляемая абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».  
«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.
2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).
3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Аисы 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  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
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: определять при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определять при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определять при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см <sup>2</sup> ; Температура теплоносителя: 115-70°С; Температура холодной воды: 5°С; Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.

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

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

		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><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, с возможностью контроля питания;</li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</li> <li>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</li> <li>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</li> </ol>

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.



Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1а

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	11,06	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,8	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	7,42	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,8	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	3,65	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 циркуляционном трубопроводе системы ГВС:

Максимальный расход измеряемой среды	1,09	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,7	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°C
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

В трубопроводе системы ХВС:

Максимальный расход измеряемой среды	2,54	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°C
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

## Комплект приборов узла учета

Таблица 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика		1
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L-80/60 P100 (комп.)	2
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

## Характеристики измерительных участков

Таблица 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	76	мм
Внутренний диаметр	65	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	76	мм
Внутренний диаметр	65	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 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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

Таблица 2.5 Трубопровод системы ХВС В1

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

Таблица 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	270*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	480*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	180*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	135*	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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 120 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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 120 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 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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 Трубопровод системы ХВС В1

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:	%	±3
		±2
		±1

Таблица 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	100
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	100
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,53
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	130

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	100
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	100
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,53
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	325

Таблица 3.8 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 3.9 Установочные параметры ПР (циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4)

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
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Таблица 3.10 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

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

\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 1д, 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»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;
- «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП 3.05.06-86 «Электротехнические устройства»

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

Эксплуатационные характеристики системы

*Верно*  
*06.04.16г*

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,997
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	Гкал/ч	1,120
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	Гкал/ч	0,317
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,436
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	Гкал/ч	0,804
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	Гкал/ч	0,23
Расчетный расход ХВС,	м <sup>3</sup> /ч	10,64
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	м <sup>3</sup> /ч	4,8
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	м <sup>3</sup> /ч	2,54
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		4,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, циркуляционный контур.

Расход воды в системе отопления жилой части, Строительная, 1д\_3 к составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,317 / (115 - 70)] * 1000 = 7,04 \text{ м}^3/\text{ч} = 7,42 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 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 жилой части, Строительная, 1д\_3 к составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,23 / (70 - 5) * 1000 = 3,53 \text{ м}^3/\text{ч} = 3,65 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						Лист

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

16

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Строительная, 10/3 составит:

$$G_{\text{мс}} = G_{\text{от}} + G_{\text{ГВС}} = 7,42 + 3,65 = 11,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{\text{ГВС цпр}} = 3,65 * 0,3 = 1,09 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-02 – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-65 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б – 2 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б – 1 шт.
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл. В L=80/60 Pt100 – 2 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И – 3 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 теплоснабжения

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

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

где

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

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

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

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

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

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

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

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ					

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

**ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)**

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

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

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

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

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

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

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

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

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

$$Q_0 = M_2(h_1 - h_2) + dM(h_1 - h_x), \quad Q_r = M_3(h_3 - h_x) \quad \text{Гкал/ч}$$

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

$M_2$  — масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу;

$M_3$  — масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводу ХВС;

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

**Основные технические характеристики теплосчетчика**

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						18



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

- в диапазоне  $(Q_{\text{min}} - Q_2)$   $\pm 5\%$ ;
- в диапазоне  $(Q_2 - Q_1)$   $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне  $(Q_1 - Q_{\text{max}})$   $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой батареи напряжением 3,6 В;

- относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, не более 95% при 35 °С;
- температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50 °С;
- температура измеряемой среды от 0 до 180 °С;
- диапазон измерения избыточного давления в трубопроводах 2,5 МПа;
- удельная электрическая проводимость теплоносителя от  $10^{-3}$  до 10 см/м;
- напряженность внешнего магнитного поля, воздействующего на измерительный блок, не должна превышать 400 А/м с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;

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

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

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

- объемный расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), массовый расход ( $\text{т}/\text{ч}$ ), температура ( $^{\circ}\text{C}$ ), давление (МПа), объем ( $\text{м}^3$ ), масса ( $\text{т}$ ) - 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 (МПа), время включения и время выключения - по обоим 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 обоим ТС), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации. Среднесуточные значения параметров системы теплоснабжения за последние 730 суток, среднечасовые значения - за последние 1488 ч;

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

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

								Лист
								19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ			

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-65 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{\max} = 120,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{\min} = 0,48 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- расход переходный  $1 Q_{\text{п1}} = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя  $0,24 \text{ м}^3/\text{ч}$

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2 1-Б-32 кл. Б,

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

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

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

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

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2 1-Б-25 кл. Б,

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

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

- 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 КТСР-Н

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСР-Н, кл. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ 02 02 02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры – 3...150°C;

- Нижний предел диапазона разности температур – 3°C;

- Верхний предел диапазона разностей температур – 150°C;

- Длина монтажной части КТСР-Н, кл. В Pt100 – 80/60 мм;

- Диаметр монтажной части КТСР-Н, кл. В Pt100 – 4 мм

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

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

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

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

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

									Лист
									20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

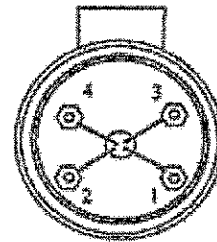
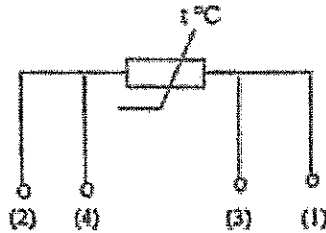
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильзы 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

						К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			21

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	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	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КА/ИЗБРОВКА
	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	Строительная, 10_2	
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	11,06	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,8	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 TC1V2	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	7,42	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,8	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	использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
3 TC1V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
	G_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
	G_вп	120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	

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

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

22

4. Датчики		$G_{нп}$	0,8	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{отс}$	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
	Контроль питания	DIV2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
	Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	4 ТС2V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	3,65	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	DIVA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5 ТС2V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	1,09	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	DIVB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	6 ТС2V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	2,908	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	DIVC	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	7 Фильтр	1 Глубина	1	число от 1 до 8
		2 Коэф. сброса	1,05	число от 1,05 до 100
2. Каналы t				
1 ТС111	НСХ ТСП	Р1100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
2 ТС112	НСХ ТСП	Р1100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
3 ТС113	НСХ ТСП	Р1100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
4 ТС211	НСХ ТСП	Р1100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
5 ТС212	НСХ ТСП	Р1100 (0,00385)		

4. Датчики	6. ТС2.13	$t_{дог}$	50	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		
		НСХ ТСП	R1100 (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			
	<b>3. Каналы Р</b>				
	1. ТС1.Р1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		$P_{дог}$	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		$P_{вп}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{нп} < P_{вп}$	
	$P_{нп}$	0			
	2. ТС1.Р2	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> $P_{нп} < P_{вп}$	
	$P_{нп}$	0			
	3. ТС2.Р1	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> $P_{нп} < P_{вп}$	
	$P_{нп}$	0			
	4. ТС2.Р2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
Ток датчика		4...20	диапазон выходного тока, мА		
$P_{дог}$		5,7	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> $P_{нп} < P_{вп}$		
$P_{нп}$	0				
5. ТС2.Р3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	$P_{дог}$	5,0	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> $P_{нп} < P_{вп}$		
$P_{нп}$	0				
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов $t$ и $P$ в режиме РАБОТА, с		
<b>5. Дискр. входы</b>					
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
3. DINА	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений		
	Инверсия	Да	условие смены флага		
4. DINB	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений		
4. DINB	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		

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

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24

5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
	6. DIND	Канал	не использ	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. Общие	1 Ед изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал	
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31
	3 Восст-е архива	Восстановление архива	да	
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1
	5. Канал fвозв		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 tхв	договорное	
		Канал Рхв	договорное	
		tхв_дог летняя	5	от 0 до 180 °С
Рхв_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °С	
Рхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
tхв_дистанц	0	от 0 до 180 °С		
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>		
6. ТС1	1. Схема зимняя	Намер схемы	13	
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>с</sub> , Q <sub>г</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		01	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			
	9. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
Отказ V2		значение=0		
Отказ V3		значение=0		
G>G_вп		Нет реакции		
G_отс<G<G_нп		Нет реакции		
G<G_отс		Нет реакции		
Отказ f		значение=догов		
f>f_вп, f<f_нп		Нет реакции		
Отказ P		значение=догов		
P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции			

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

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небал.<=Кнеб Небал.>Кнеб	(M1-M2)/2 не контролир.	табл. А2.3 приложения А	
	$Q_p < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию	
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>p</sub> ,	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Расчетные формулы		
	3. dt <sub>np</sub>		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска общ.НС		234	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключено	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M, V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
Отказ V3		значение=0		
б>б <sub>вп</sub>		Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
б <sub>отс</sub> <б<б <sub>np</sub>		Нет реакции		
б<б <sub>отс</sub>		Нет реакции		
Отказ t		значение=догос		
t>t <sub>вп</sub> , t<t <sub>np</sub>		Нет реакции		
Отказ P		значение=догос		
P>P <sub>вп</sub> , P<P <sub>np</sub>	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб Небал.>Кнеб	(M1-M2)/2 не контролир.		
	$Q_p < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию	
8. Контроль НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	б>б <sub>вп</sub>	Нет реакции		
	б <sub>отс</sub> <б<б <sub>np</sub>	Нет реакции		
	б<б <sub>отс</sub>	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	
		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

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

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26



### Порядок работы с вычислителем

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

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

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

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила 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
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

*Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99*

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

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

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

					<i>К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>28</i>

**9. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

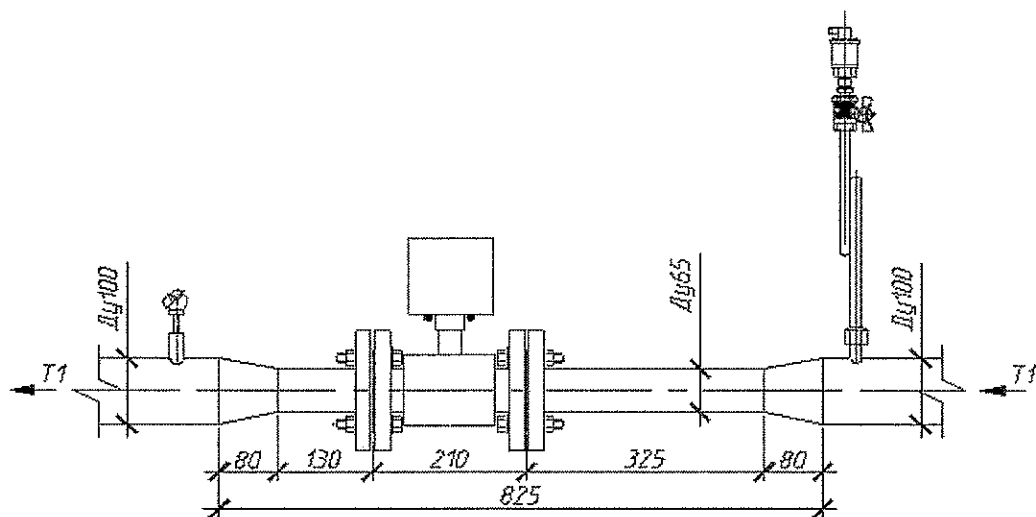


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q\phi$  составит:

11,06 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 100 мм поперечное сечение 0,0078 м.кв

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 100 мм

$$V_1 = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_1} = \frac{11,06}{3600 \cdot 0,0078} = 0,39 \text{ м/с}$$

Для Ду 65 мм

$$V_2 = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_2} = \frac{11,06}{3600 \cdot 0,0033} = 0,92 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,012	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000079	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0058	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термолпреобразователя сопротивления	0,00016	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00016	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0056	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,024</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

10. Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета

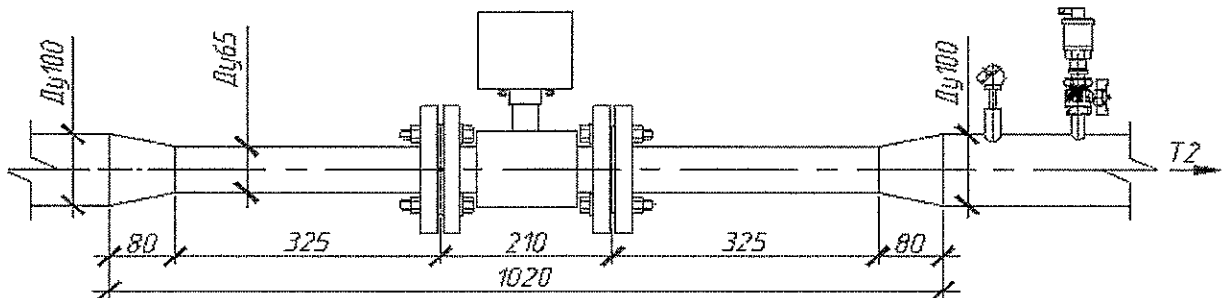


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит:

7,42 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $D_y$  100 мм  
поперечное сечение 0,0078 м.кв  
Для  $D_y$  65 мм  
поперечное сечение 0,0033 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $D_y$  100 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_1} = \frac{7,42}{3600 \cdot 0,0078} = 0,26 \text{ м/с}$$

Для  $D_y$  65 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_2} = \frac{7,42}{3600 \cdot 0,0033} = 0,62 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,0073	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000038	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0026	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термолпреобразователя сопротивления	0,000075	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,000073	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0025	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,012</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,036</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

30

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,036}{1}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,18 %

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата	К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

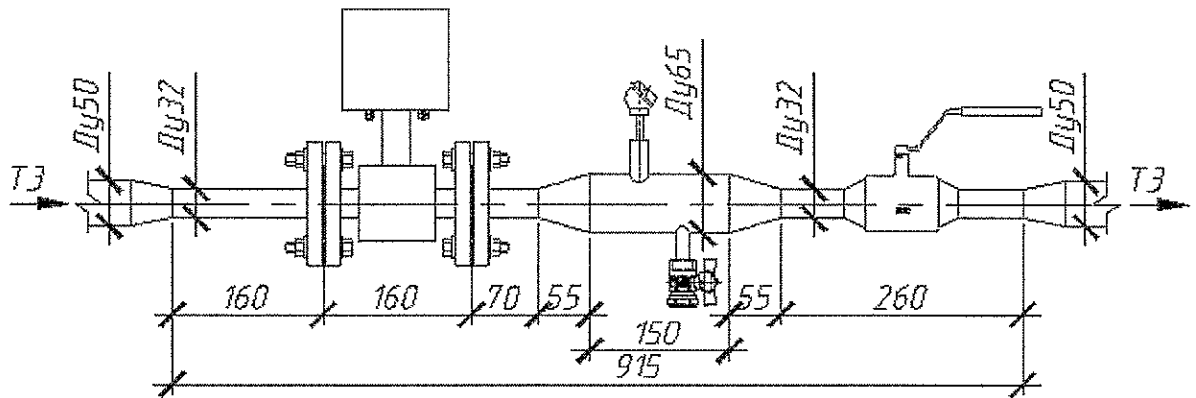


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q\phi$  составит: 3,65 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 80 мм	поперечное сечение	0,005026 м.кв
Для Ду 65 мм	поперечное сечение	0,0033 м.кв
Для Ду 32 мм	поперечное сечение	0,0008042 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{3,65}{3600 \cdot 0,005026} = 0,2017 \text{ м/с}$$

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{3,65}{3600 \cdot 0,0033} = 0,3055 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{3,65}{3600 \cdot 0,0008042} = 1,26 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,031	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000083	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,052	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00018	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,08081	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,16</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32

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

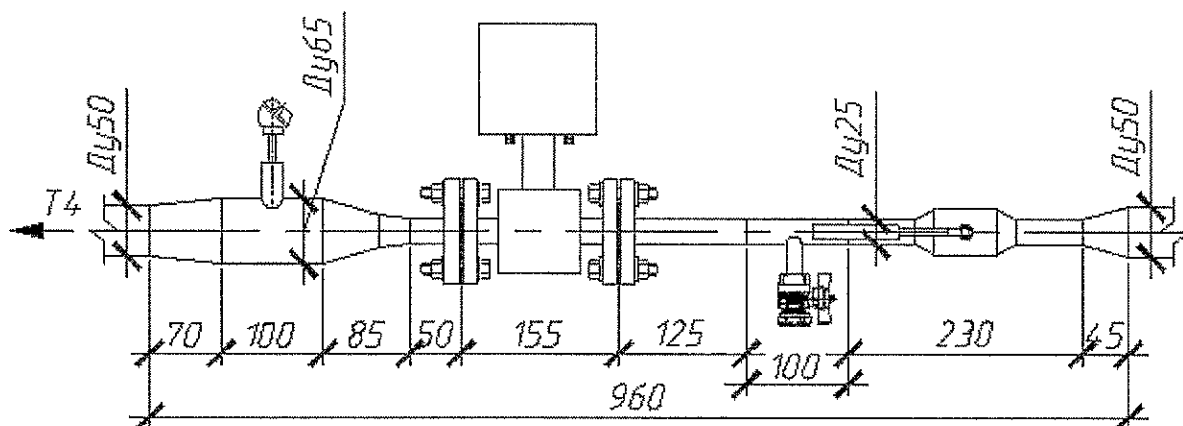


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 1,09 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $D_n$  65 мм поперечное сечение 0,0033 м.кв

Для  $D_n$  25 мм поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $D_n$  65 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_1} = \frac{1,09}{3600 \cdot 0,0033} = 0,091 \text{ м/с}$$

Для  $D_n$  25 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_2} = \frac{1,09}{3600 \cdot 0,00049} = 0,61 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,009031	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0000075	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0077	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000016	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,019	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,036</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,20085</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{0,20085}{0,3}} = 0,96$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 3,4056 %

					К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34





## Отчет о теплопотреблении

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Тепловая система 2. Схема \_\_\_\_\_

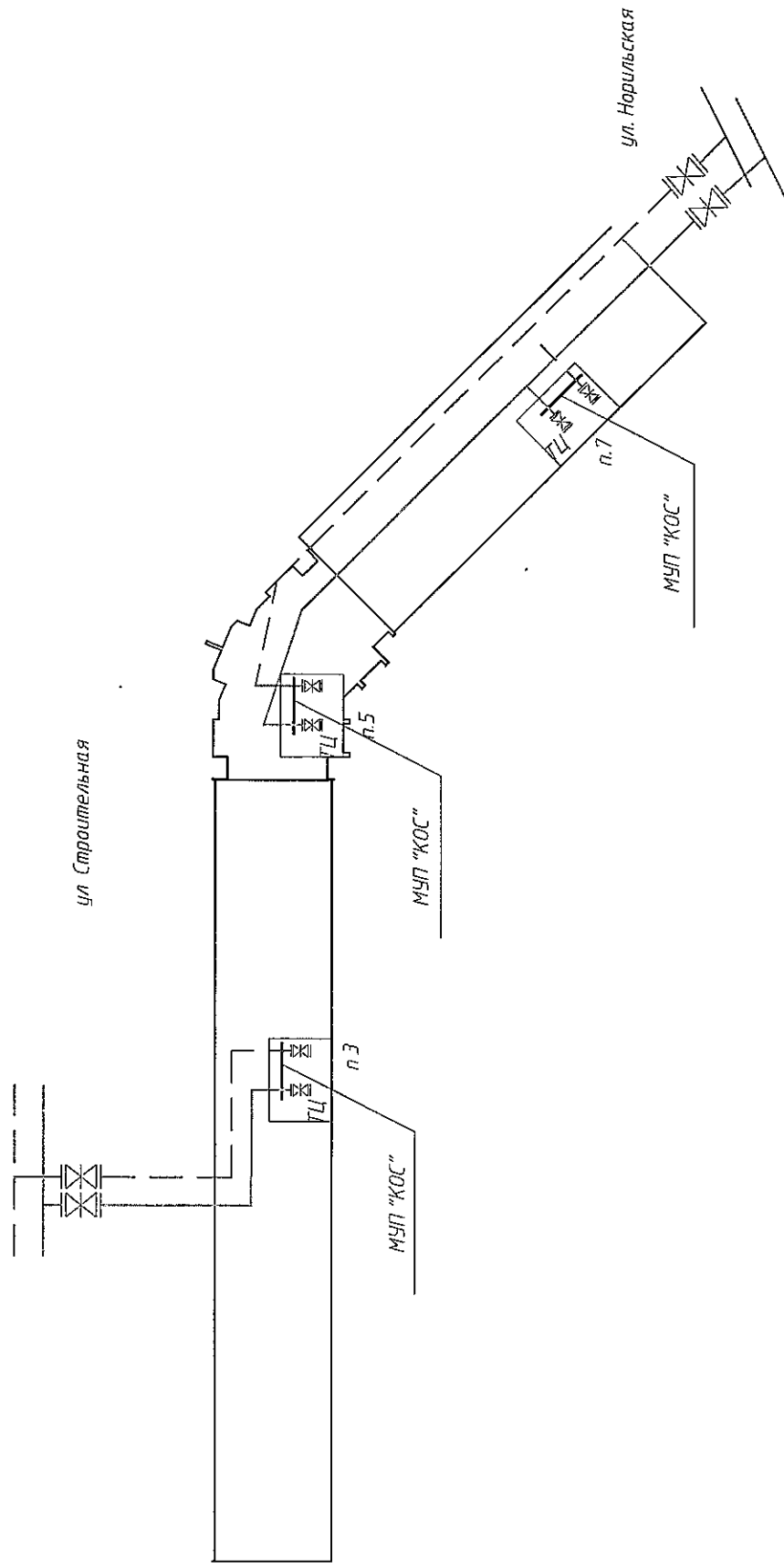
Потребитель: \_\_\_\_\_ Абонент №: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Прибор учета: \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
 Договор №: \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Дата	Об, Гкал	M1, т	M2, т	M3, т	dM, т	V1, м3	V2, м3	V3, м3	t1, °C	t2, °C	dtL, °C	P1, кгс/см2	P2, кгс/см2	P3, кгс/см2	Траб.ТС, ч/чма	Тотт.ТС, ч/чма	Канальные НС	НС ТС	
Среднее:																			
Итого:																			

Представитель потребителя \_\_\_\_\_  
 Представитель теплоснабжающей организации \_\_\_\_\_

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Строительная, 1а

Магистральные тепловые  
сети МУП "КОС"



Изм.		Колучи	Лист	№ док.	Подпись	Дата


Лист

Составлено

Взам. инв. №

Подп. и дата

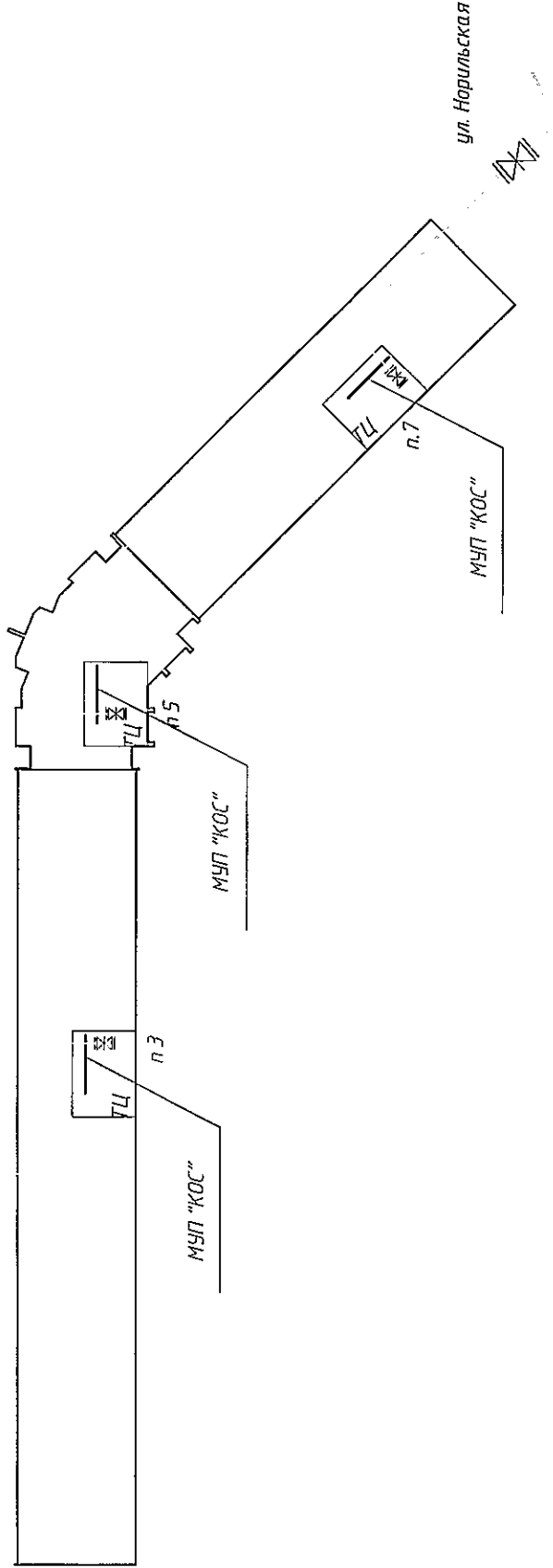
Инв. № подл.

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов трубопроводов холодного водоснабжения здания МКД, по адресу г Норильск, ж/р Каверкан, ул Строительная, 1а

Магистральный водопровод МУП "КОС"



ул Строительная



Согласовано			

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

Изм.	Кол.чч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

Проект узла учета 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 отопление  
- жилая часть, Строительная, 1д\_1к 0,00197 Гкал/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_2к 0,002628 Гкал/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_3к 0,560 Гкал/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_2к 0,317 Гкал/ч,  
- магазин "Северная гавань" 0,00197 Гкал/ч,  
- магазин "Теремок" 0,002628 Гкал/ч,  
- магазин "Виктория" 0,00197 Гкал/ч,  
- магазин "Венера" 0,00197 Гкал/ч,  
- магазин "Лаконка" 0,00197 Гкал/ч,  
- магазин "Светлана" 0,00197 Гкал/ч

2 Суммарная нагрузка на ГВС  
- жилая часть, Строительная, 1д\_1к 0,804 Гкал/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_2к 0,402 Гкал/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_3к 0,230 Гкал/ч,  
- магазин "Северная гавань" 0,01548 Гкал/ч,  
- магазин "Теремок" 0,019 Гкал/ч,  
- магазин "Виктория" 0,01548 Гкал/ч,  
- магазин "Венера" 0,01548 Гкал/ч,  
- магазин "Лаконка" 0,01548 Гкал/ч,  
- магазин "Светлана" 0,01548 Гкал/ч

3 Суммарный расход на ХВС  
- жилая часть, Строительная, 1д\_1к 4,8 м³/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_2к 3,3 м³/ч,  
- жилая часть, Строительная, 1д\_3к 2,54 м³/ч

4 Расчетное давление  
В подающем трубопроводе Р=6,0 кгс/см²,  
В обратном трубопроводе Р=5,0 кгс/см²,  
В трубопроводе ХВС Р=4,0 кгс/см²,  
5 Температурный график 15/70°C,  
Защитное заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81

Трубопроводы узлоу учета выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывают 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 обеспечиваются безопасную для жизни и здоровья людей при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта: Кириллов К. В.

К-С-10/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 1д

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Общие данные

Копиролоб

Лист 1 из 21

000 "СеверСтрой"

Изд. № 001

Лист 1 из 21

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учета	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения 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 Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	Пильза термопреобразователя сопротивления L=80. Бюджета термопреобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный ЩМП	
18	Схема планирования основных элементов узла учета	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема места установки УУ АУТВР	

Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов

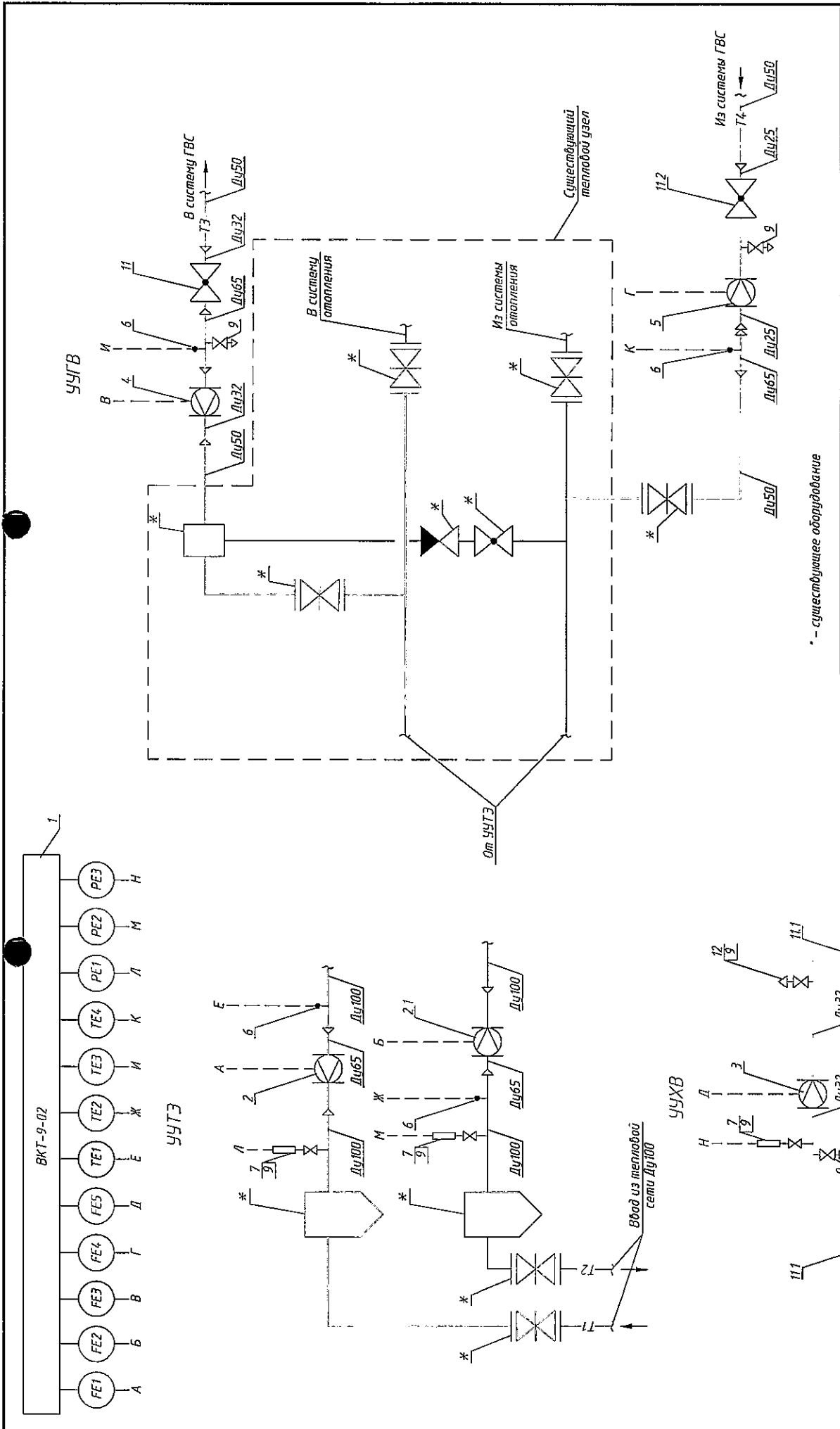
Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
000 "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЗАО "НГФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТРИБОР"	Каталог оборудования	
К-С-10/2-09/2015-АУТВР С	Получаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Лист 1 из 21

Взам. инв. №

Лист 1 из 21

Изд. № 001



К-С-1Д/2-09/2015-АУТВ		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 1д	
Изм.	Кат. ф.	Лист № док.	Дата
Выполнил	Проверил	Анжелика АС Кирилл НН	
Принципиальная схема		Склад	Лист
000 "СеверСтрой"		Р	2

\* - существующее оборудование

Вход ХВС  
Ду80

№ д. № подл.	Лист	Вам. инд. №
Лист	Р	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,8- 120,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		0,8- 120,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Rt100, L=80/60
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16 МПа
8	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрт Ду80	Дисковый поворотный затвор	1		
11	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т3	1		
11.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

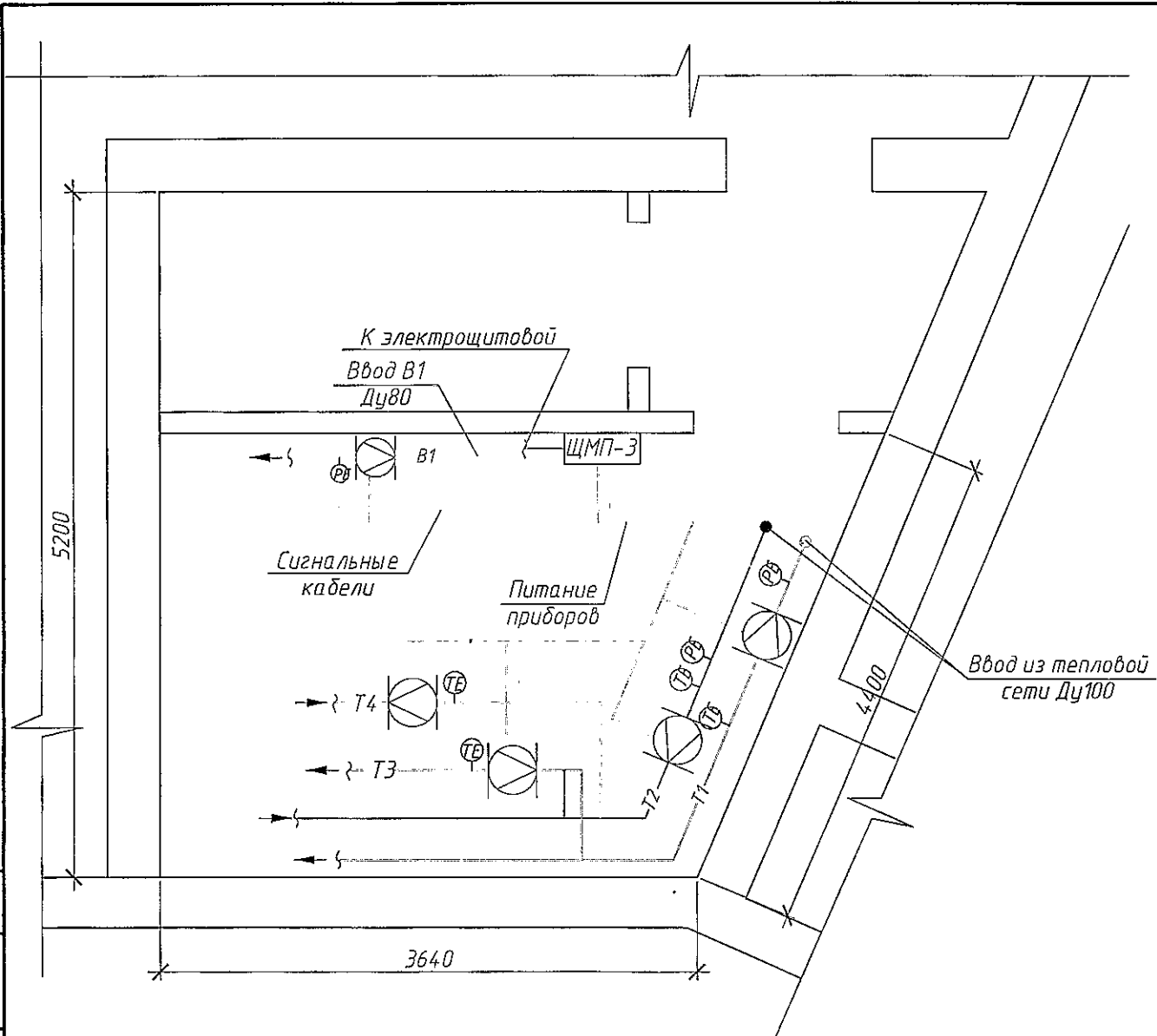
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах T1, T2, T3, T4, B1 - в теплоцентре подъезда №5
2. Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра  
Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в тех подполье в металлорукаве  $\varnothing 22$  мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
4. Кабельные проводки условно отнесены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту
5. Сигнальные кабели, провода питания расходомеров, проложить в гофро-трубе  $\varnothing 16$  мм
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°)
7. Шкаф установить на высоте не менее 1,2 м от пола
8. Проходы кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
9. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола
10. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) проводится по опоре, из стального уголка.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

План расположения оборудования узла учета

ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

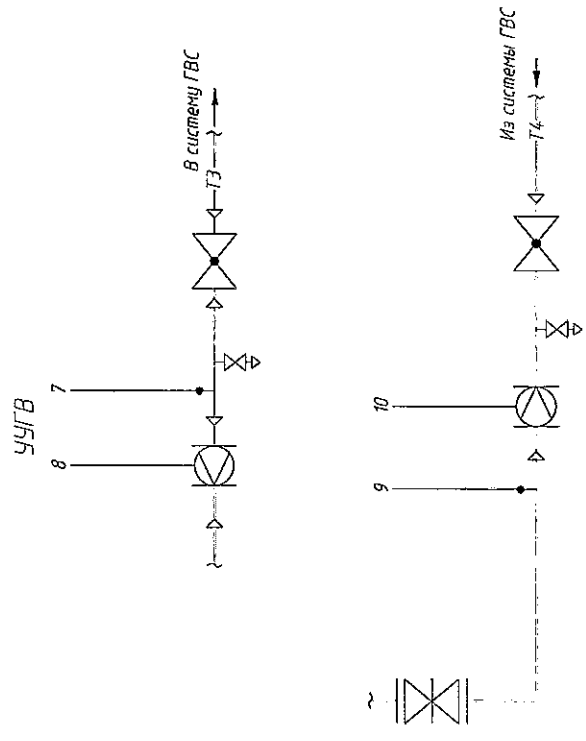
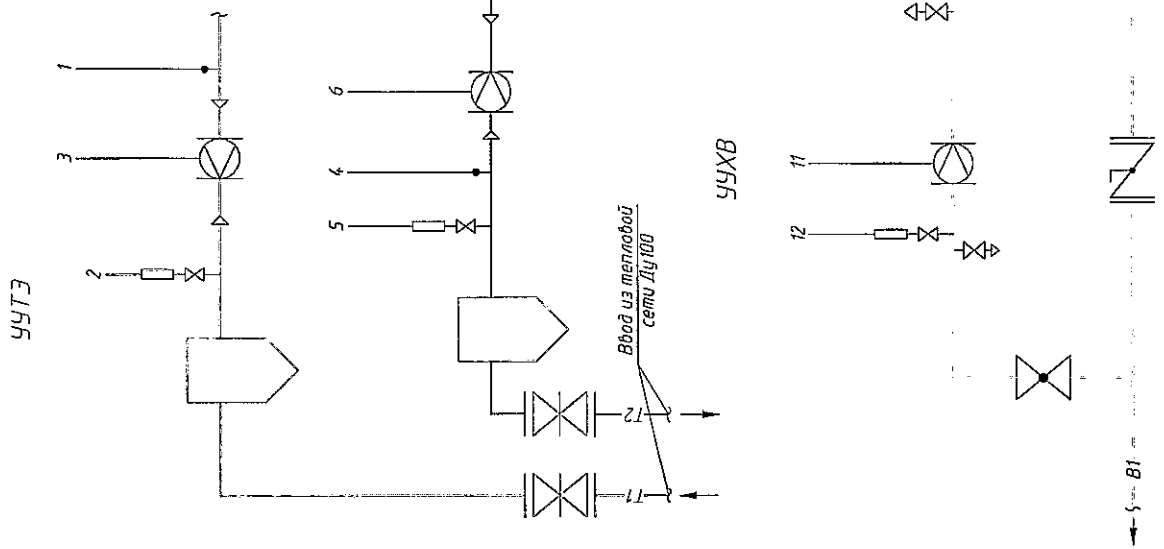
Подп. и дата

Инв. № подл.



Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура	115°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	50°C	1,09 м³/ч	2,54 м³/ч	4,0 ккал/ч	
Расход	6,0 ккал/ч	11,06 м³/ч	11,06 м³/ч	7,42 м³/ч	5,0 ккал/ч	7,42 м³/ч	3,65 м³/ч	3,65 м³/ч	1,09 м³/ч	2,54 м³/ч	4,0 ккал/ч	
Тип	TE	FE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	FE	FE	FE	FE

ВКТ-9-02

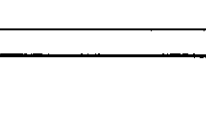
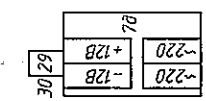
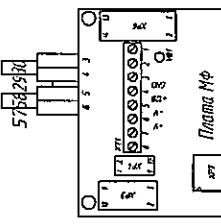
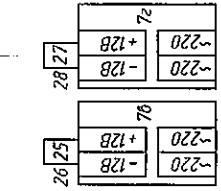
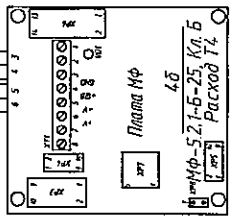
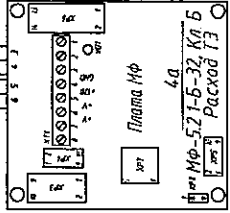
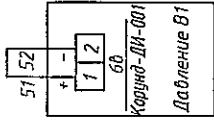
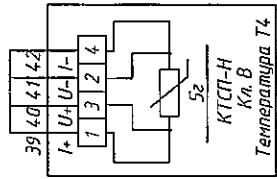
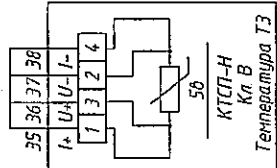
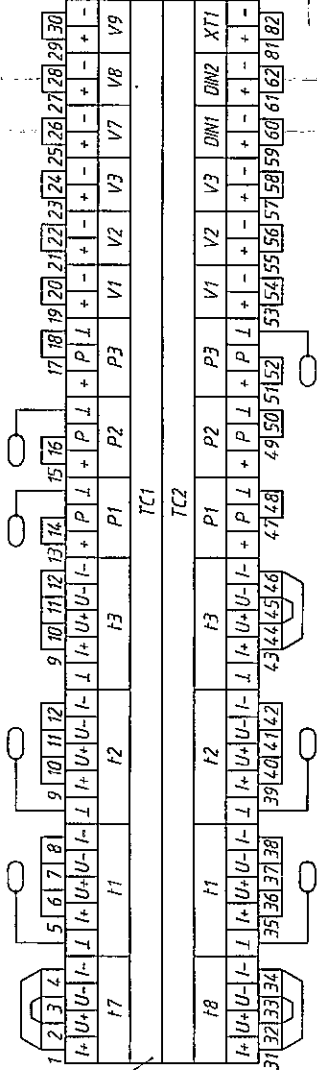
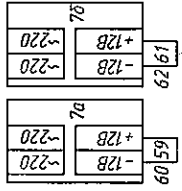
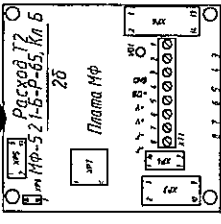
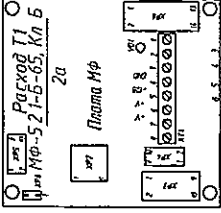
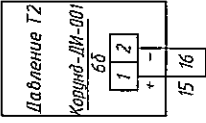
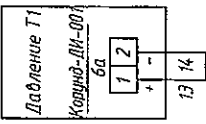
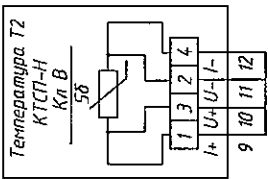
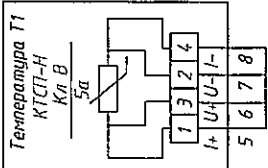


К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/п Кабаркан, ул. Строительная, 1д			
Служба	Лист	Листов	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	5	
Функциональная схема		ООО "СеверСтрой"	

Ввод ХВС  
ТУ 80

Изд. № подл.	Лист, ч дата	Взам. инв. №	

Составлено



Составлено  
Имя, И. Подп.  
[Подп. и дата]  
Взам. инд. №

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкиан, ул. Строительная, 10

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Электрическая схема подключения приборов

ООО "СеверСтрой"

Изн.	Кол. ин.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Выполнил	Анатолий А.С.				
Проверил	Кирилл Н.Н.				
ГИП	Кирилл К.В.				
Стация	Лист	Листов	Р	6	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл Б	Преобразователь расхода	1		0,8- 120,0 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		0,8- 120,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2 - 30,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2 - 30,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12 - 18,0 м³/ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
5б-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0 1,6 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

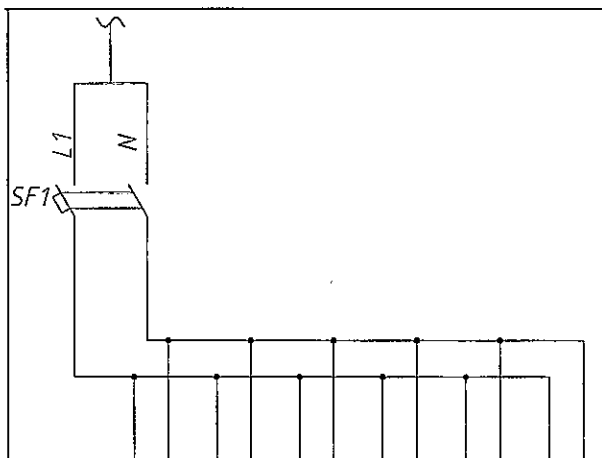
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А С			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
				Р	7
Электрическая схема подключения приборов Спецификация оборудования				ООО "СеверСтрой"	



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

**Примечание:**

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
SF1	ВА47-29 2P 6А	Выключатель автоматический	1		
1БП-5БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10ВР220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелиухин А.С.		<i>[Signature]</i>			Р	8	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		Схема электропитания		ООО "СеверСтрой"	

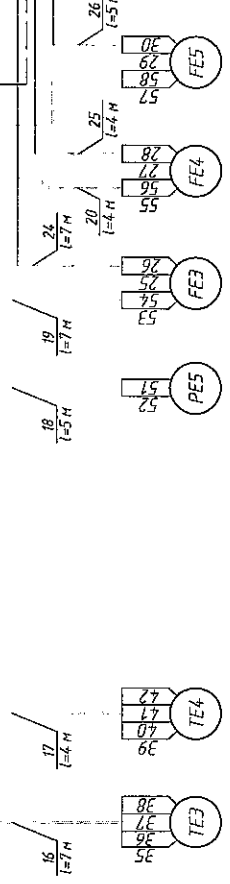
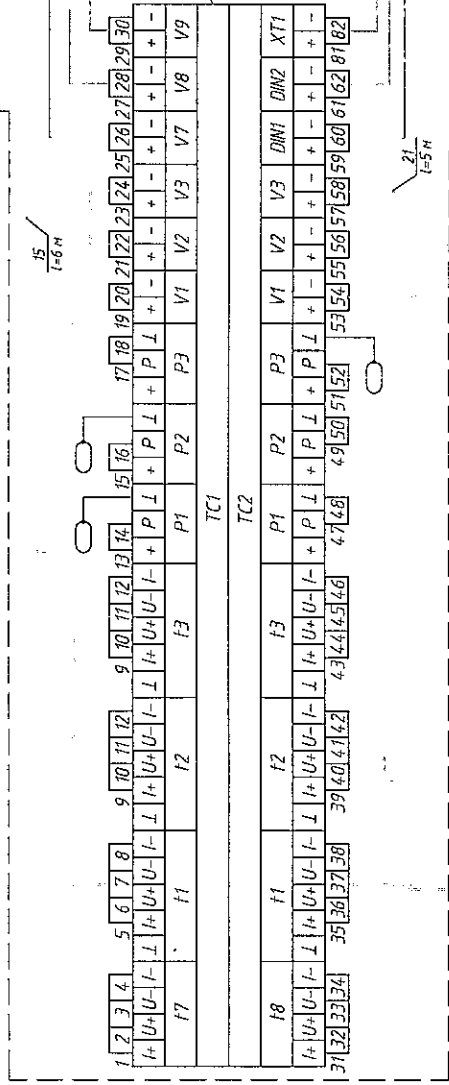
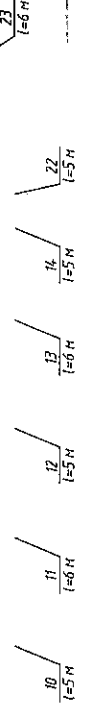
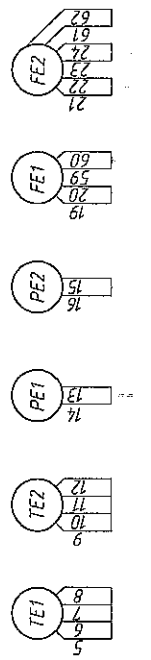
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

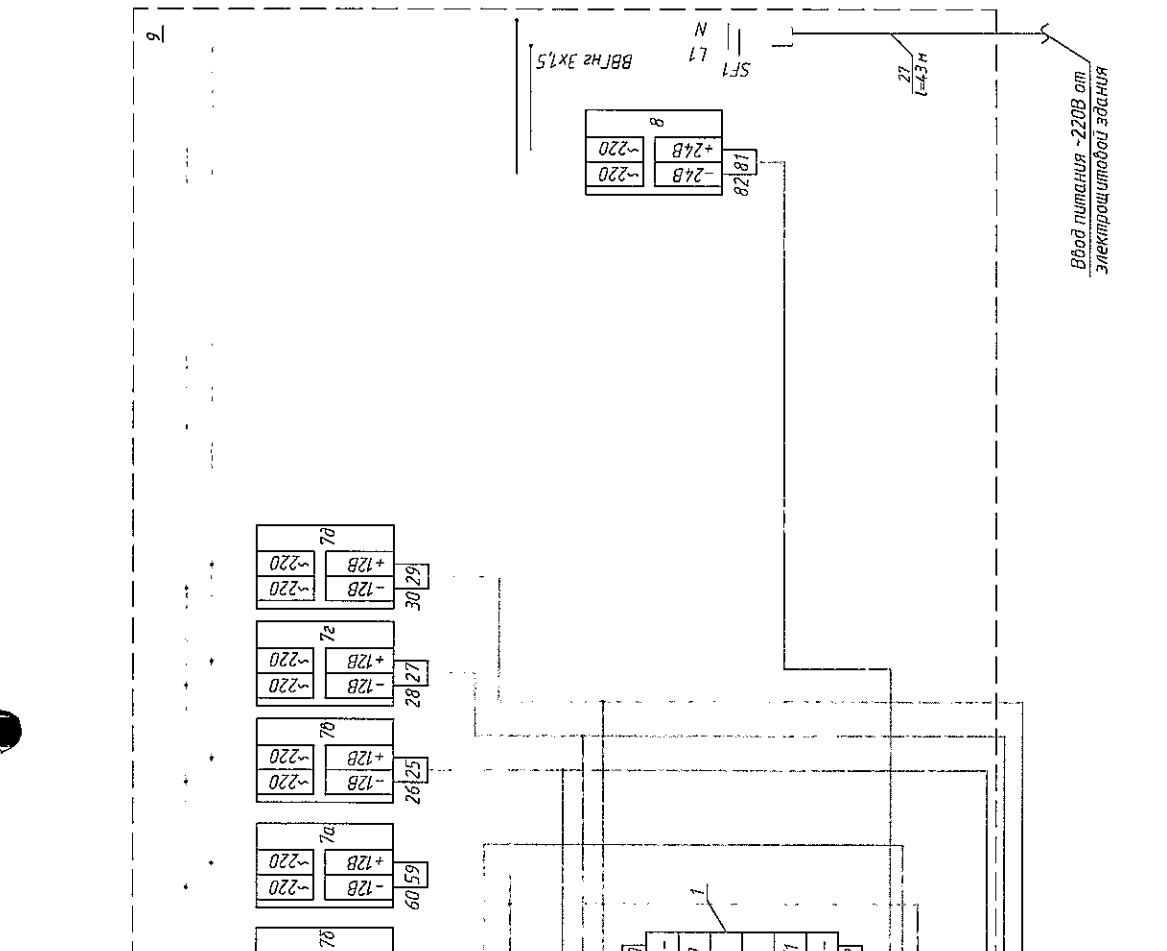
Инв. № подл.

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



Позиция	5б	5а	6б	4а	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 13
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1
Наименование параметра	Температура	Давление	Расход	Расход	Расход	Расход
Измеряемая среда	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Калеркан, ул. Строительная, 10			
Изм.	Лист № док	Подф.	Дата
Выполнил	Амелин А.С.		
Проверил	Курев Н.И.		
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Лист	Листов
Р		9	
Схема соединения внешних приборов		ООО "СеверСтрой"	
Копировал			



Имя, И.Ф.О.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Составлено

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,8-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		0,8-120,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4а	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5в-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Щкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	101		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	42		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/2-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кауеркан, ул Строительная, 1д

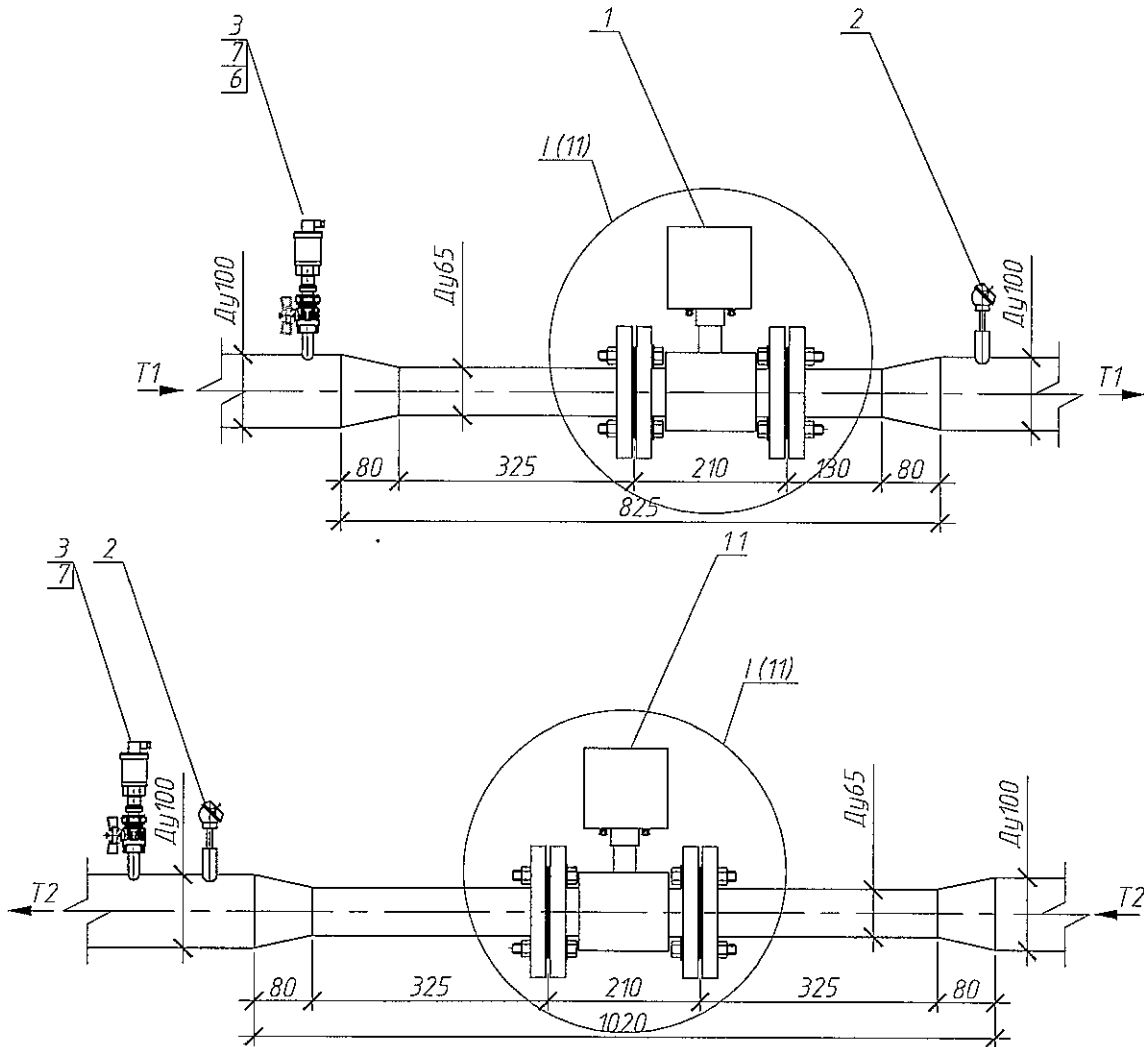
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

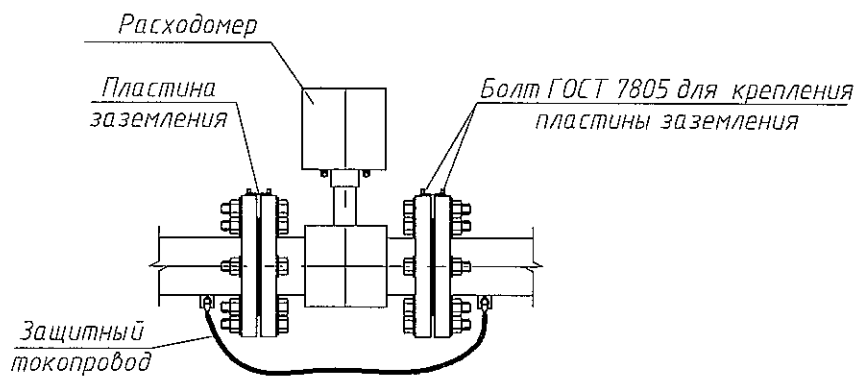
Схема соединения внешних проводов  
Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелихин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

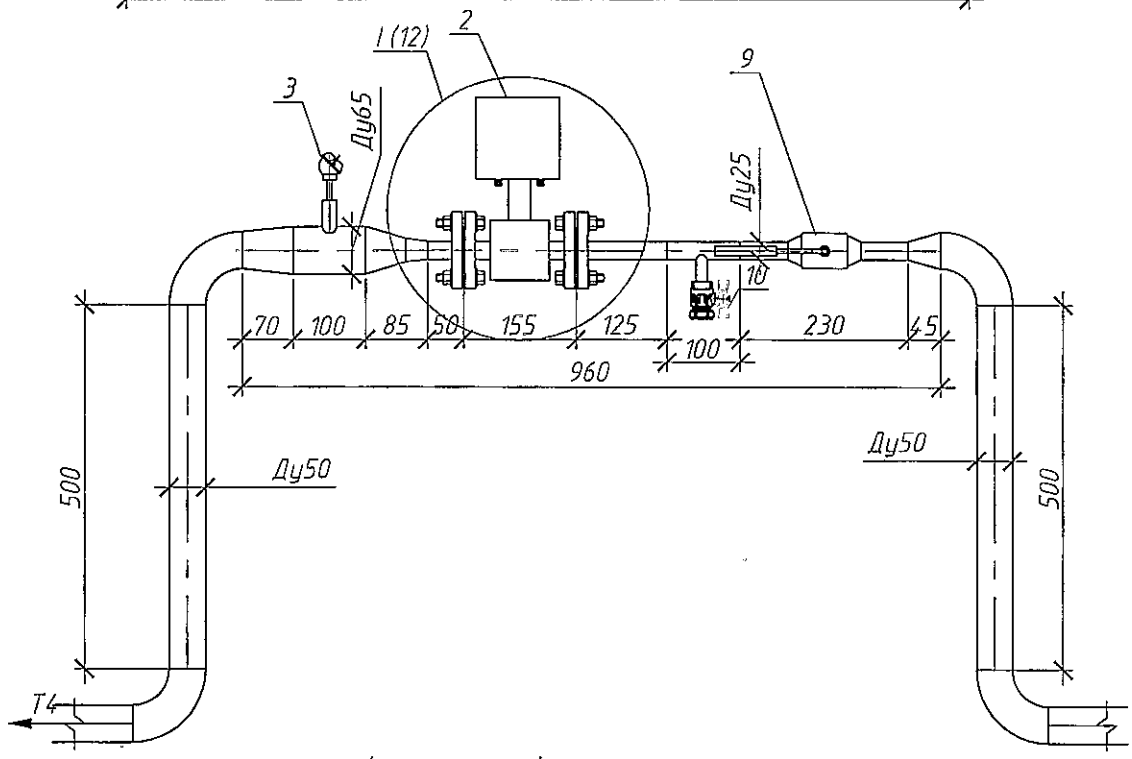
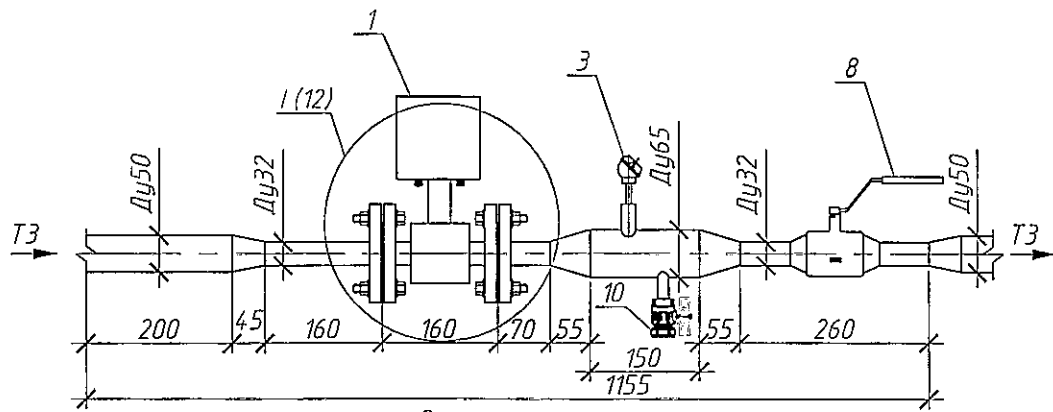
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

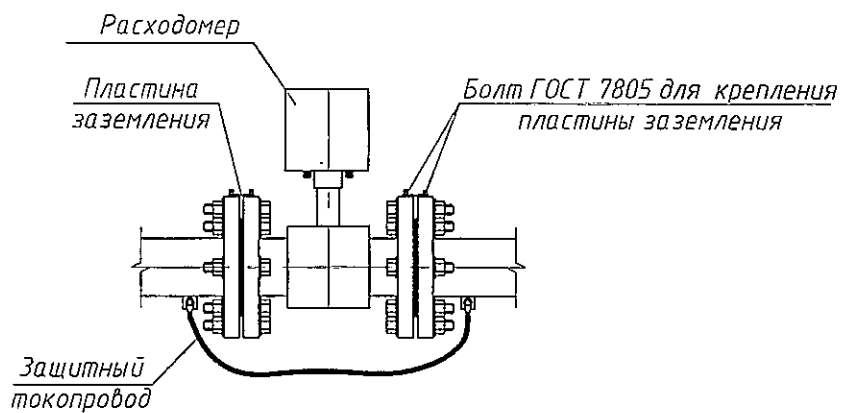
Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Измерительные участки  
трубопроводов Т1, Т2

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелихин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

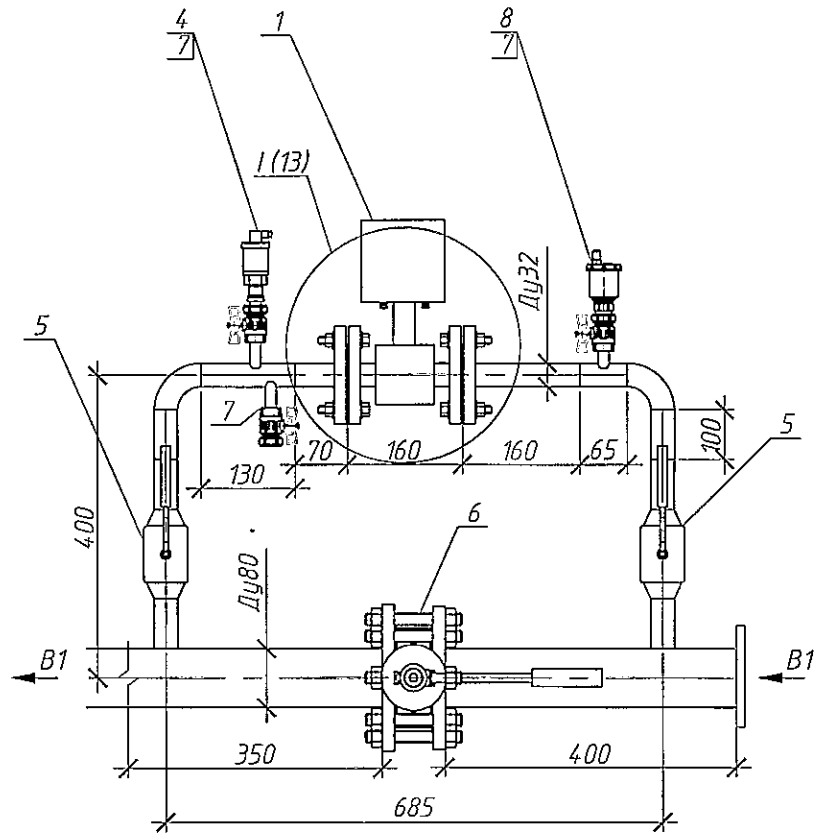
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

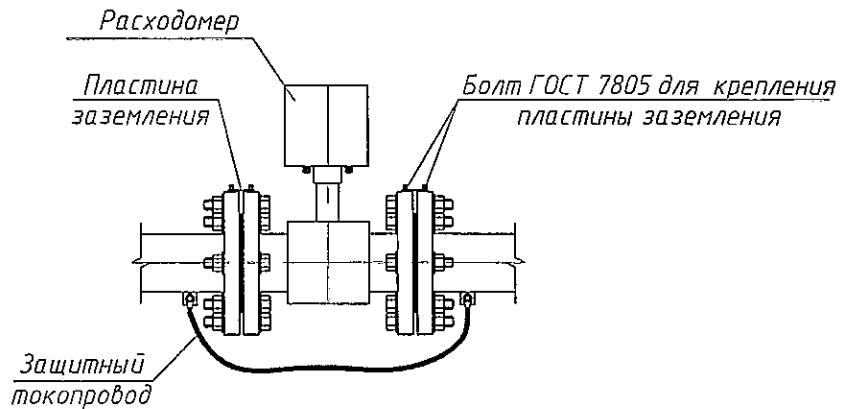
Измерительные участки  
трубопроводов Т3, Т4

ООО "СеверСтрой"





Фрагмент I



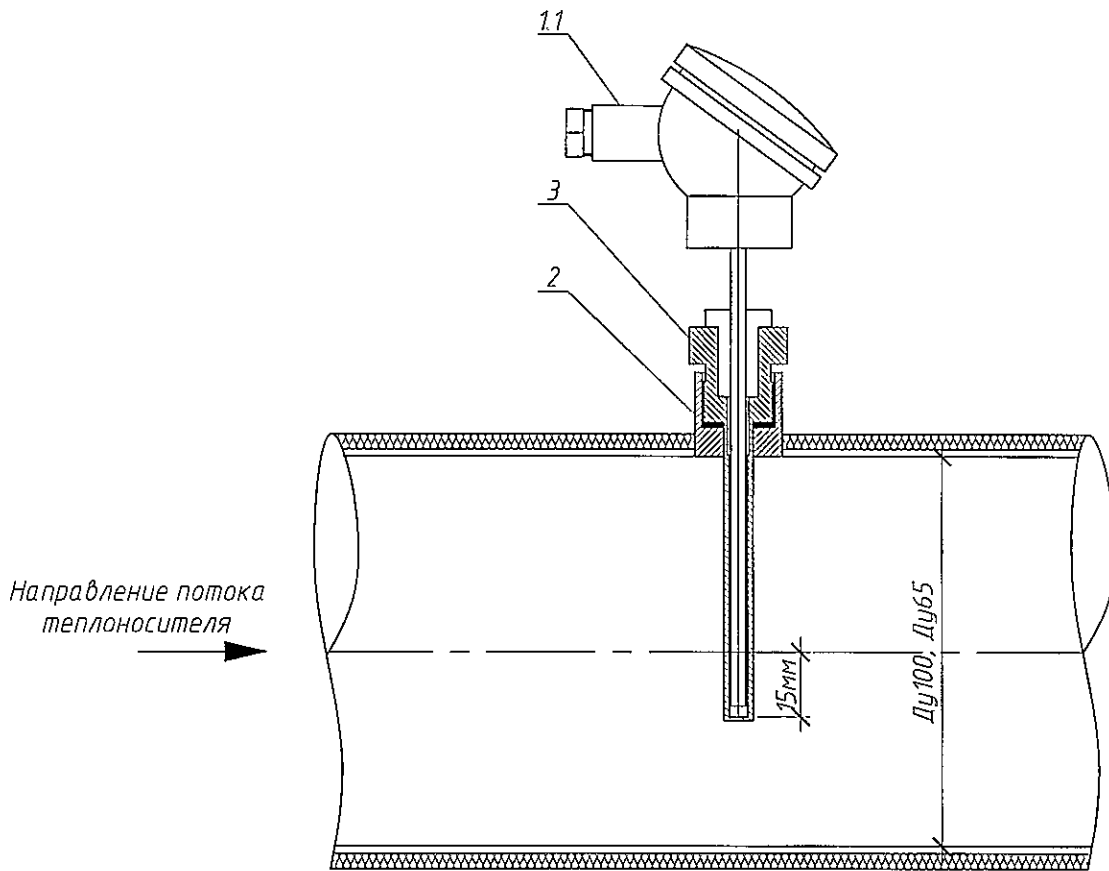
Согласовано

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелихин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
Измерительный участок трубопровода В1				Р	13
000 "СеверСтрой"				Листов	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



При монтаже терморезистор опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Терморезистор сопротивления	1		Rt100, L=80/60
2		Бобышка под гильзу терморезистора	1		
3		Гильза защитная под терморезистор	1		

К-С-1Д/2-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амеляхин А.С.				Р	14	
Проверил		Киреев Н.Н.						
ГИП		Кириллов К.В.				Установка терморезистора сопротивления		
						ООО "СеверСтрой"		

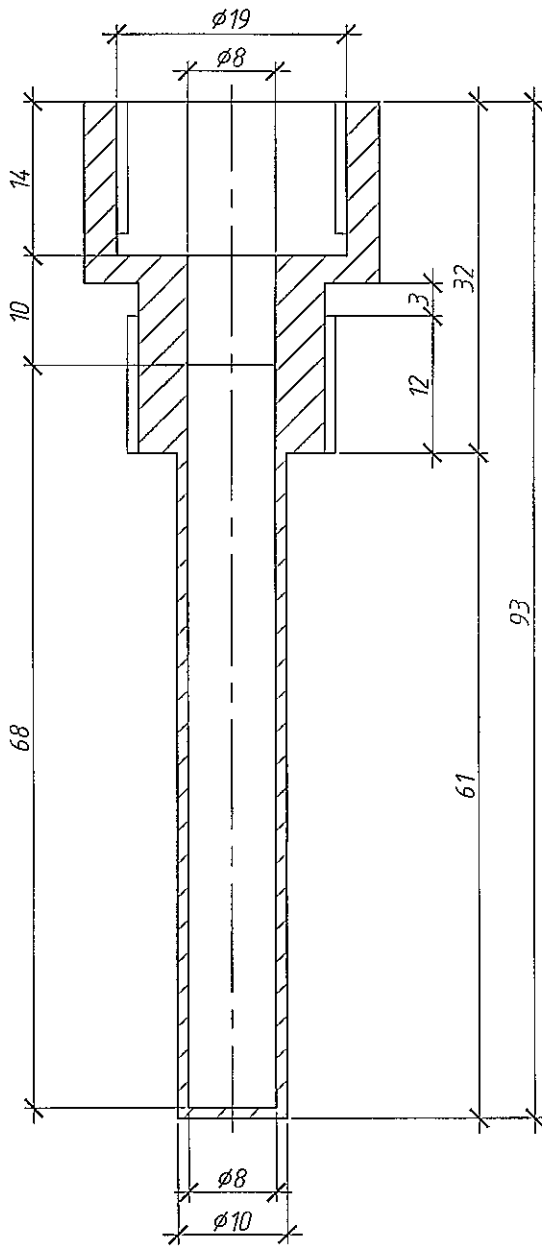
Согласовано

Взам. инв. №

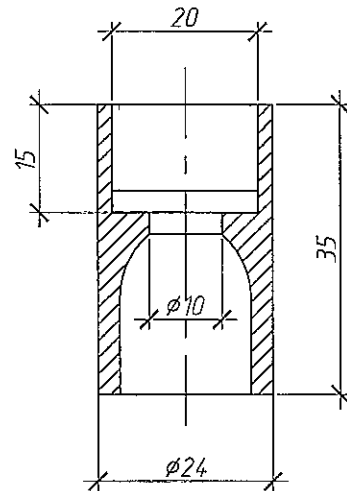
Подп. и дата

Инв. № подл.

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

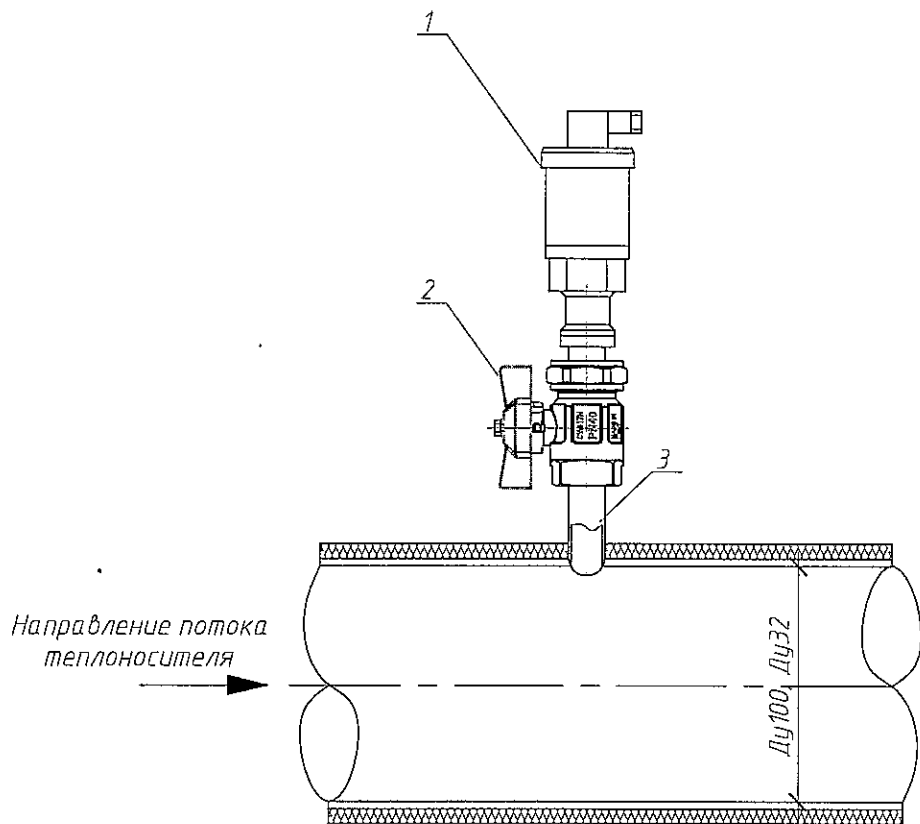
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80 Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО "СеверСтрой"



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0,16 МПа, G1/2"
2	Итар 091-093	Кран шаровой	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Множкквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Каверкан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил						Р	16	
Проверил								
ГИП						Установка преобразователя избыточного давления		000 "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

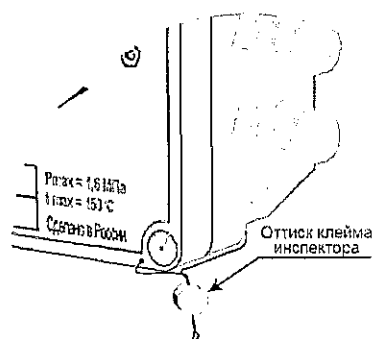


Схема пломбирования  
термопреобразователя

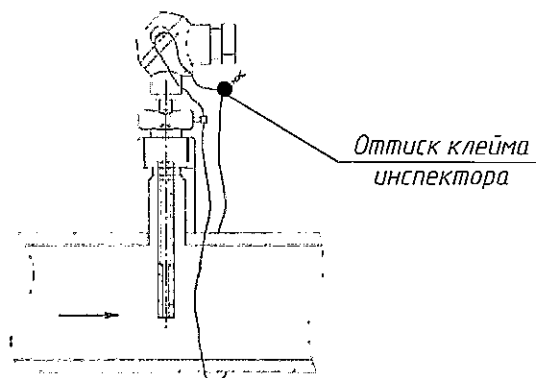


Схема пломбирования  
тепловычислителя

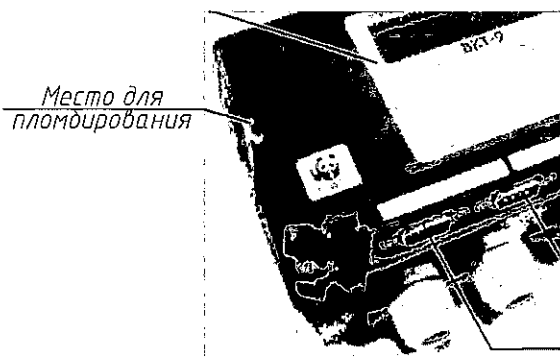
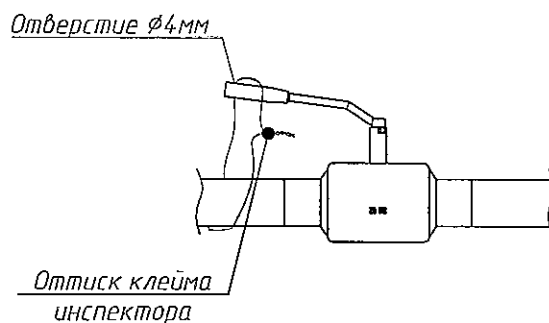


Схема пломбирования  
шаровых кранов

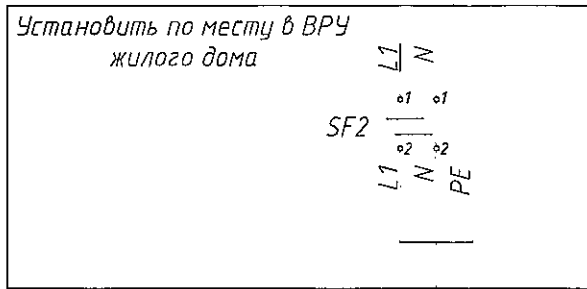


Согласовано

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

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А С		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	
				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
				Схема пломбирования основных элементов узла учёта	
Стадия		Лист		Листов	
Р		18		000 "СеверСтрой"	

Поз.	Наименование	Кол	Примечание
ША	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
27	ВВГнг 3x1,5, м.	43	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м.	35	Для защиты кабеля
-			
-			



27 ВВГнг 3x1,5

~  
см. схему К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР лист 4,8
- Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-Э проложить в металлорукаве на высоте не менее 2,2 по стенам подъезда. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе через сетны использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм". На участках спуска к ЩМП-Э и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР						
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Амелюхин А.С.					
Проверил	Киреев НН					
ГИП	Кириллов К.В.					
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист	Листов
				Р	19	
Схема электроснабжения				ООО "СеверСтрой"		

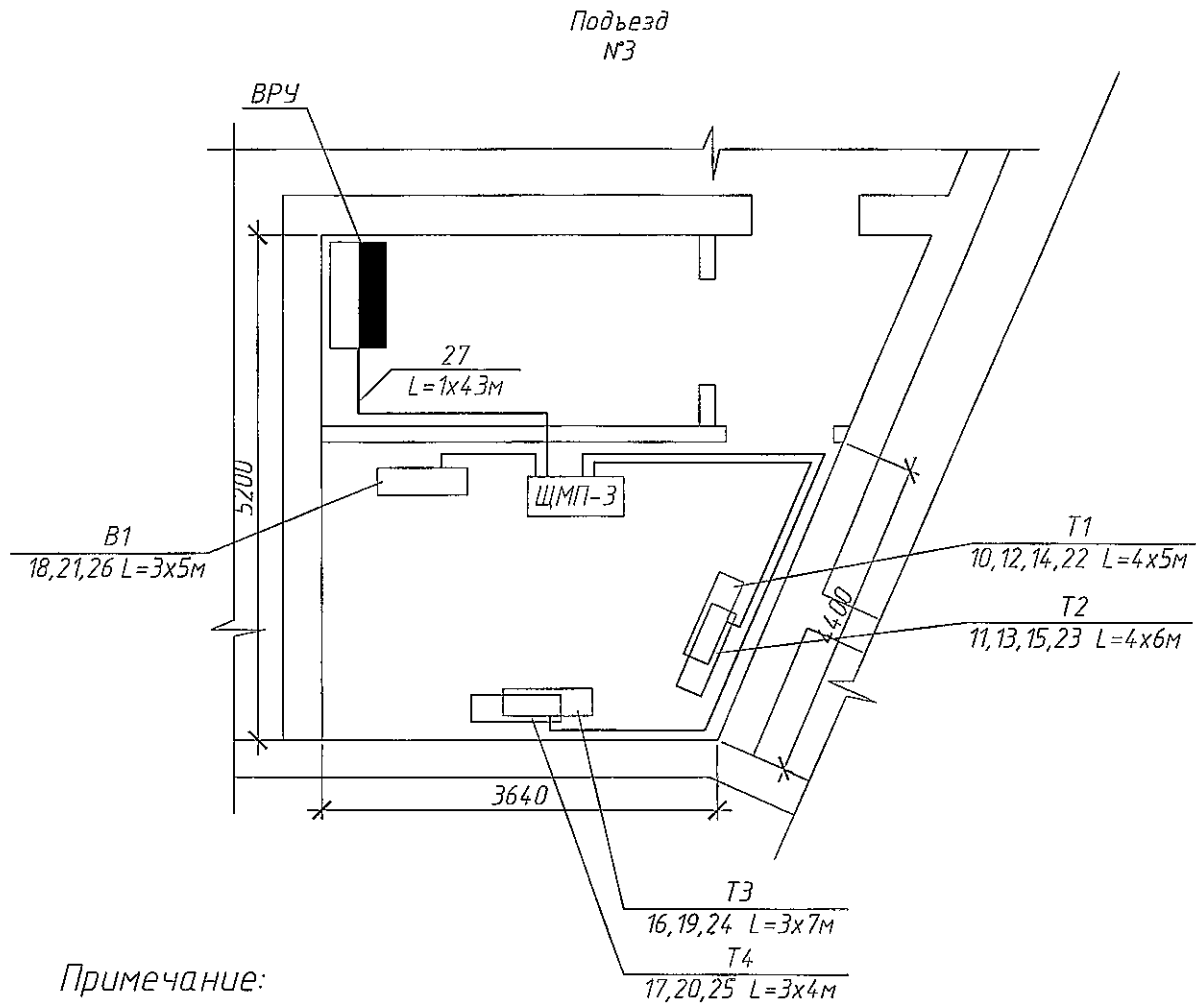
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция обознач.	Наименование	Кол	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-3	Шкаф монтажный	1	



**Примечание:**

- 1 Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
- 2 Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра
- 3 Кабель поз 27 проложить в отдельном металлорукаве по стенам подъезда. Кабели поз 10-26 проложить в тепловом пункте по стенам в гофрированной трубе
- 4 Спуски к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°)
- 5 ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м. от пола.
- 6 Проходы кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
- 7 Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола
8. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) проводится по опоре, из стального уголка.
- 9 Чертеж читать совместно с К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР лист 9

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

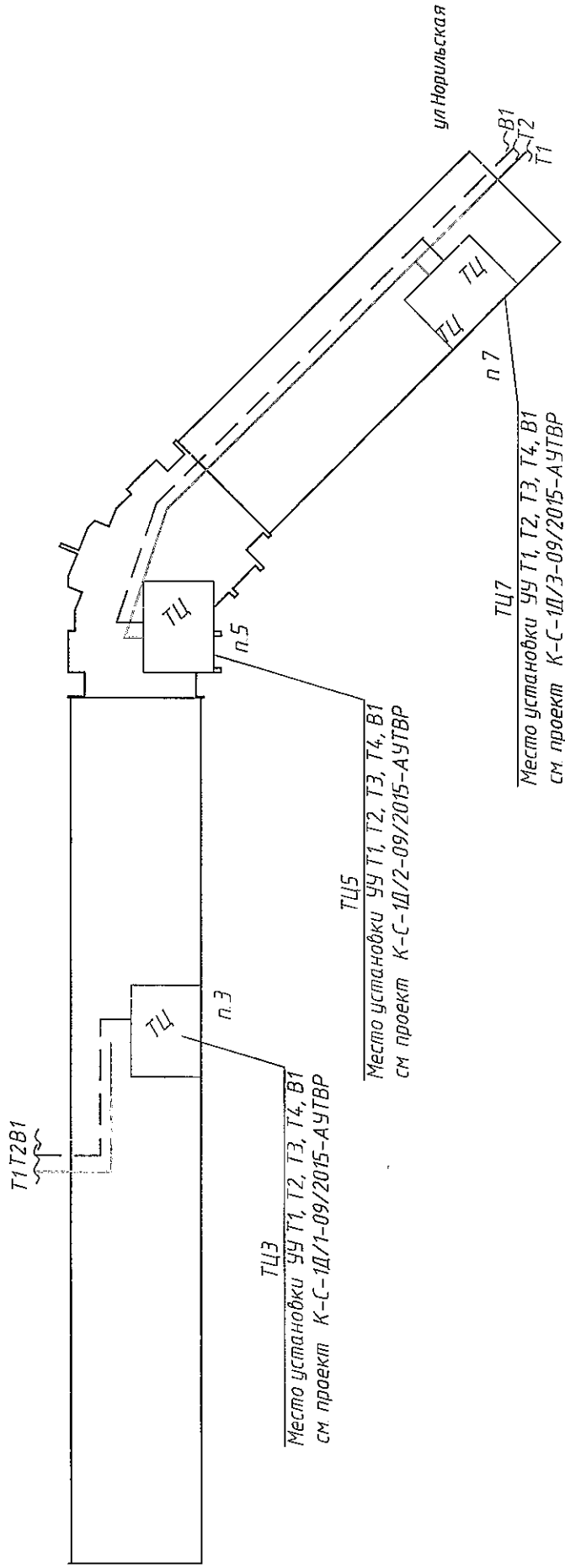
Стадия	Лист	Листов
Р	20	

План расположения оборудования и проводок

ООО "СеверСтрой"

Схема места установки УУ АУТВР г Норильск ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1Д

ул Строительная



ТЦ3  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/1-09/2015-АУТВР

ТЦ5  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/2-09/2015-АУТВР

ТЦ7  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

условные обозначения:  
ТЦ - теплоцентр  
УУ - тепловой узел

К-С-1Д/2-07/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1Д			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стадия	Лист
		Р	21
Схема места установки УУ АУТВР		000 "СеверСтрой"	

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

Согласовано



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	11, 12							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-65, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
11	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-Р-65, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Комплект терморегулятора водопотребления, платиноиды, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=80, с бытовыми приборами L=35	КТП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спленд"	шт	2		
4	Габаритный ичтатар для МФ, фланцевый			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый			Россия	компл	2		
6	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
7	Кран шаровой, Гнакс=150°С, РМ 4,0	Итар 091-093		Итар	шт	2		
8	Переход стальной, К-108х4,0-76х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
9	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,105		
10	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м²	0,3563		
11								

К-С-1Д/2-09/2015-АУТР.С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10			
Изм.	Ком. уч.	Лист № док.	Подп.
Выполнил	Александр А.С.		
Проверил	Кирилл Н.Н.		
ГИП	Кирилл К.В.		
Специя	Лист	Лист	Листов
Р	1	1	4
000 "Северстрой"			Спецификация оборудования, изделий и материалов

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 13, 14	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 "ПРОМГРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,12 - 18,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-25, Кл Б		НПО "ПРОМГРИБОР"	шт	1		
3	Комплект термодатчика-задатчика сопротивления, платинный, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=60, с былинкой приборной L=25	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл	1		
6	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду25			Россия	шт	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			Россия	компл	1		
8	Кран шаровый под приборку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШП 032		ALSO	шт	1		
9	Кран шаровый под приборку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду25	КШП 025		ALSO	шт	1		
10	Кран шаровый, Tmax=150°C, PN 4,0 Ду15	Итар 091-093		Итар	шт	2		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
12	Переход стальной, К-76х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
13	Переход стальной, К-76х3,5-38х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
14	Переход стальной, К-57х3,0-38х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
15	Переход стальной, К-57х3,0-32х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
16	Переход стальной, К-38х3,0-32х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
17	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
18	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,2		
19	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,23		
20	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,275		
21	Антикоррозионное покрытие-грунт «Вектор 1025»	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м²	0,4217		
22	Обод стальной 90-57х3,0 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	4		

Согласовано

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	В1							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5 2 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый	Ду32		Россия	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый	Ду32		Россия	компл	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Ду32	Корунд-ДМ-001	ООО "Спецли"	шт	1		
5	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=200°C	Ду32	КШП 032	ALSO	шт	2		
6	Золотор дисковый лобоватный, Tmax=150°C, РН 16	Ду80	ПА 200	ПромАрт	шт	1		
7	Кран шаровой, Tmax=150°C, РН 40	Ду15	Иар 091-093	Иар	шт	3		
8	Автоматический воздушотводчик	Ду15	Иар 362	Иар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"		ГОСТ 6357-81	Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-80-16 ст 20	Ду80	ГОСТ 12820-80	Россия	шт	3		(+18/у)
11	Отвод стальной 90-38х3,0	Ду32	ГОСТ 17375-2001*	Россия	шт	2		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	φ89х4,5	ГОСТ 8732-78	Россия	м	0,75		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	φ38х3,0	ГОСТ 8732-78	Россия	м	0,605		
14	Антикоррозионное покрытие-грунт Гр-021		ТУ 5775-004-17065751-99	Россия	м <sup>2</sup>	0,2999		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-чество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>Электротехническое оборудование</i>							
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Щкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 6A		IEK	шт	2		
4	Кабель витая пара экранированная	FTR 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	101		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	42		
6	Провод силовой, S=1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	43		
7	Провод силовой, S=0,75 мм <sup>2</sup>	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
8	Горю-труба с зондом, Д-16			Россия	м	44		
9	Металлоуказ, Д-22			Россия	м	35		
10	Сальник PG25 IP54			Россия	шт	5		
11	Сальник PG29 IP54			Россия	шт	1		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1		
13	Узелок 20x20x3			Россия	м/кг	1/0,89		
14	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
	<i>Декоративные работы</i>							
1	Труба стальная	φ108x4,5			м	1,85		T1, T2
2	Труба стальная	φ89x4,5			м	1		хол. в.
3	Труба стальная	φ57x3,5			м	0,5		перенос на T2
4	Завдвижка чугунная	Ду 50			шт	1		перенос на T2
	<i>Дополнительные работы</i>							
1	Завдвижка чугунная д/у	Ду 50			шт	1		перенос на T2
2	Врезка Ду 32 в Ду 100				шт	1		
3	Труба стальная д/у	φ57x3,5			м	0,3		перенос на T2
4	Труба стальная	φ57x3,5			м	0,35		перенос на T2
5	Труба стальная	φ38x3,0			м	0,1		перенос на T2
6	Переход стальной, К-57x3,0-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		перенос на T2
7	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,0813		перенос на T2
2	Установка фланцевых соединений	Ду 80			шт	1		хол. обработка фл. д/у

К-С-1Д/2-09/2015-АУТВРС

формат А3

Капитул

Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата

Лист 4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

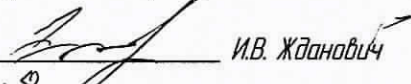
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

Производственно-строительная фирма г. Нарильск, 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  
« 18 04 » 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин  
« » 2015г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Нарильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

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 строителей».

Генеральный директор

ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

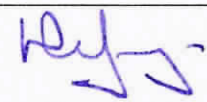

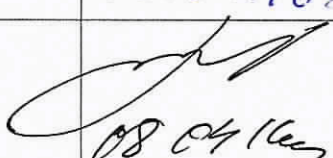
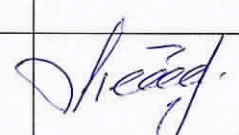
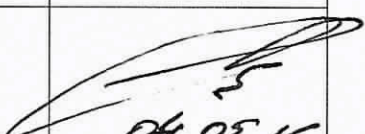
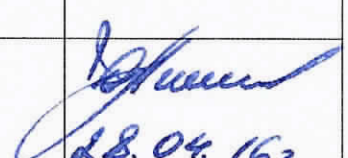



« » 2016 г.

Нарильск – 2016 г

В процессе КТО  
без замечаний  
06.04.16 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ к проекту Н-П-20-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Карсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 05.02.16
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 08.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 08.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 05.05.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 04.05.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		
Половнев С.В.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		
Рудцов С.Н.	Главный инженер ООО «УК Город»		 28.04.16
Любезных В.А.	Главный энергетик ООО «УК Город»		 29.04.2015

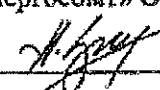
## Содержание

№п/п	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	16
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	17
4.	Монтаж приборов учета	21
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	22
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	27
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	27
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	28
9.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	29
10.	Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета	30
11.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	32
12.	Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	33

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №											
Подпись и дата		К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ									
		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, х./р. Каменка, ул. Строительная, 1В									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
									Р	3	34
Инв. № подл.		Выполнил		Проверил				Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		
		ГИП	Амелихин А.С.	Киреев И.И.							

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, потребляемая абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

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

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

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

4. В проекте выполнить принципиальную схему теплоснабжения 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 теплоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.

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

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



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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линницкий

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

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

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

		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности. установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ 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>  Объем пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>

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

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: 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, с возможностью контроля питания;</li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</li> <li>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</li> <li>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</li> </ol>

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 10

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	19,48	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	1,9	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°С
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с

*В обратном трубопроводе системы теплоснабжения:*

Максимальный расход измеряемой среды	13,1	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	1,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	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	6,38	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 циркуляционном трубопроводе системы ГВС:*

Максимальный расход измеряемой среды	1,91	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,7	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

*В трубопроводе системы ХВС:*

Максимальный расход измеряемой среды	3,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,0	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 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика		1
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-80 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-80 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	2
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=80 Pt100 (компл.)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=60 Pt100 (компл.)	1
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

## Характеристики измерительных участков

Таблица 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	89	мм
Внутренний диаметр	80	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	89	мм
Внутренний диаметр	80	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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

Таблица 2.5 Трубопровод системы ХВС В1

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

Таблица 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	340*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	540*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	225*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	225*	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	0,72
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	180
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,72 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 180 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</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	0,72
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	180
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,72 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 180 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 0,5 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 0,75 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 75 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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>мин</sub> ) – 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 30 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</sub> )		±1

Таблица 3.5 Трубопровод системы ХВС В1

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

Таблица 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	80
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	400
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	200

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	80
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	400
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	400

Таблица 3.8 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	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Таблица 3.9 Установочные параметры ПР (циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

Таблица 3.10 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

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

\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 1д, 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»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;
- «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП 3.05.06-86 «Электротехнические устройства»

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

Верно *мл*  
06.04.16г

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,997
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	Гкал/ч	1,120
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	Гкал/ч	0,317
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,436
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	Гкал/ч	0,804
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	Гкал/ч	0,23
Расчетный расход ХВС, в т.ч.:	м <sup>3</sup> /ч	10,64
- жилая часть, Строительная, 1д_1 к.	м <sup>3</sup> /ч	4,8
- жилая часть, Строительная, 1д_2 к.	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Строительная, 1д_3 к.	м <sup>3</sup> /ч	2,54
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		4,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, циркуляционный контур.

Расход воды в системе отопления жилой части, Строительная, 1д\_3 к. составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,560 / (115 - 70)] * 1000 = 12,4 \text{ т/ч} = 13,10 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{от}$  – тепловая нагрузка на отопление, 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 жилой части, Строительная, 1д\_3 к. составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = [0,402 / (70 - 5)] * 1000 = 6,2 \text{ т/ч} = 6,38 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						16

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Строительная, 10/3 к. составит:

$$G_{\text{мс}} = G_{\text{от}} + G_{\text{ГВС}} = 13,10 + 6,38 = 19,48 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{\text{ГВС цир}} = 6,38 * 0,3 = 1,91 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.,
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2 1-Б-80 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2 1-Б-Р-80 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2 1-Б-50 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2 1-Б-32 кл. Б - 2 шт.
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл. В L=80 Pt100 - 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл. В L=60 Pt100 - 1 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 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

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

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

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

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

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

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

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

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

									Лист
									17
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

**ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)**

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

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

$Q_T$  — тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;

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

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

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

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

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

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

$$Q_0 = M_2(h_1 - h_2) + dM(h_1 - h_x), \quad Q_T = M_3(h_3 - h_x) \text{ Гкал/ч}$$

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

$M_2$  — масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу;

$M_3$  — масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводу ХВС;

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

**Основные технические характеристики теплосчетчика**

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

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

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

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

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

- в диапазоне ( $Q_{\text{min}}-Q_2$ )  $\pm 5\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2-Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1-Q_{\text{max}}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой батареей напряжением 3,6 В;

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

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

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

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

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

- расход и количество измеряемой среды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ), 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 службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Электроды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Электроды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

На силовые катушки Мастерфлоу с блока питания подается импульсное напряжение в поток воды для создания магнитного поля. Импульсный сигнал, вызванный ЭДС, воспринимается электродами Мастерфлоу и

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ док.ум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

подается на электронный преобразователь, а с него на тепловычислитель. Амплитуда сигнала пропорциональна скорости потока

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-80 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 180,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{min} = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

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

- порог чувствительности преобразователя  $0,36 \text{ м}^3/\text{ч}$

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 75,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

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

- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$

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

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

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

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

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

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

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ 02 02 02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры –  $3...150^\circ\text{C}$ ,

- Нижний предел диапазона разности температур –  $3^\circ\text{C}$ ,

- Верхний предел диапазона разностей температур –  $150^\circ\text{C}$ ,

- Длина монтажной части КТСП-Н, кл. В Pt100 – 80, 60 мм,

- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл. В Pt100 – 4 мм.

### Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

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

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

					К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		



## 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.

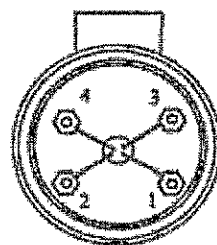
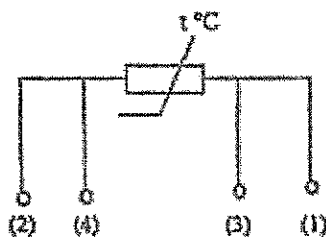
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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 т.д.

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

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

К магистралу 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 датчику, линии давления должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно

					К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		21

по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью

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

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

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

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

### 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	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	Строительная, 1д_3		
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. ТС1V1	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	19,48		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	180		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	1,2		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_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. ТС1V2	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	13,10		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	180		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	1,2		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	использ		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	3. ТС1V3	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	0		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
б_вп		180		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	

4. Датчики		$G_{нп}$	1,2	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
	4 TC2V1	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	6,38	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{вп}$	75	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
	5 TC2V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	1,91	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	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	6 TC2V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	3,3	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	DINC	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	7 Фильтр	1. Глубина	1	число от 1 до 8
		2. Коэф сброса	1,05	число от 1,05 до 100
2. Каналы t				
1 TC111	HСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
2 TC112	HСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
3. TC113	HСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
4 TC211	HСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	t <sub>дог</sub>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t <sub>вп</sub>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t <sub>нп</sub> <t <sub>вп</sub>	
	t <sub>нп</sub>	0		
5 TC212	HСХ ТСП	Р100 (0,00385)		

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

К-С-1Д/3-09/2015-АЧТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	6. TC2.13	t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		t_нп	0		
		НСХ ТСП	P100 (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	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп<P_вп	
	P_нп	0			
	2. TC1P2	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<P_вп	
	P_нп	0			
	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<P_вп	
	P_нп	0			
	4. TC2P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		P_дог	5,7	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<P_вп	
	P_нп	0			
5. TC2P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	P_дог	5,0	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<P_вп		
P_нп	0				
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов t и P в режиме РАБОТА, с		
<b>5. Дискр. входы</b>					
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованный для измерений		
	Инверсия	Да	условие смены флага		
4. DINB	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
	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		

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

K-C-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24

	5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
	6. DIND	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	нет	условие смены флага	
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. Общие	1. Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал		
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31	
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да		
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1	
	5. Канал tвозд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		$Q_{г1}$		
	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 tхв	договорное		
		Канал Рхв	договорное		
tхв_дог летняя		5	от 0 до 180 °С		
Рхв_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °С		
Рхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	13		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>в</sub> , Q <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С	
	4. Маска Общ.НС		01	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
Отказ V3			значение=0		
G>G_дп			Нет реакции		
G_отс<G<G_нп			Нет реакции		
G<G_отс			Нет реакции		
Отказ f			значение=догов		
f>f_дп, f<f_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
P>P_дп, P<P_нп	Нет реакции				

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

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

2. НС ТС	Внеш. сод-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небал.<Кнеб	$(M1-M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.>Кнеб	не контролир.		
	$Q_p < 0$ $Q_{гвс} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dt, Q_p,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. $dt_{np}$		3	нижний порог для $dt1$ (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска общ.НС		234	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. А1.2 приложения А	
	Отказ V2	значение=0		
	Отказ V3	значение=0		
	$G > G_{вп}$	Нет реакции		
	$G_{отс} < G < G_{np}$	Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
	$G < G_{отс}$	Нет реакции		
	Отказ t	значение=догав		
	$t > t_{вп}, t < t_{np}$	Нет реакции		
	Отказ P	значение=догав		
	$P > P_{вп}, P < P_{np}$	Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сод-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небал.<Кнеб	$(M1-M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.>Кнеб	не контролир.		
	$Q_p < 0$ $Q_{гвс} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	$G > G_{вп}$	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	
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймута	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. таймута	0	от 0 до 255 мс

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

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26

### Порядок работы с вычислителем

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

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

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

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила 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 ежесуточно, в одно и то же время, фиксируются в журнал. Время начала записей показаний приборов узла учета в журнале фиксируется Актом допуска узла учета в эксплуатацию.

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

В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за 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
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

*Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.*

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

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

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

					<i>К-С-1Д/З-09/2015-АУТВР.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>28</i>



**9. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

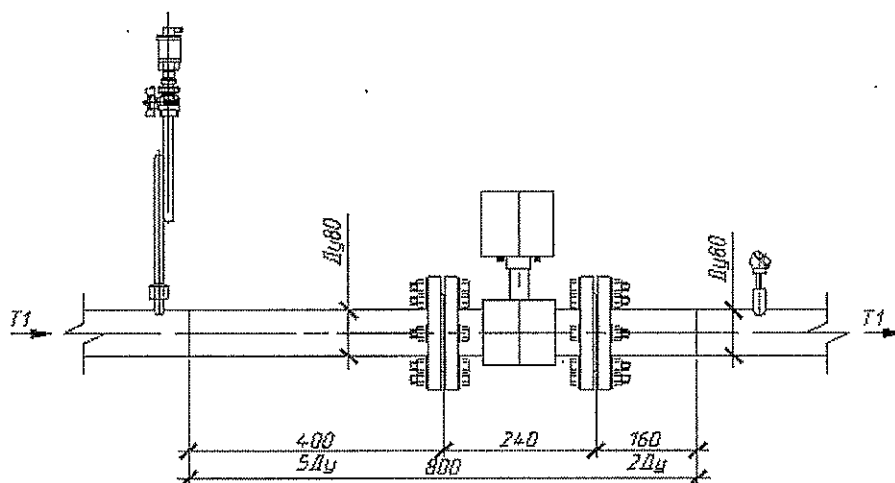


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит:

19,48 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $D_y$  100 мм  
поперечное сечение 0,0078 м.кв

Для  $D_y$  80 мм  
поперечное сечение 0,005026 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $D_y$  100 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_1} = \frac{19,48}{3600 \cdot 0,0078} = 0,68 \text{ м/с}$$

Для  $D_y$  80 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_2} = \frac{19,48}{3600 \cdot 0,005026} = 1,076 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,017	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00023	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0029	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00052	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,0005057	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,017	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,038</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

10. Расчет потерь напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета

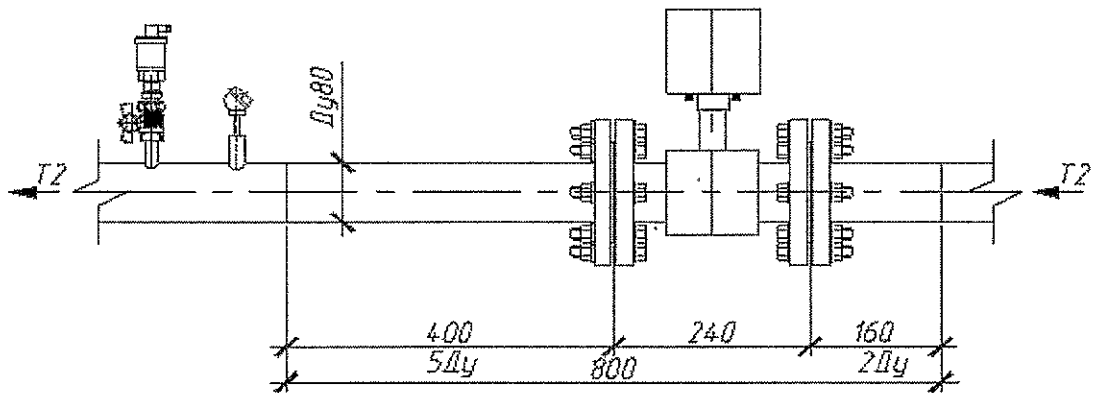


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q\phi$  составит:

13,1 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $Dy$  100 мм  
поперечное сечение 0,0078 м.кв

Для  $Dy$  80 мм  
поперечное сечение 0,005026 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $Dy$  100 мм

$$V_1 = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,1}{3600 \cdot 0,0078} = 0,46 \text{ м/с}$$

Для  $Dy$  80 мм

$$V_1 = \frac{Q\phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{13,1}{3600 \cdot 0,005026} = 0,72 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,0097	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00011	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0013	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00023	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,00022	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0079	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,019</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,058</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

30

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,058}{10}} = 0,99$$

где  $\Delta P$ - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,029 %

					К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата		31

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

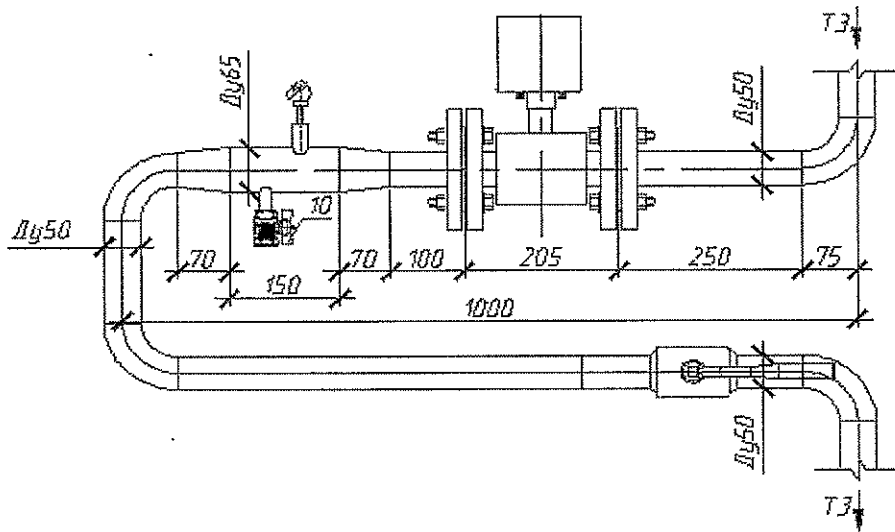


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит:

6,38 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм  
поперечное сечение 0,0033 м.кв  
Для Ду 50 мм  
поперечное сечение 0,0019 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{6,38}{3600 \cdot 0,0033} = 0,53 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{6,38}{3600 \cdot 0,0019} = 0,9025 \text{ м/с}$$

**Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения  
после установки приборов учета**

Потери напора на прямолинейном участке	0,014	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0003032	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0092	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00055	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,061	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,085</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32

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

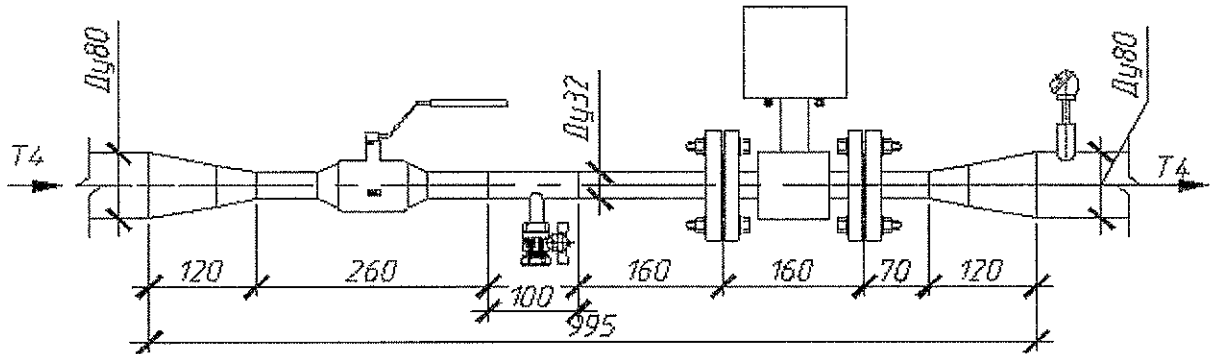


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит:

1,91 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 80 мм

поперечное сечение 0,005026 м.кв

Для Ду 32 мм

поперечное сечение 0,0008042 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 80 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_1} = \frac{1,91}{3600 \cdot 0,005026} = 0,1055 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_2} = \frac{1,91}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,65 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,011	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0000077	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0083	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000016	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,022	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,041</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,12</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,12}{0,3}} = 0,97$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
 Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 2,15 % \*

									Лист
									34
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата	К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

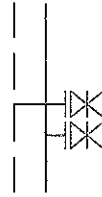




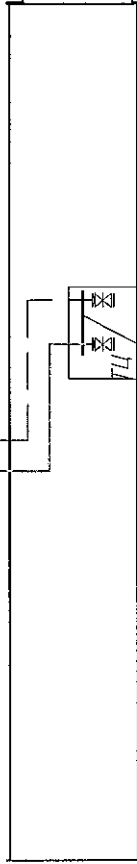


Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания  
 МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кайерхан, ул. Строительная, 10

Магистральные тепловые  
 сети МУП "КОС"



ул. Строительная

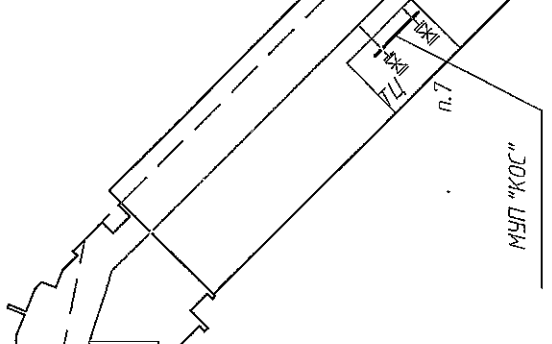


МУП "КОС"

п.3

МУП "КОС"

п.5



МУП "КОС"

п.7

ул. Норильская

(расставлено)			

Взам. инв. №

Лодн. и дата

Инв. № подл.

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

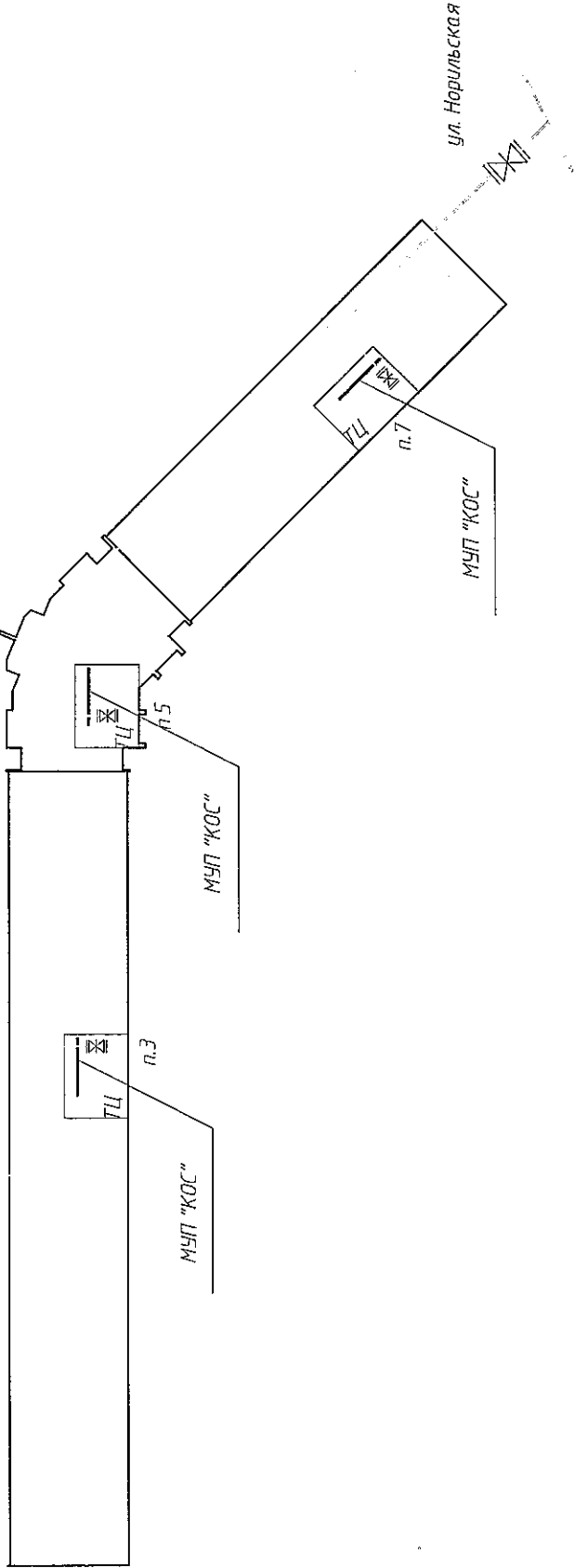
Лист

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов трубопроводов холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул Строительная, 10

Магистральный водопровод МУП "КОС"



ул. Строительная



Согласовано			

Имя, инд. №	Подп. и дата	Взам. инд. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учета	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения приборов	
7	Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних кабелей	
10	Схема соединения внешних кабелей Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	План за термопреобразователя сопротивления L-40. Бойшника термопреобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный ЩМТ	
18	Схема планирования основных элементов узла учета	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема места установки УУ АУТВР	

Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АЛСО	Ссылочные документы	
ОВО "ИИТЭГ"	Каталог оборудования	
ЗАО "ИИФ Теплоком"	Каталог оборудования	
ИПТО "ПРОМТЕХБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
К-С-ИД/3-09/2015-АУТВР С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

Проект узла учета разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "ИТЭК" 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:  
 Суммарная нагрузка на отопление:  
 - жилая часть, Строительная, 10\_1 к, 1,120 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_2 к, 0,560 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_3 к, 0,317 Гкал/ч;  
 - магазин "Северная гавань", 0,00197 Гкал/ч;  
 - магазин "Виктория", 0,002628 Гкал/ч;

Суммарная нагрузка на ГВС:  
 - жилая часть, Строительная, 10\_1 к, Q<sub>ГВС</sub> = 1,436 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_2 к, 0,804 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_3 к, 0,402 Гкал/ч;  
 - магазин "Северная гавань", 0,230 Гкал/ч;  
 - магазин "Теремок", 0,01548 Гкал/ч;  
 - магазин "Виктория", 0,019 Гкал/ч;

Суммарный расход на ХВС:  
 - жилая часть, Строительная, 10\_1 к, 4,8 м<sup>3</sup>/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_2 к, 3,3 м<sup>3</sup>/ч;  
 - жилая часть, Строительная, 10\_3 к, 2,54 м<sup>3</sup>/ч;

Расчетное давление:  
 В подающем трубопроводе Р= 6,0 кгс/см<sup>2</sup>;  
 В обратном трубопроводе Р= 5,0 кгс/см<sup>2</sup>;  
 В трубопроводе ХВС Р= 4,0 кгс/см<sup>2</sup>;

Температурный график 115/70°С;  
 Защитное заземление выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81.

Трубопроводы узла учета выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-0216 два слоя.

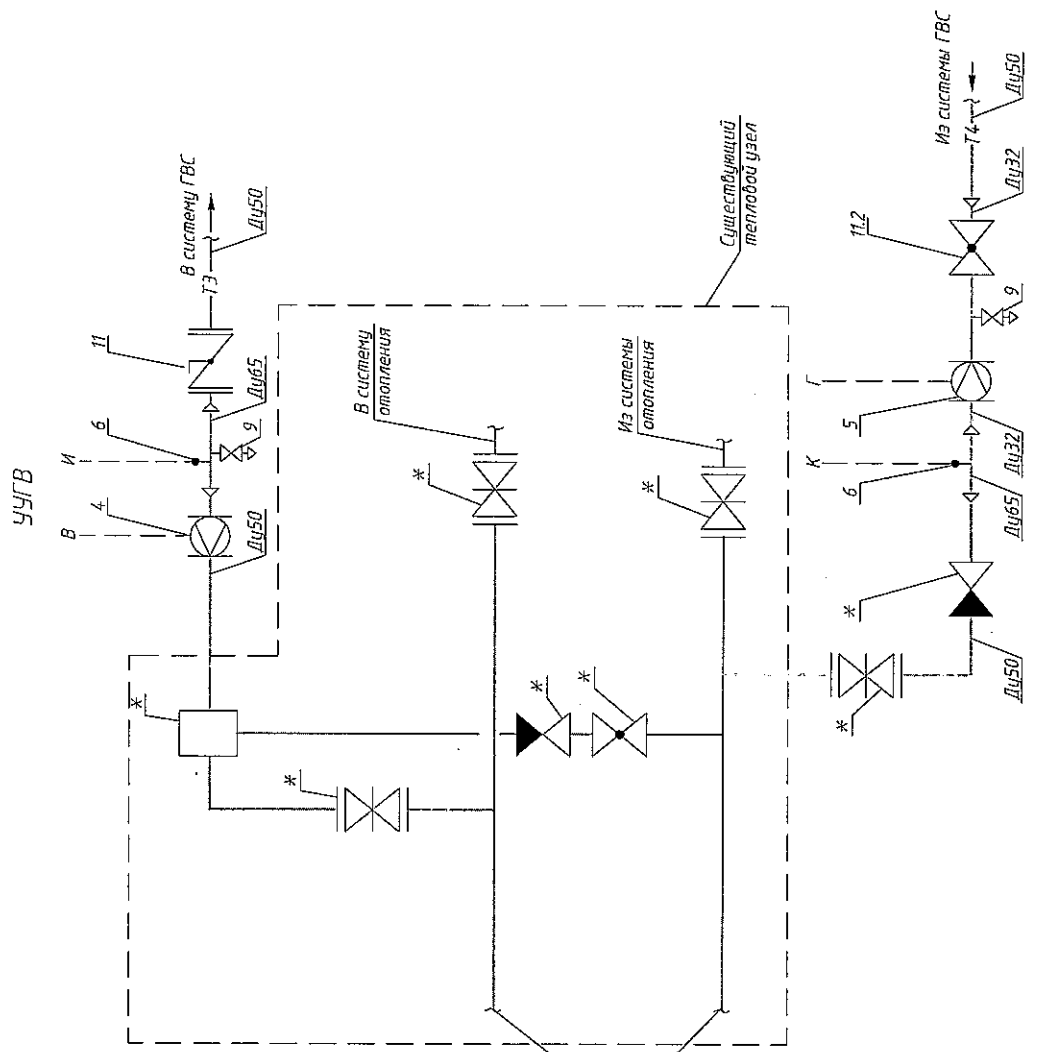
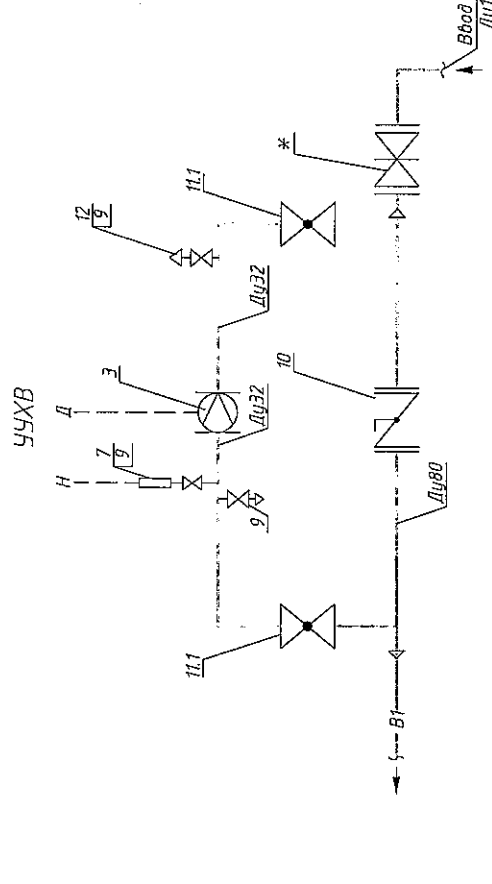
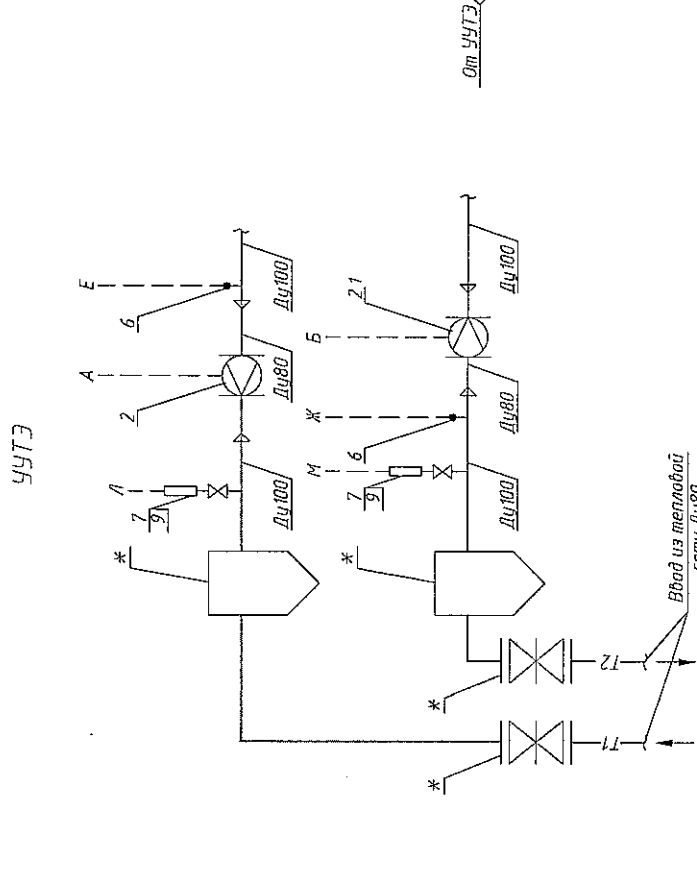
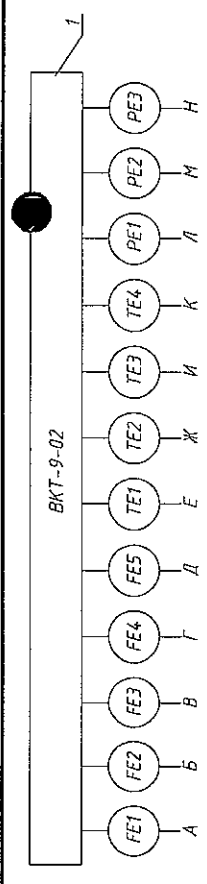
Монтаж производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.

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

Главный инженер проекта

Кириллов К. В.

К-С-ИД/3-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом,	
		Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Строительная, 10	
Изм.	Кол-во	Лист № док.	Подп.
Выполнил	Александр А.С.	Куреев Н.Н.	Кириллов К.В.
Проверил	Кириллов К.В.		
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стандия	Лист
		Р	1
Общие данные		Листов	
		21	
ООО "СеверСтрой"			



\* - существующее оборудование.

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кадеркан, ул. Строительная, 1д	
Изм. № док.	Лист № док.	Подп.	Дата
Выполнил Проверил	Амелихин А.С. Куршев Н.Н.		
ГИП	Курчилов К.В.	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Принципиальная схема		Страница	Листов
		Р	2
		ООО "СеверСтрой"	

Согласовано

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,5-75,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Рт100, L=80/60
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0 1,6 МПа
8	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрм Ду80	Дисковый поворотный затвор	1		
11	ПромАрм Ду50	Дисковый поворотный затвор для Т3	1		
11.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т4	1		

Согласовано

Взам. инв. №

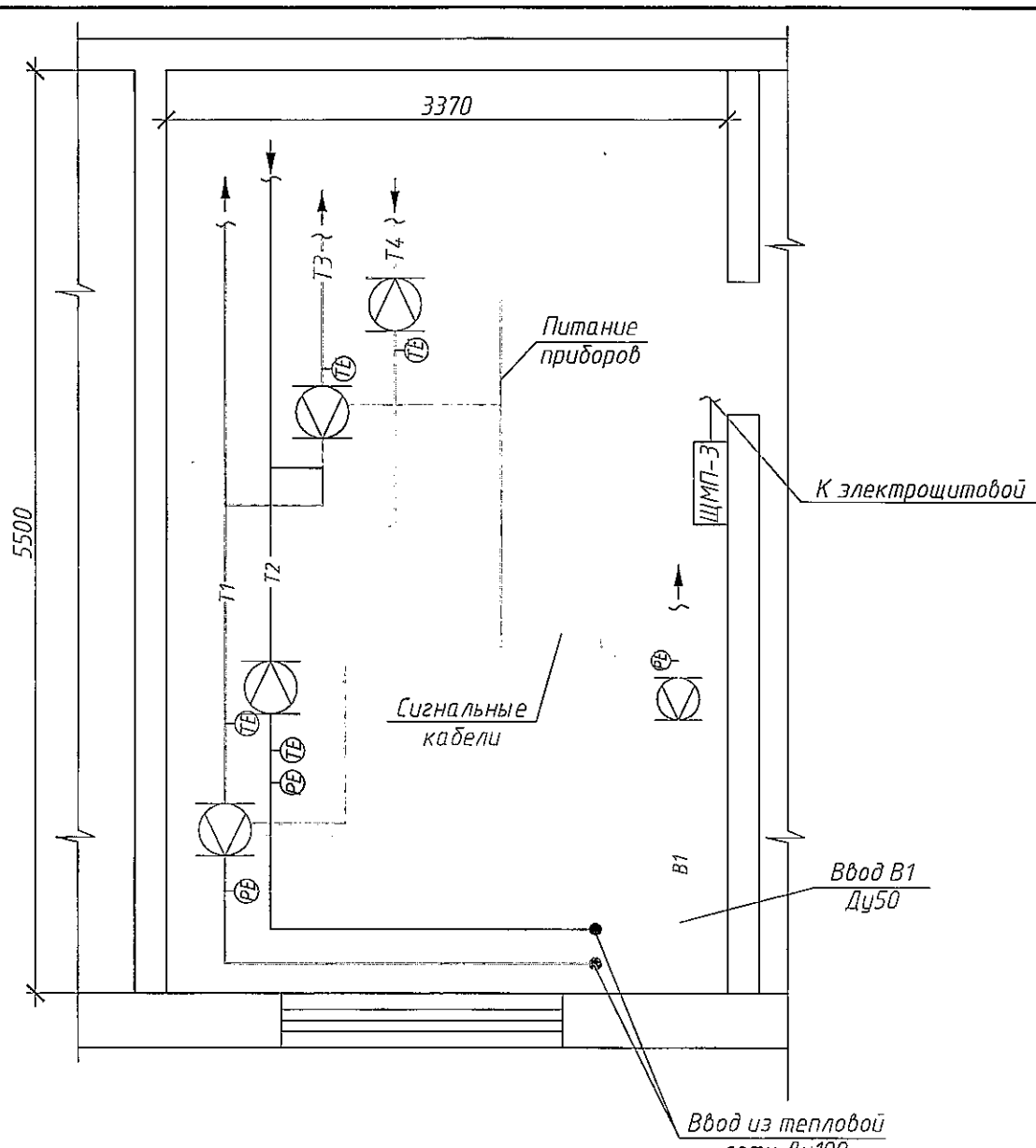
Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Выполнил		Амелюхин А.С				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Киреев Н.Н.					Р	3	
ГИП		Кириллов К.В.				Принципиальная схема Спецификация оборудования	ООО "СеверСтрой"		



**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах T1, T2, T3, T4, В1 - в теплоцентре подъезда №7
2. Шкаф с теплочислителем установить в помещении теплоцентра
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в тех подполье в металлорукаве  $\phi 22$  мм по существующим кабельным лоткам Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
4. Кабельные проводки условно отнесены от стен Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту
5. Сигнальные кабели, провода питания расходомеров, проложить в гофро-трубе  $\phi 16$  мм
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее  $15^\circ$ )
7. Шкаф установить на высоте не менее 1,2 м от пола
8. Проходы кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
9. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола
10. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) проводится по опоре, из стального уголка.

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

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

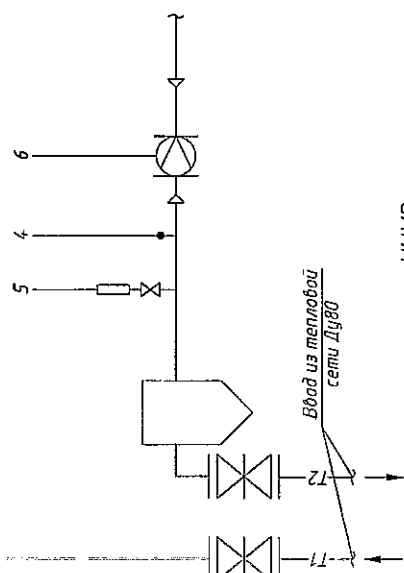
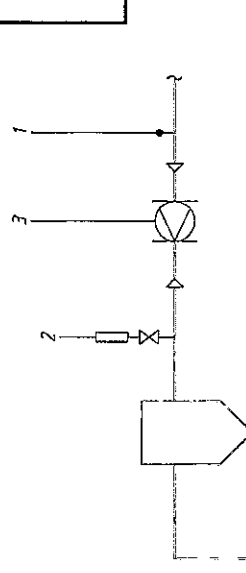
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С					Р	4	
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				000 "СеверСтрой"			
План расположения оборудования узла учета									

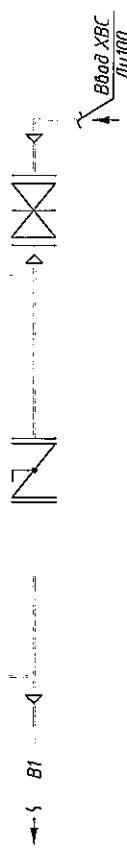
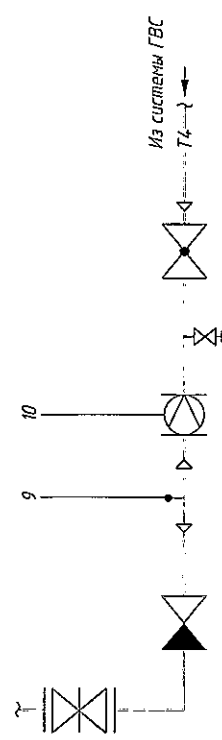
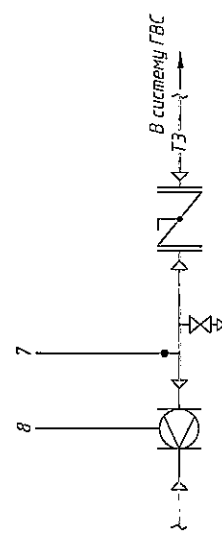
1	115°C	6,0 Kкал/ч	FE	FE	FE	TE	70°C	5,0 Kкал/ч	13,10 м <sup>2</sup> /ч	70°C	6,38 м <sup>2</sup> /ч	50°C	1,91 м <sup>2</sup> /ч	3,3 м <sup>2</sup> /ч	4,0 Kкал/ч
2			FE	FE	FE	TE									
3			FE	FE	FE	TE									
4			FE	FE	FE	TE									
5			FE	FE	FE	TE									
6			FE	FE	FE	TE									
7			FE	FE	FE	TE									
8			FE	FE	FE	TE									
9			FE	FE	FE	TE									
10			FE	FE	FE	TE									
11			FE	FE	FE	TE									
12			FE	FE	FE	TE									

BKT-9-02

УУТЭ



УУГВ



Имя, Ф.И.О.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Составлено

К-С-1Ц/3-09/2015-АУТВР

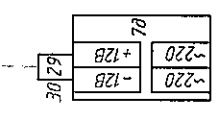
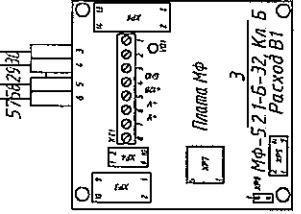
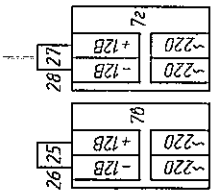
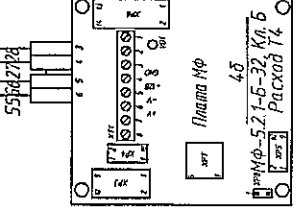
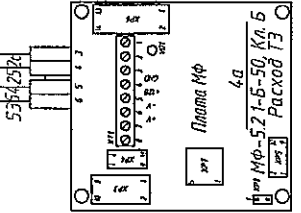
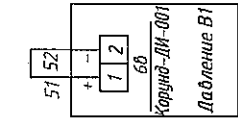
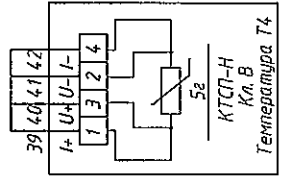
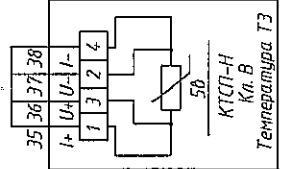
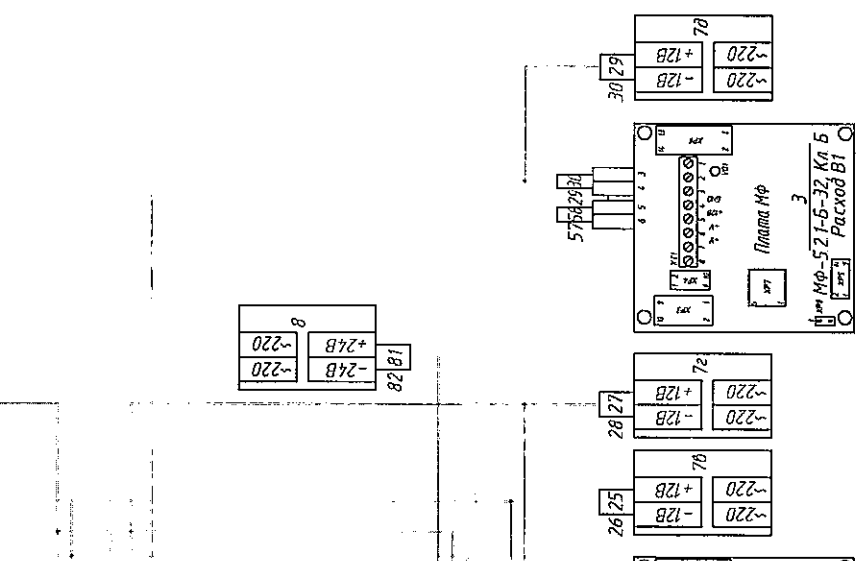
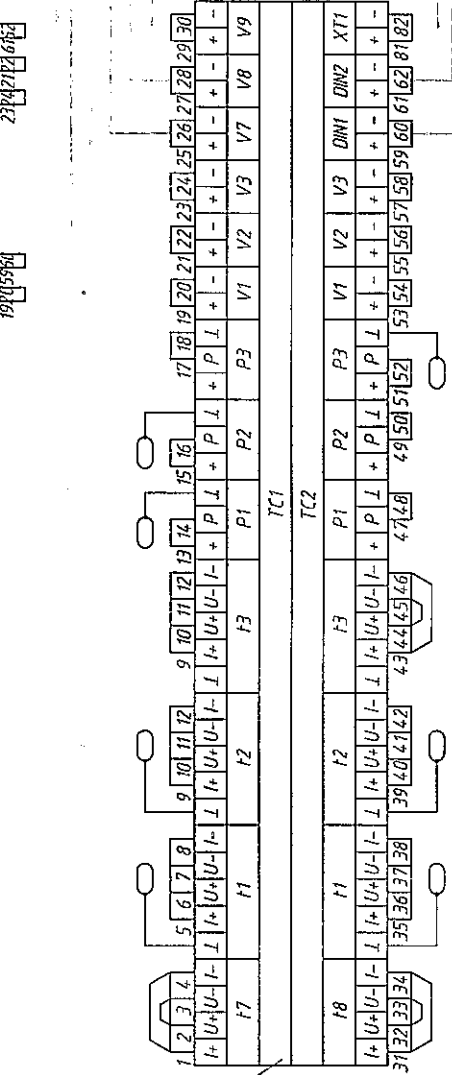
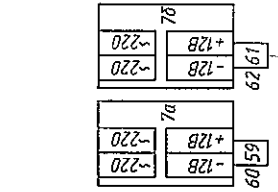
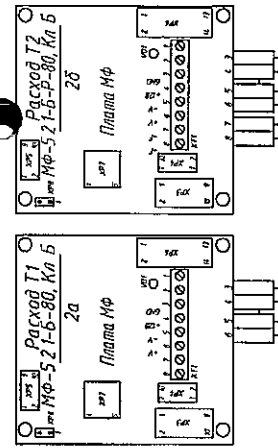
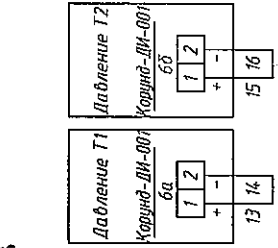
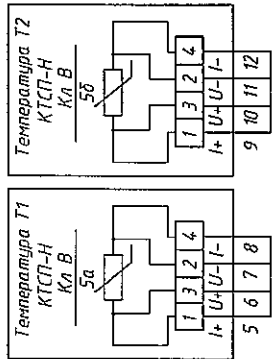
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 10	
Стадия	Лист
Р	5
000 "Северстрой"	

Изм.	Кол. и лист	Исполн.	Проверил	ГМП
		Анатолий А.С.	Кирилл Н.В.	
		Кирилл К.В.		

Функциональная схема

Копировал

А3



Составлено

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

Изм.	Кат. изд.	Лист № док.	Подп.	Дата
	Выполнил	Александр АС		
	Проверил	Кирилл НН		
	ГИП	Кирилл К.В		

К-С-ЦД/3-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Лист	Листов
Электрическая схема подключения приборов		Р	6
ООО "СеверСтрой"			



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,5-75,0 м <sup>3</sup> /ч
4б	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5б-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

К-С-1Д/З-09/2015-АЧТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелюхин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
				Р	7
Электрическая схема подключения приборов Спецификация оборудования				ООО "СеверСтрой"	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

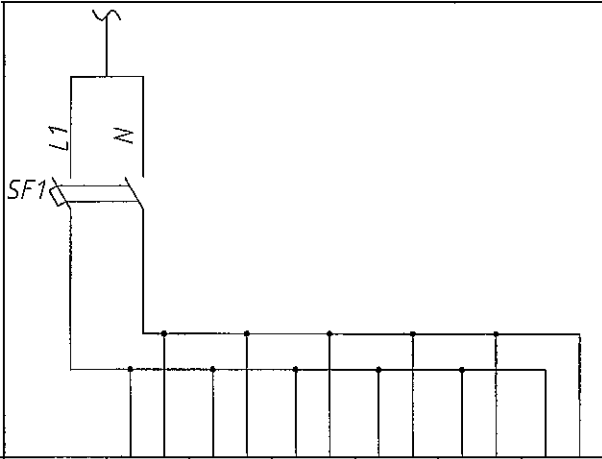
Инв. № подл.

Согласовано

Взак. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



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

**Примечание:**

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

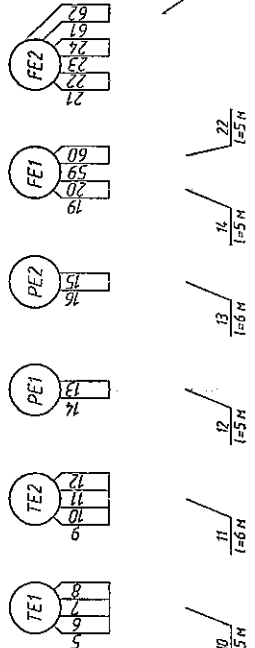
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
SF1	ВА47-29 2P 6A	Выключатель автоматический	1		
1БП-5БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10ВР220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

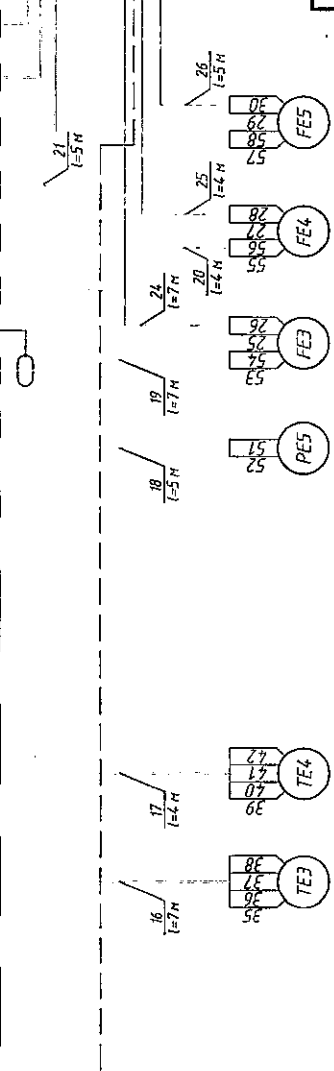
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Амелихин А.С.			<i>[Signature]</i>			Р	8	
Проверил	Киреев Н.Н.			<i>[Signature]</i>					
ГИП	Кириллов К.В.			<i>[Signature]</i>		Схема электропитания	ООО "СеверСтрой"		

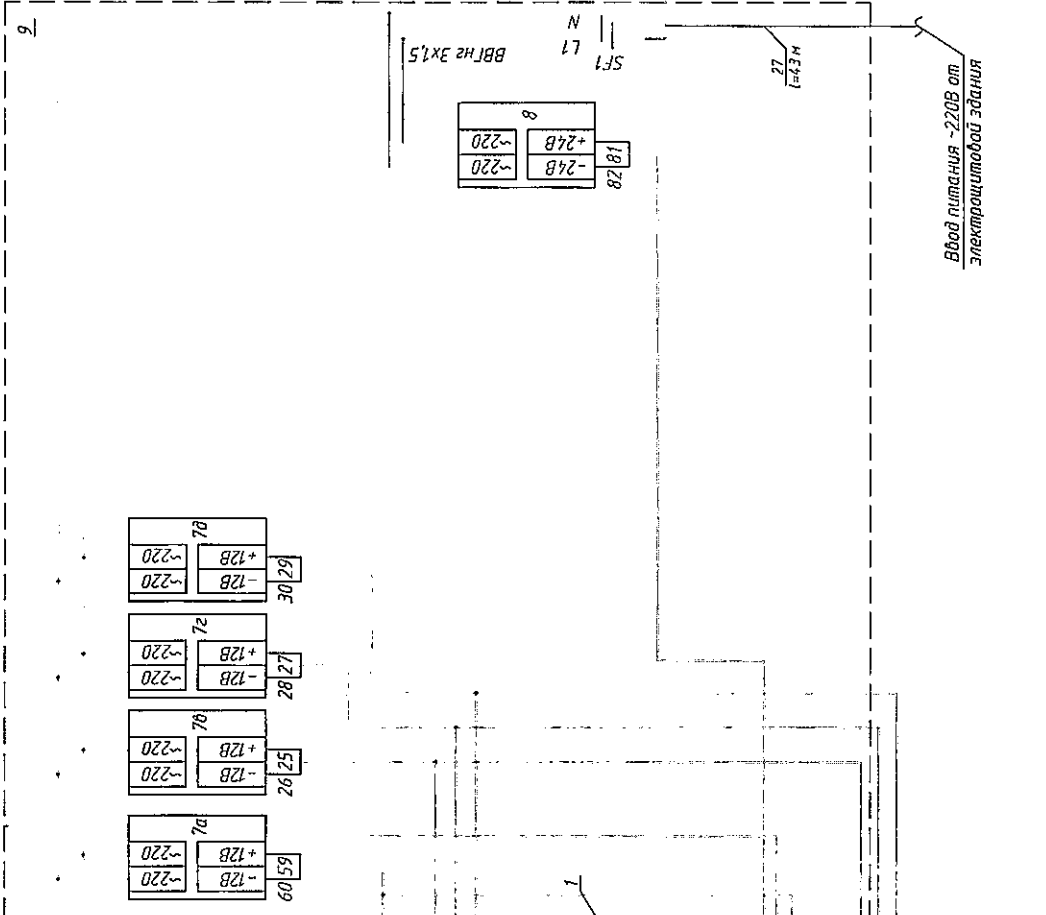
Вода			
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход
Наименование парциента			
Место отбора пробы	Подводящий обратный трубопровод Т1	Обратный подающий трубопровод Т2	Подводящий обратный трубопровод Т2
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Позиция	5а	6а	2а
			2б



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3						
ТС1																		ТС2																	
18	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3					
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66



Позиция	5б	4а	6б	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 13
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС В1
Наименование парциента	Температура	Давление	Расход	Расход	Расход
Измеряемая среда	Вода			Вода	



К-С-1Д/3-09/2015-АУВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайракун, ул. Строительная, 18			
Изм.	Изм. № док.	Лист	Листов
Выполнил	Анатолий А.С.	Р	9
Проверил	Кирилл П.Н.	000 "СеверСтрой"	
ГИП	Кирилл К.В.	Схема соединения внешних проводов	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-80, Кл Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл Б	Преобразователь расхода реверс	1		1,2-180,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,5-75,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-32, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,2-30,0 м³/ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5б-5з	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0 1,6 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Щкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	101		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	42		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Лист и дата

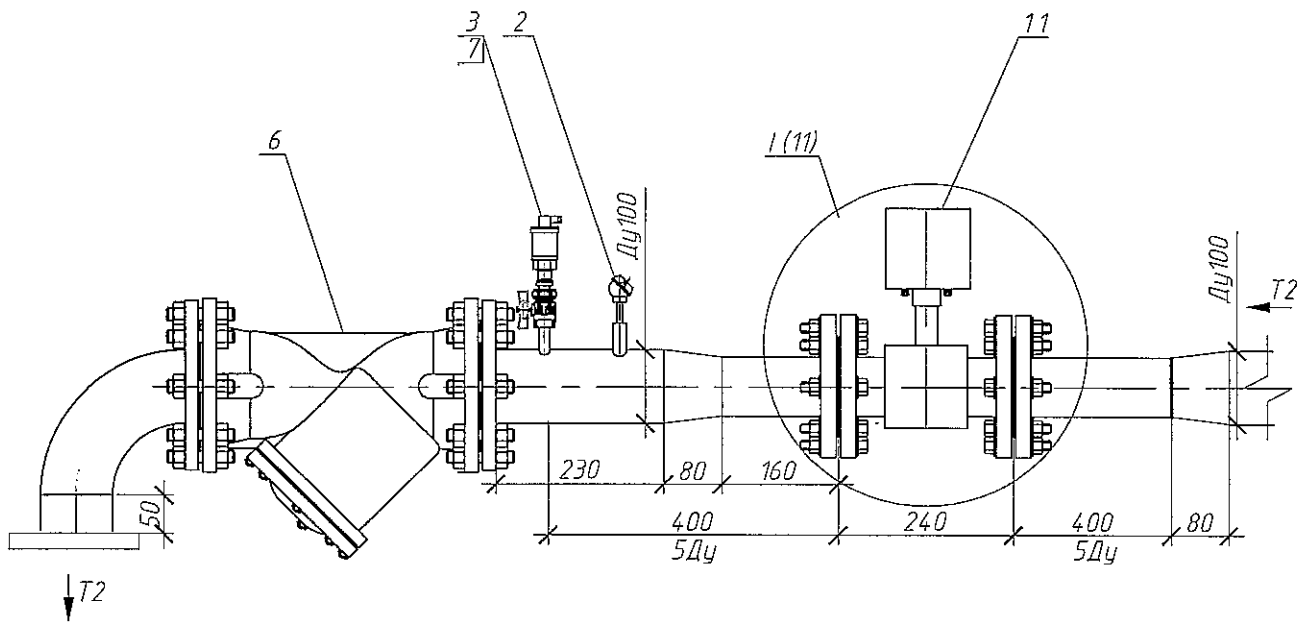
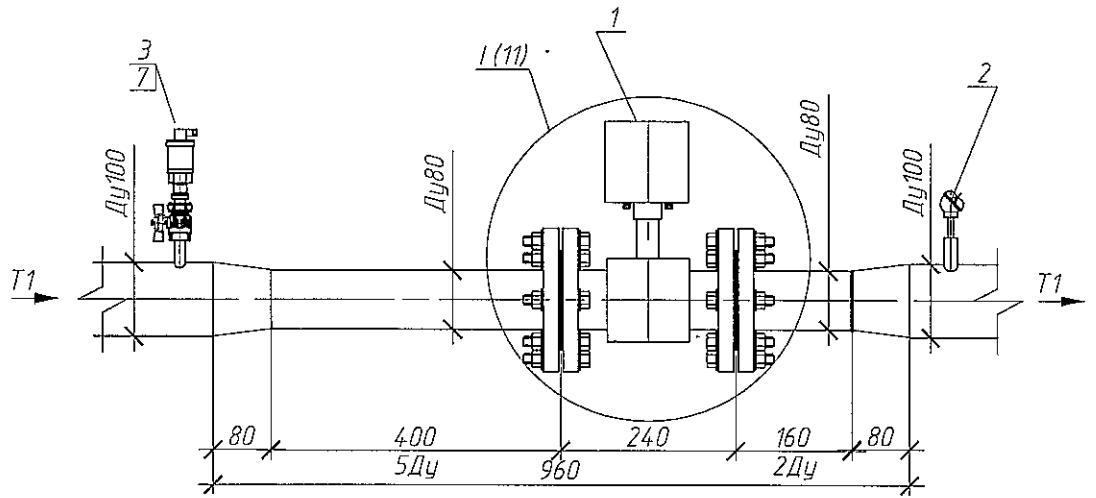
Инв. № подл.



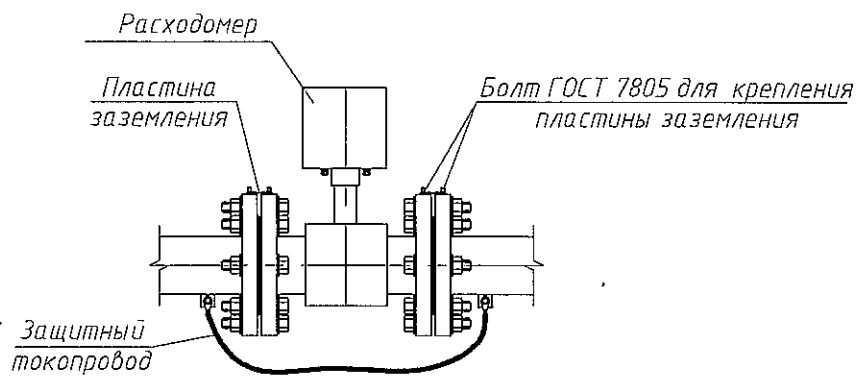
К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелиухин А.С.							
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				000 "СеверСтрой"			
						Схема соединения внешних проводок Спецификация оборудования			



Фрагмент 1



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

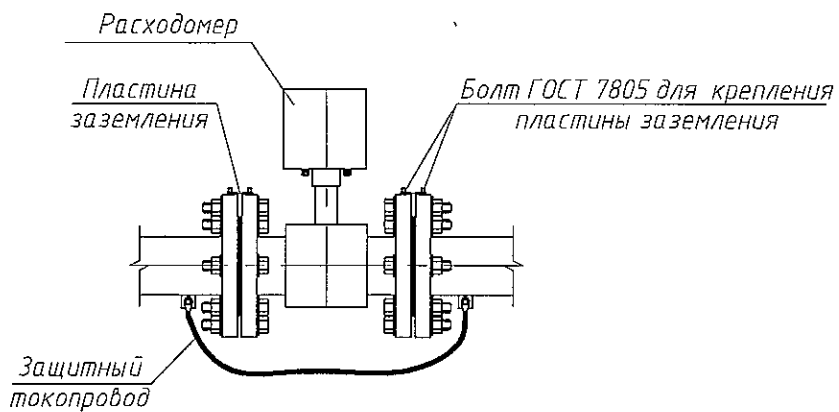
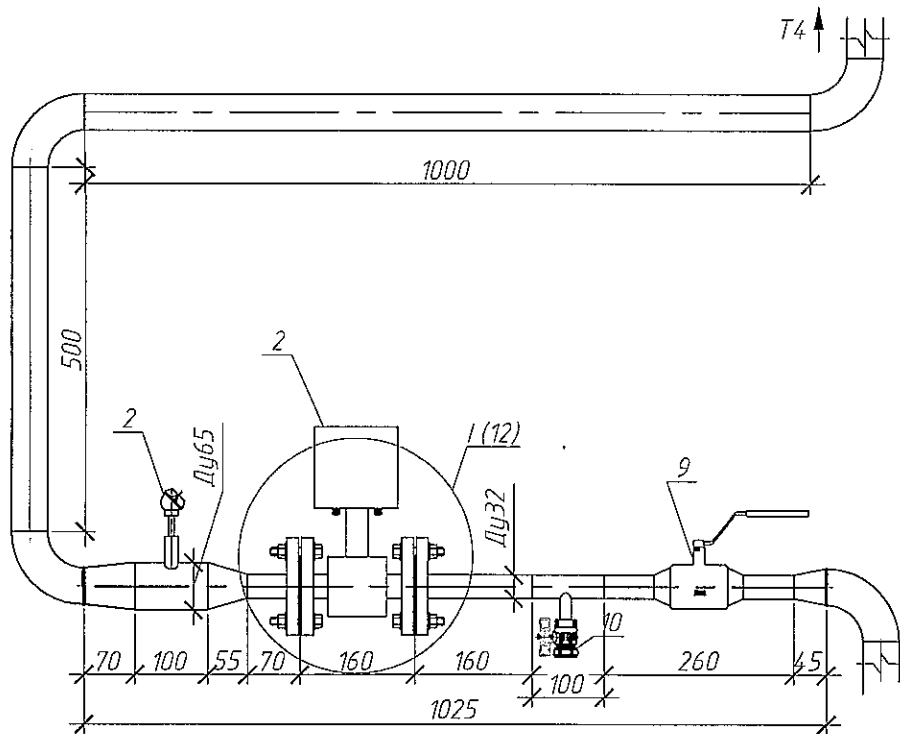
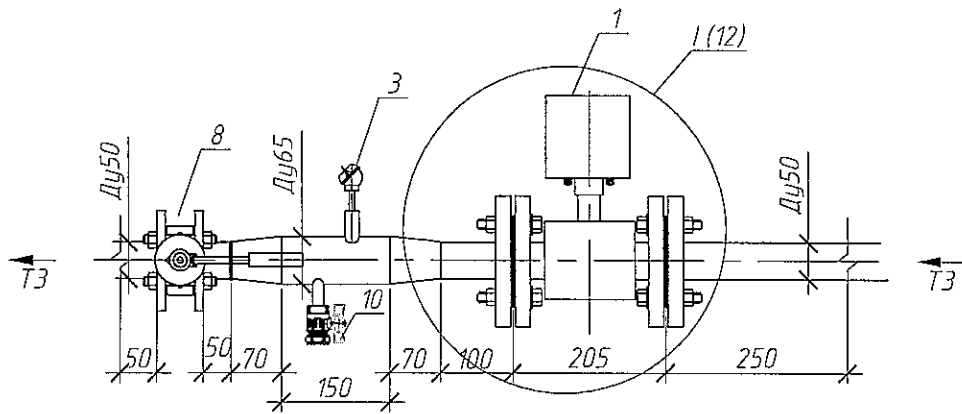
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

ООО "СеверСтрой"



К-С-1Д/3-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4

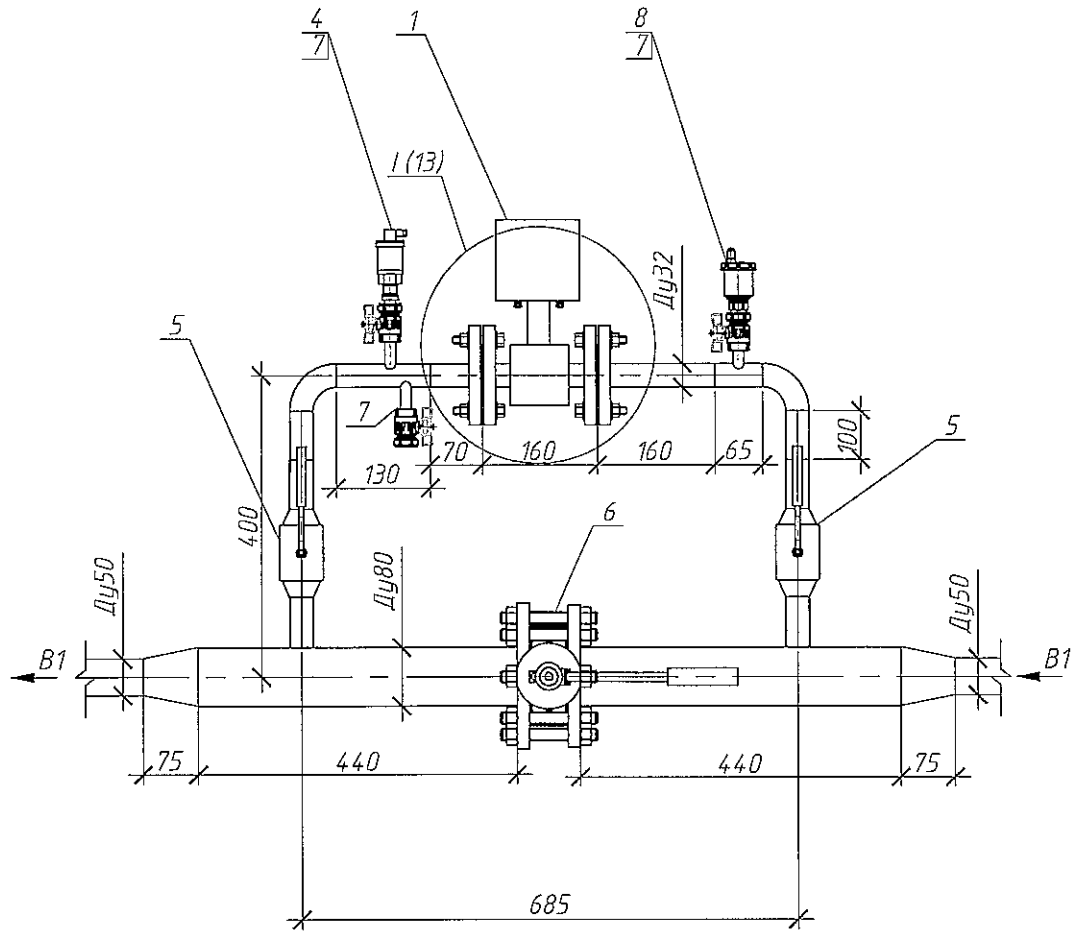
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

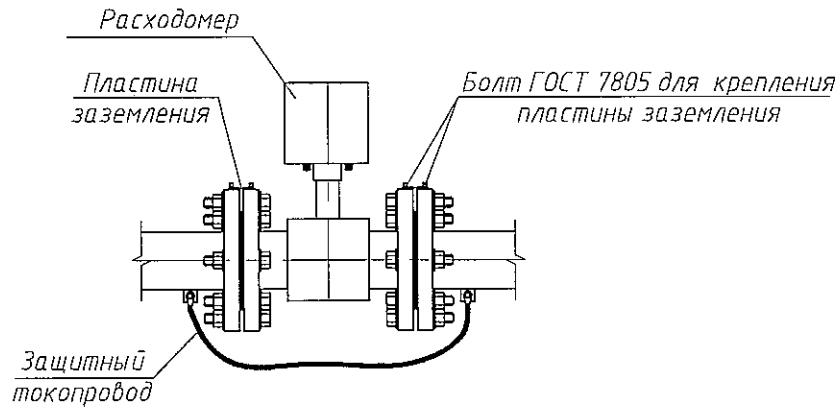
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Фрагмент I



К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Продерил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Измерительный участок трубопровода В1

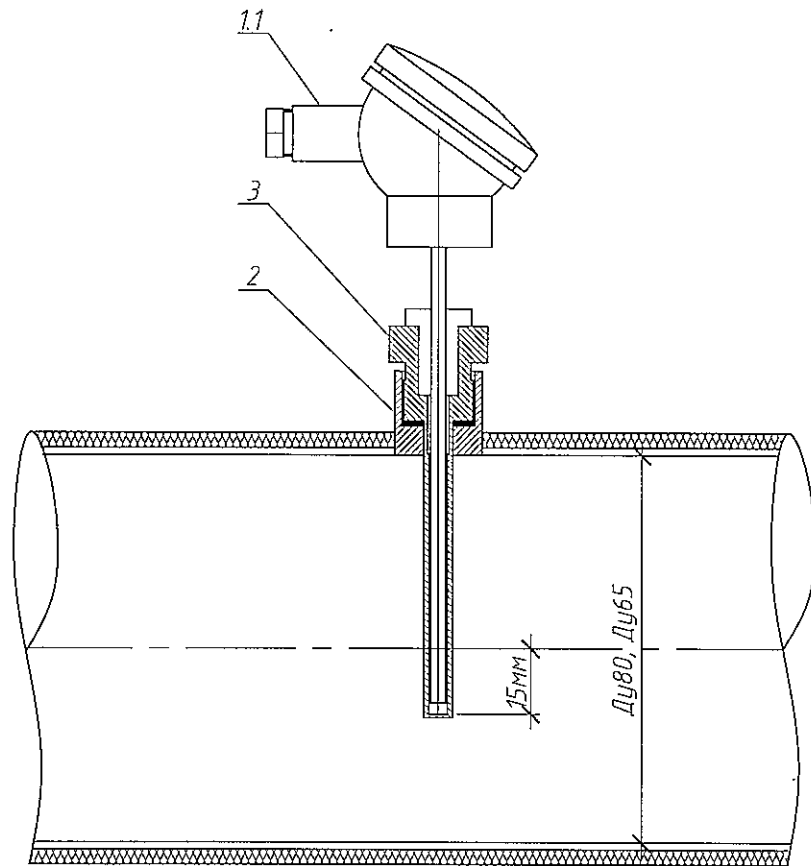
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. шиф. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Направление потока  
теплоносителя

При монтаже термомпреобразователь сопротивления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термомпреобразователь сопротивления	1		РФ100, L=80/60
2		Бобышка под гильзу термомпреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термомпреобразователь	1		

К-С-1Д/3-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелиухин А.С.					Установка термомпреобразователя сопротивления	Р	14
Проверил		Киреев Н.Н.				ООО "СеверСтрой"			
ГИП		Кириллов К.В.							

Согласовано

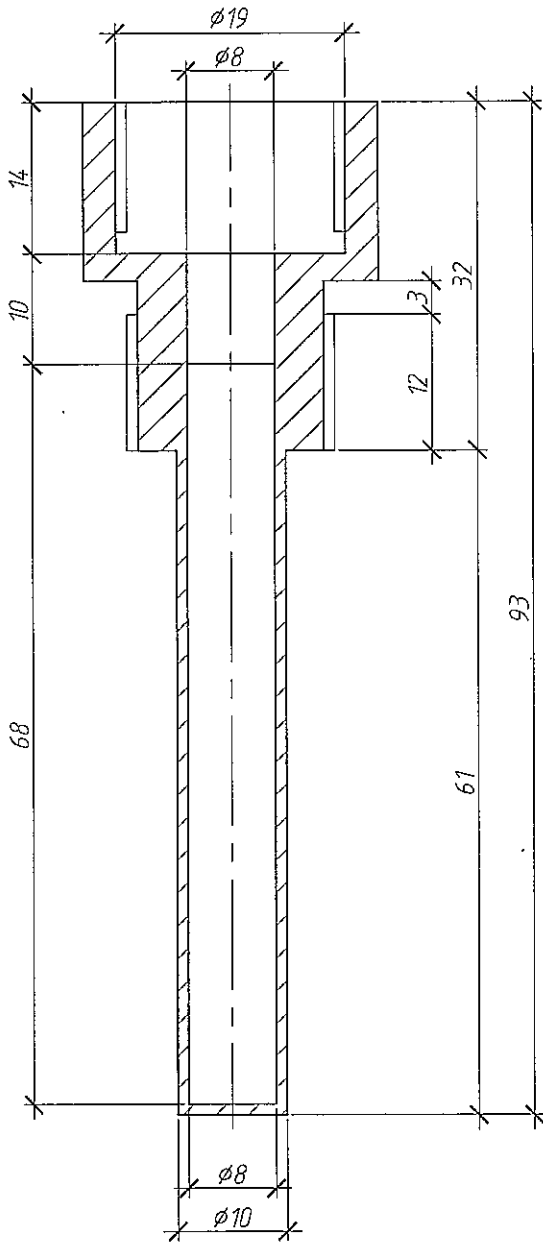
Взам. инв. №

Подп. и дата

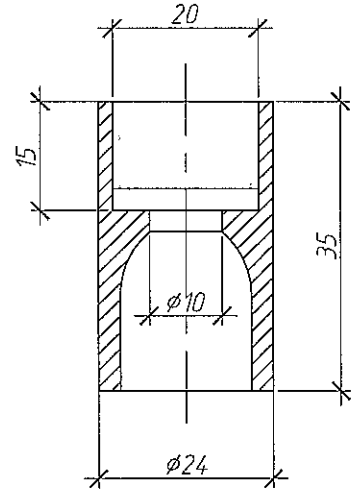
Инв. № подл.



Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1д

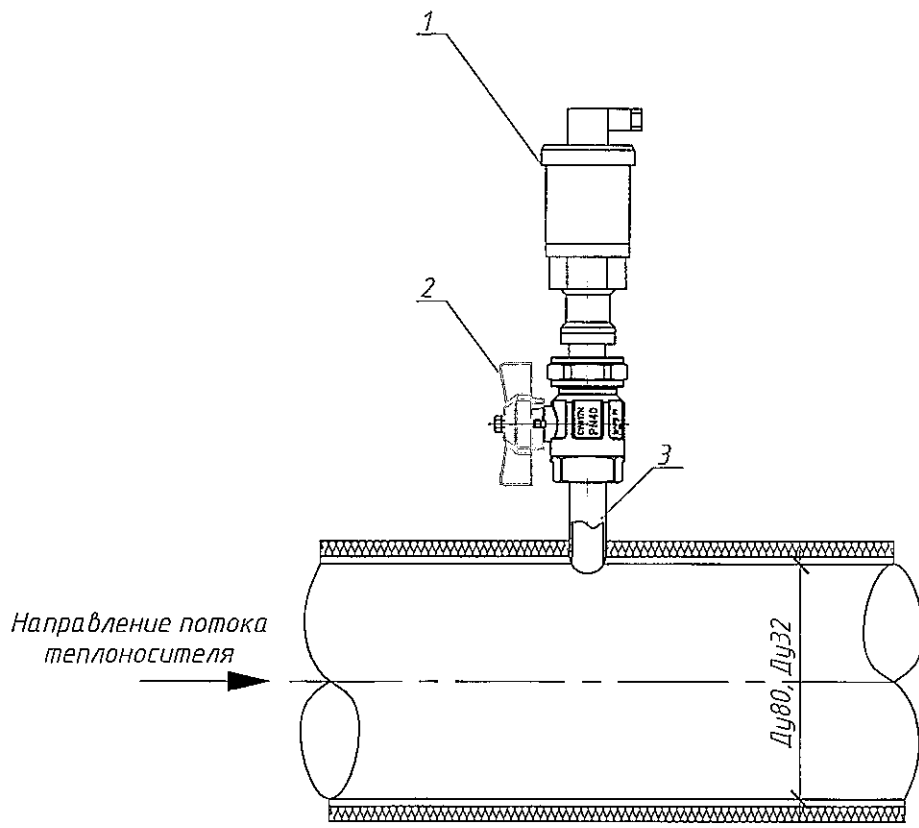
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО "СеверСтрой"



Согласовано

Взам. инв. №

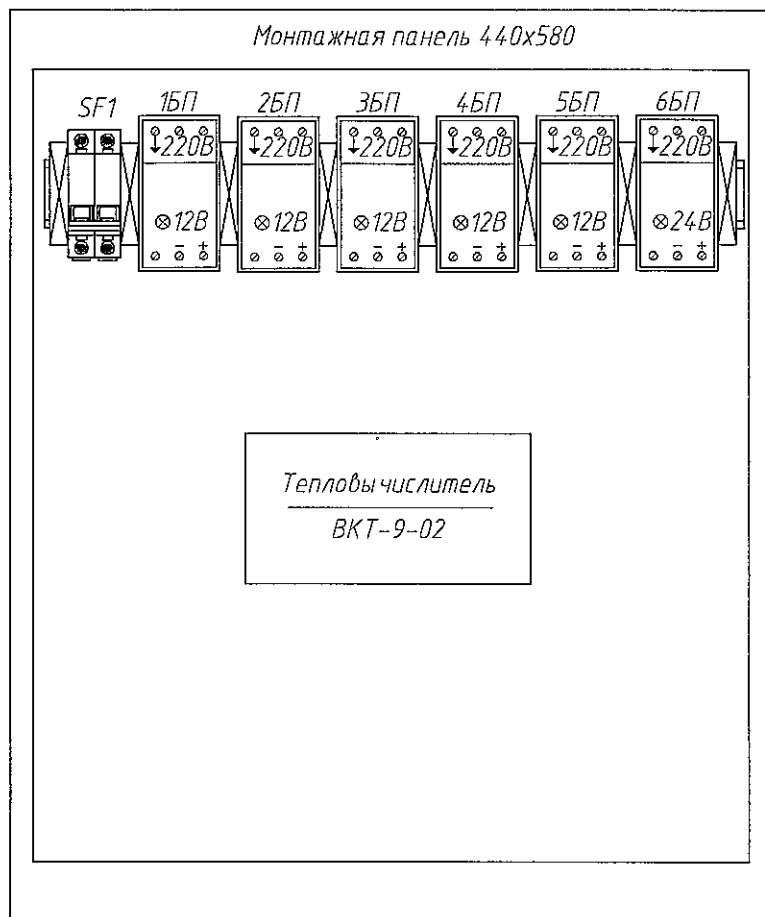
Подп. и дата

Инв. № подл.

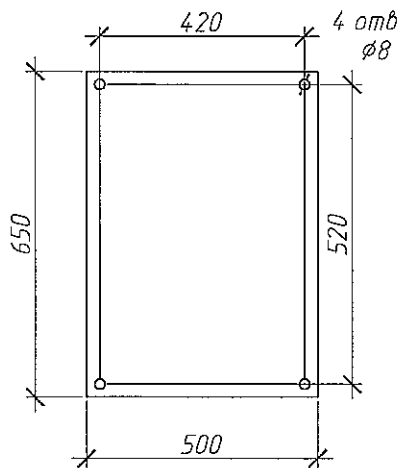
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0 1,6 МПа, G1/2"
2	Итар 091-093	Кран шаровой	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР						
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Амелюхин А.С.					
Проверил	Киреев Н.Н.					
ГИП		Кириллов К.В.		Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		
Установка преобразователя избыточного давления						Стадия
				Р	16	
				ООО "СеверСтрой"		

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

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

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

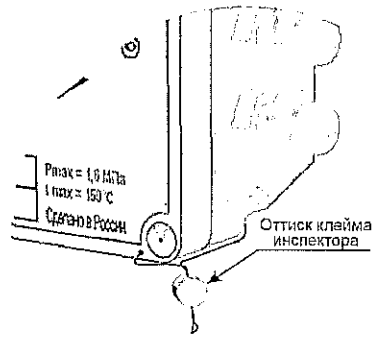


Схема пломбирования  
термопреобразователя

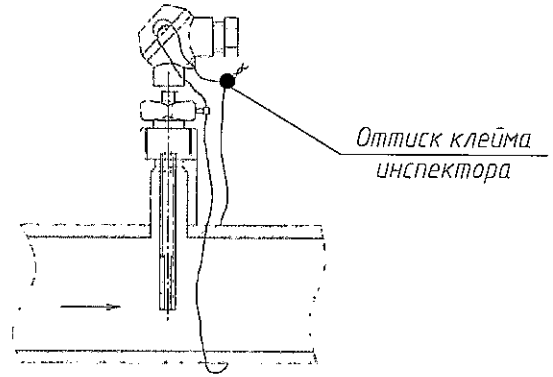
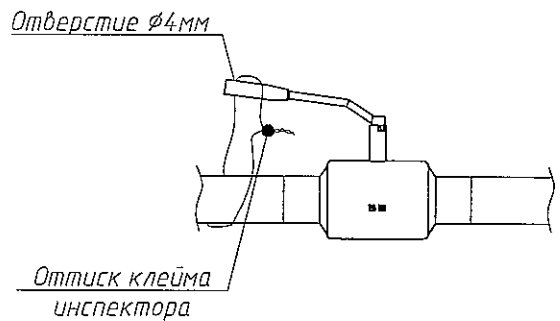


Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелихин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

К-С-1Д/З-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д

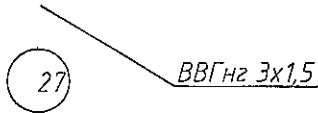
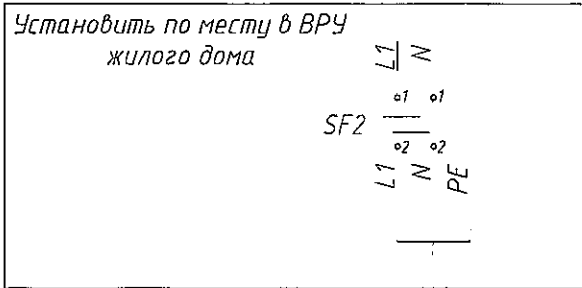
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	18	

Схема пломбирования основных  
элементов узла учёта

ООО "СеверСтрой"

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ША	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
27	ВВГнг 3x1,5, м	43	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м.	35	Для защиты кабеля
-			
-			



~  
см схему К-С-1Д/З-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание.**

- Схему читать совместно с К-С-1Д/З-09/2015-АУТВР лист 4,8.
- Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-З проложить в металлорукаве на высоте не менее 2,2 по стенам подъезда. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе через сетны использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм". На участках спуска к ЩМП-З и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

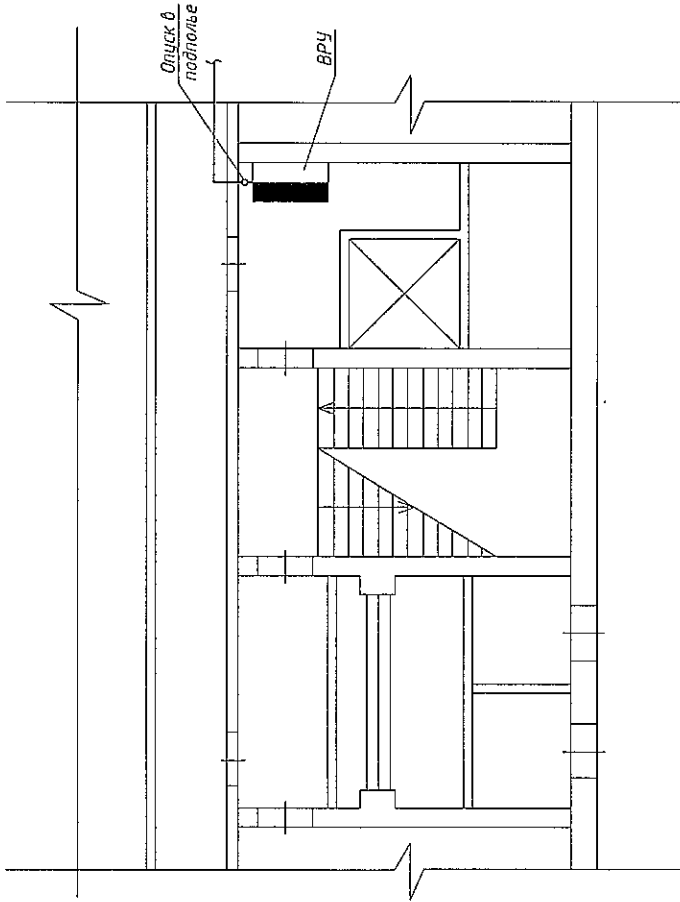
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

К-С-1Д/З-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1д					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелюхин А С			<i>[Signature]</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.			<i>[Signature]</i>	
ГИП	Кириллов К.В.			<i>[Signature]</i>	
				Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
				Р	19
				000 "СеверСтрой"	

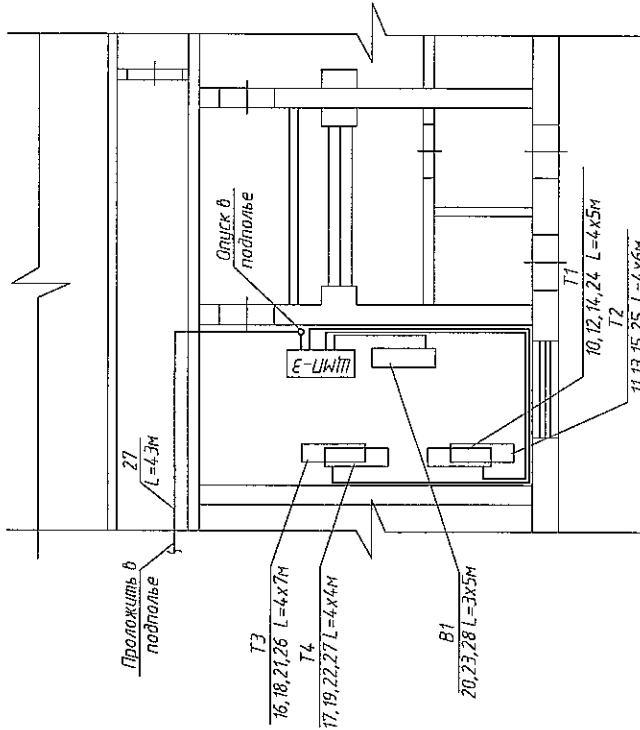
Схема электроснабжения

Позиция обознач	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-3	Щкаф монтажный	1	

Подъезд №6



Подъезд №7



**Примечание:**

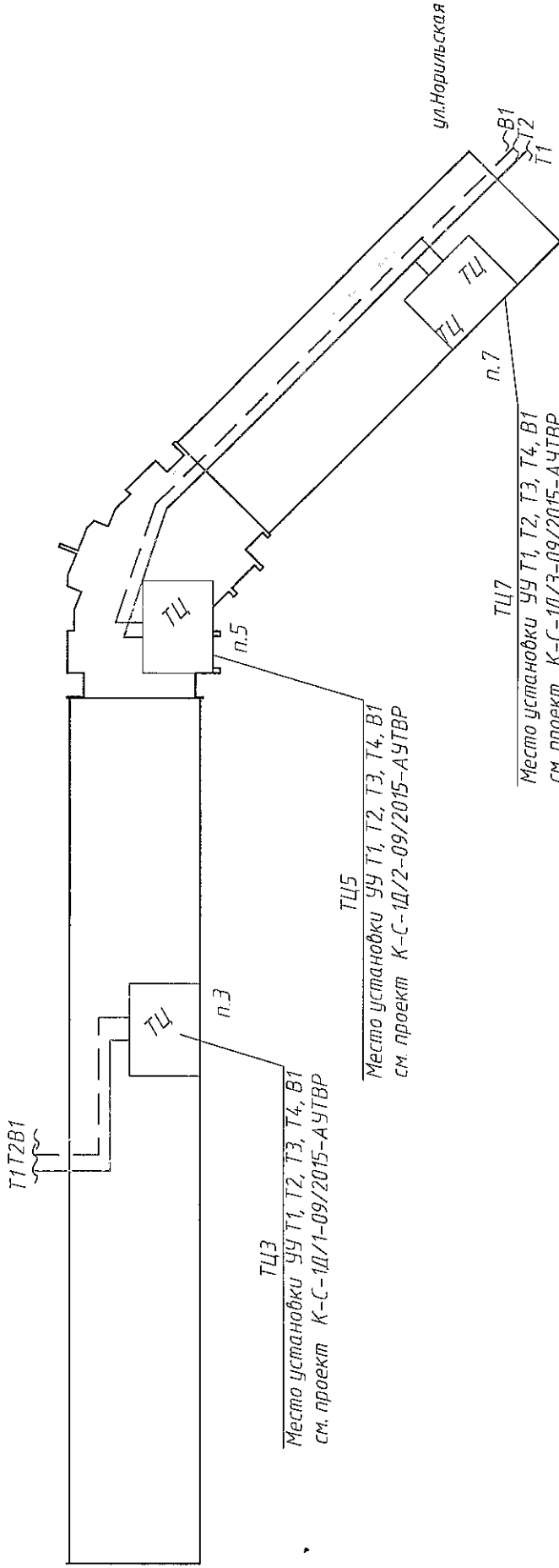
1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №7.
2. Щкаф с теплоды числителем установить в помещении теплоцентра.
3. Кабель поз. 27 проложить в отдельном металлоорукава по стенам подъезда. Кабели поз. 10-26 проложить в теплодом пункте по стенам в гофрированной трубе.
4. Спуск к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°).
5. ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м. от пола.
6. Прокладку кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (стальную).
7. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м. от пола.
8. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м., то металлоорукава (гофра) проведется по опоре, из стального уголка.
9. Чертеж читать совместно с К-С-1Д/3-09/2015-АУТВ лист 9

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВ		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Строительная, 10	
Изм.	Кол. изм.	Лист	Дата
Выполнил	Анеликин А.С.	Проверил	Кузнецов Н.Н.
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стандия	Лист
План расположения оборудования и приборов		Р	21
ГИП		Кудряшов К.В.	
		ООО "СеверСтрой"	

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

Схема места установки УУ АУТВ г Норильск ж/р Кайеркан, ул Строительная, 1Д

ул. Строительная



ТЦ3  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/1-09/2015-АУТВ

ТЦ5  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/2-09/2015-АУТВ

ТЦ7  
Место установки УУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см. проект К-С-1Д/3-09/2015-АУТВ

К-С-1Д/3-07/2015-АУТВ

условные обозначения.  
ТЦ - теплоцентр  
УУ- тепловой узел

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Строительная, 1Д  
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

ООО "СеверСтрой"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
		Амеляхин А.С.			
		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Страница	Лист	Листов
Р	21	21

Схема места установки УУ АУТВ

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	III, IV							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 1,2-180,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-80, Кл Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 1,2-180,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-Р-80, Кл Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
2	Комплекта термодатчиков для задателем сопротивления, пластинчатые, Р100, Кл В с гильзой защитной L=80, с избыточной проводимостью L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЭЛ"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спеллы"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду80			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду80			Россия	компл	2		
6	Фильтр нагнетно-механический Ду100			Россия	шт	1		
7	Кран шаровый, Тмакс=150°С, РН 40 Ду15	Итар 091-093		Итар	шт	2		
8	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
9	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,12		
10	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,28		
11	Переход стальной, К-108х4,0-89х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
12	Отвод стальной 90-108х4,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	1		
13	Фланец стальной 1-100-16 ст 20 Ду100	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	3		(+18/ш)
14	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м²	0,5873		

К-С-1Д/3-09/2015-АУВР.С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркам, ул. Строительная, 18			
Матр.	Код инв.	Лист № док.	Подп.
Выполнил	Анатолий А.С.	Куршев Н.Н.	Куршев Н.Н.
Проверил			
ГИП	Куршев К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стандия	Листов
Р		1	4
Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "Северстрой"	

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



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тех. марка объемные документы архивного листа	код оборудования, изделия, материала	завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	13, 14							
1	Прибор заземляющий пассивный электромагнитный с БП, 0,5 В, 0,0 м/ч	МФ-52 1-Б-50, Кл Б		НПО "РЕМГРИБОР"	шт.	1		
2	Прибор заземляющий пассивный электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м/ч	МФ-52 1-Б-32, Кл Б		НПО "РЕМГРИБОР"	шт.	1		
3	Комплект терморегулирующей аппаратуры с датчиком температуры, платинный РТ100, класс В, с гильзой защитной, с резьбой приборной L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЕЛ"	шт.	1		
4	Габаритный индикатор для МЗ, фланцевый Ду50			Россия	шт.	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду50			Россия	компл.	1		
6	Габаритный индикатор для МЗ, фланцевый Ду32			Россия	шт.	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
8	Защитный диск с защитной пленкой, Tmax=150°C, PN 16 Ду50	ПД 200		ПромАрт	шт.	2		
9	Кран шпаловой под приделку, Ф=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШП032		АЛС	шт.	1		
10	Кран шпаловой, Tmax=150°C, Ф=40 Ду75	Нар 091-093		ИИ	шт.	2		
11	Резьба трубная G 1/2	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	2		
12	Отвод стальной 90-57x3,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	1		
13	Переход стальной К-76x3,5-57x3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	3		
14	Переход стальной К-76x3,5-38x2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
15	Переход стальной К-57x3,0-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø76x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	шт.	1		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø57x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø38x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,95		
19	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,33		
20	Фланец стальной 1-80-16 ст 20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	2		

Создано

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код обозначения изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 В1	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, Кп Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый	Ду32		Россия	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый	Ду32		Россия	компл	1		
4	Преобразователь изыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Ду32		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=260°C	Ду32		АЛ50	шт	2		
6	Запорный дискный поворотный, Tmax=150°C, РН 16	Ду80		ПромАрт	шт	1		
7	Кран шаровой, Tmax=150°C, РН 40	Ду15		Итар	шт	3		
8	Автоматический воздухоотводчик	Ду15		Итар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"			Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-80-16 ст 20	Ду80		Россия	шт	2		
11	Отвод стальной 90-38х3,0	Ду32		Россия	шт	2		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	φ89х4,5		Россия	м	0,88		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	φ38х3,0		Россия	м	0,625		
14	Антикоррозионное покрытие-грунт «Вектор 1025»			Россия	м²	0,355		
15	Переход стальной, К-89х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		

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
	Электротехническое оборудование							
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Щкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 6A		IEK	шт	2		
4	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	255		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	42		
6	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	43		
7	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
8	Гофро-труба с зондом, D-16			Россия	м	44		
9	Металлоручкаб, D-22			Россия	м	35		
10	Сальник RS25 IP54			Россия	шт	5		
11	Сальник RS29 IP54			Россия	шт	1		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1		
13	Уголок 20x20x3			Россия	м/кг	1/0,89		
14	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
	Демонтажные работы							
1	Труба стальная	φ108x4,5			м	2		T1, T2
2	Труба стальная	φ57x3,5			м	2,5		1-хол. в. 1,5 - T3, T4
3	Грязевик абонентский	Ду 100			шт	1		T2
4	Счётчик чугунный механический	Ду 50			шт	1		хол. вода
	Дополнительные работы							
1	Установка фланцевых соединений	Ду 100			шт	1		T2 (ответ. фл. в/у)

Логоважно

Вам, инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изн.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К-С-1Д/3-09/2015-АУТВРС

Формат А3

Лист

4