

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

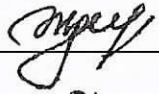
# "СеверСтрой"

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

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

предприятия «Энергосбыт»/ОАО «НТЭК»

  
И.В. Жданович  
«04» \_\_\_\_\_ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

МУП «КОС»

  
И.В. Леготин  
«04» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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


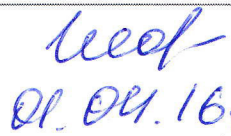
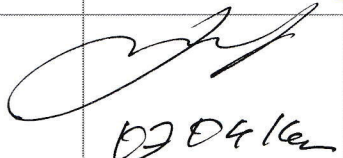

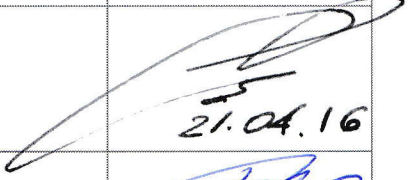




ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

« \_\_\_\_\_ » 2015 г.

Норильск – 2015 г

Заместитель генд.  
(после корректировки)  
Гонкер  
и.о.ч. Зильч

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			
к проекту К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР			
Ф.И.О.	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 25.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 01.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 02.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦАСО МУП «КОС»		 25.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 21.04.16
Дацик В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 03.05.16
<del>Половнев С.В.</del> Колесник	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 23.04.16
	ГЛАВНЫЙ ЭНЕРГЕТИК ООО «УК «ГОРОД»		 20.06.2016

В.А. ЛЮБЕЗНЫХ

Согласовано

Главный инженер

ООО «УК ГОРОД»

 Рубцов С.Н.

« 20 » 06 2016 г.

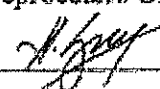
## Содержание

№п/п	№п/п	Лист согласования
	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 теплового счетчика 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. №		<b>К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ</b>									
Подпись и дата		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4									
Инв. № подл.		Изм.	Колуч.	Лист	№ вж	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
									Р	3	34
		Выполнил	Амелихин А.С.	Проверил	Киреев Н.Н.				ООО «СеверСтрой»		
		ГИП	Кириллов К.В.					Пояснительная записка			

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

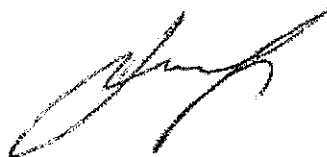
### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:  
«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034,  
Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.  
Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р 8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».  
«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.
2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).
3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.
4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.
5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.
6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.
7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Лышцкий

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

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

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

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



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

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно</li> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, 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 «НГЭК» 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. Норильская, 4 под 2

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

					К-Нр-4/1-09/2015-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-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 P100 (компл.)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=60 P100 (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 ±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>min</sub> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 180 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	0,72
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>min</sub> ) – 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 180 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	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>min</sub> ) – 0,5 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,75 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 75 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	0,12
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 3.9 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. Норильская, 4, приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования,
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»,
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,951
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,837
- ВОИ	Гкал/ч	0,015451
- ИП Дмитриченко И.И. Стоматология	Гкал/ч	0,003549
- ИП Сербадинцев А.А.	Гкал/ч	0,00121
- ИП Медведев И.Б.	Гкал/ч	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,407
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,603
- ВОИ	Гкал/ч	0,004587
- ИП Дмитриченко И.И. Стоматология	Гкал/ч	0,00477
- ИП Сербадинцев А.А.	Гкал/ч	
- ИП Медведев И.Б.	Гкал/ч	
Расчетный расход ХВС,	м <sup>3</sup> /ч	12,43
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	м <sup>3</sup> /ч	4,05
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, Норильская, 4\_1 к. составит:

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

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, Норильская, 4\_1 к. составит:

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

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

					К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изн	Лист	№ докум	Подпись	Дата		16



Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части Нарильская, 4, 1 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=100 Pt100 – 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл. В L=80 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 ПТЭ и ПТБ, техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации используемого оборудования.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

					К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

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

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

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

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

$Q_1$  — 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)**

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

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)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \theta)\%^{2)}$
Тепловая мощность	от 0 до $10^6$ ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \theta)\%^{2)}$
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 ( $Q_{\text{min}}-Q_2$ )  $\pm 5\%$ ;
- 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±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 устройства 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 (Гкал/ч), тепловая энергия (Гкал), время работы (ч и мин), время останова счета (ч и мин) - в ТС1 и в ТС2;
- суммарная тепловая мощность (Гкал/ч), суммарная тепловая энергия (Гкал), температура холодной воды (°С), температура воздуха (°С), давление холодной воды (МПа), время включения и время выключения - по обеим ТС;
- расход и количество измеряемой среды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ), 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 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

						К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			19

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 04 94 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ 02 02 02621-2008/РБ 03 10 04 94 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 штицерный 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-Нр-4/1-09/2015-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.

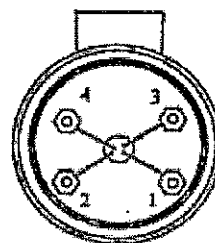
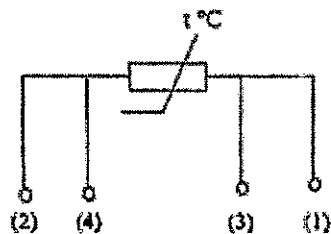
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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 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 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

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью

При подсоединении датчиков к источникам давления (рабочим магистральям), 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 т.д.

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

#### Системные настроечные параметры

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

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

Настройки		Параметр		
1. Часы	1 Время	Текущее время	чч:мм:сс	час минута секунда
	2 Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3 Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4 Адаптер	Зимнее и летнее время	нет	
2. Идентификац.	1 Зав номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2 Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов
	3 Код организац	Код организации		16 символов
	4 Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5 Адрес	Адрес объекта	Норильская, 4-1	
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	12	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	12	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		

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

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

22

4. Датчики	3 TC1V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		G_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		G_вп	180	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		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	
	4 TC2V1	Сигнал реверс	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
	5 TC2V2	Сигнал реверс	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
			G_дог	191	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
	6 TC2V3	Сигнал реверс	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
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		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
		t_нп	0		
2 TC112		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
		t_нп	0		
3 TC113		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
		t_нп	0		
4 TC211		НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	

4. Датчики		t_вп	160	Верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп		
		t_нп	0			
	5. TC2.12	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)	t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		t_вп	160			
		t_нп	0			
		НСХ ТСП	Р100 (0,00385)	t_дог	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C
	6. TC2.13	t_вп	160	Верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп		
		t_нп	0			
	<b>3. Каналы Р</b>					
	1. TC1P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
		Так датчика	4..20	диапазон выходного тока, мА		
		P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
		P_вп	16	Верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
		P_нп	0	P_нп<P_вп		
	2. TC1P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
		Так датчика	4..20	диапазон выходного тока, мА		
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
		P_вп	16	Верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
P_нп		0	P_нп<P_вп			
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>			
	Так датчика	4..20	диапазон выходного тока, мА			
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>			
	P_вп	16	Верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>			
	P_нп	0	P_нп<P_вп			
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>			
	Так 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	0	P_нп<P_вп			
5. TC2P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>			
	Так 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	0	P_нп<P_вп			
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов I и P в режиме РАБОТА, с			
<b>5. Дискр. Входы</b>						
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага			
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с			
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага			
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с			
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений			
	Инверсия	Да	условие смены флага			
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с			
4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

K-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24



		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	
	6 DIND	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
		Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
Инверсия		нет	условие смены флага		
5. Общие	1 Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал		
		2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да		
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	102	число от 1 до 11	
	5. Канал Iзад		не использ.		
	6. Формула Qобщ		Q <sub>г</sub> 1		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплопотребления	
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего	дд/мм/гг		
	8. Хол вода	Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу	
		Канал Iхв	Канал Rхв	договорное	
			договорное		
		Iхв_дог летняя	5	от 0 до 180 °C	
		Rхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
Iхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °C		
Rхв_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 °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 ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
1 Канальные НС	1. Схема зимняя				
		Отказ V1	значение=0	табл А12 приложения А	
		Отказ V2	значение=0		
		Отказ V3	значение=0		
		G>G_вп	Нет реакции		
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
		G<G_отс	Нет реакции		
Отказ I		значение=вазов			
I>I_вл, I<I_нп	Нет реакции				

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

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

2 НС ТС	Отказ P	значение=догав		
	P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции		
	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dI<dI_нп dI<0	нет реакции		
	Небал.<=Кнеб Небал.>Кнеб	(M1+M2)/2 не контролир	табл. А2.3 приложения А	
	Q_о<0 Q_тер<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1 Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q_о.	
	2 Схема летняя	Номер схемы	не исполыз.	
		Расчетные формулы		
	3. dI_нп		3	
	4. Маска Общ.НС		234	
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	
	7. Доп. настр	Режим аст. ТС контроль dI	Счет M,V по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А12 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
б>б_вп		Нет реакции		
б_отс<б<б_нп		Нет реакции	табл. А12 приложения А	
б<б_отс		Нет реакции		
Отказ I		значение=догав		
I>I_вп, I<I_нп		Нет реакции		
2. НС ТС		Отказ P	значение=догав	табл. А2.2 приложения А
		P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции	
	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	dI<dI_нп dI<0	нет реакции		
	Небал.<=Кнеб Небал.>Кнеб	(M1+M2)/2 не контролир.	табл. А2.2 приложения А	
Q_о<0 Q_тер<0	нет реакции			
2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А	
	б>б_вп	Нет реакции		
	б_отс<б<б_нп	Нет реакции		
	б<б_отс	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	
		2. Подсветка	0	
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	
		2. Сет. адрес	1	
		3. Зад. таймонта	0	
		4. Внеш. устр	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	
		2. Сет. адрес	1	
		3. Зад. таймонта	0	

### 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, проверкой, монтажом и ремонтом оборудования, должны выполняться персоналом специализированной организации, имеющей свидетельство о вступлении в СРО и имеющей допуски к выполнению таких видов работ

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

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

### 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 количества 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-Нр-4/1-09/2015-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-Нр-4/1-09/2015-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**

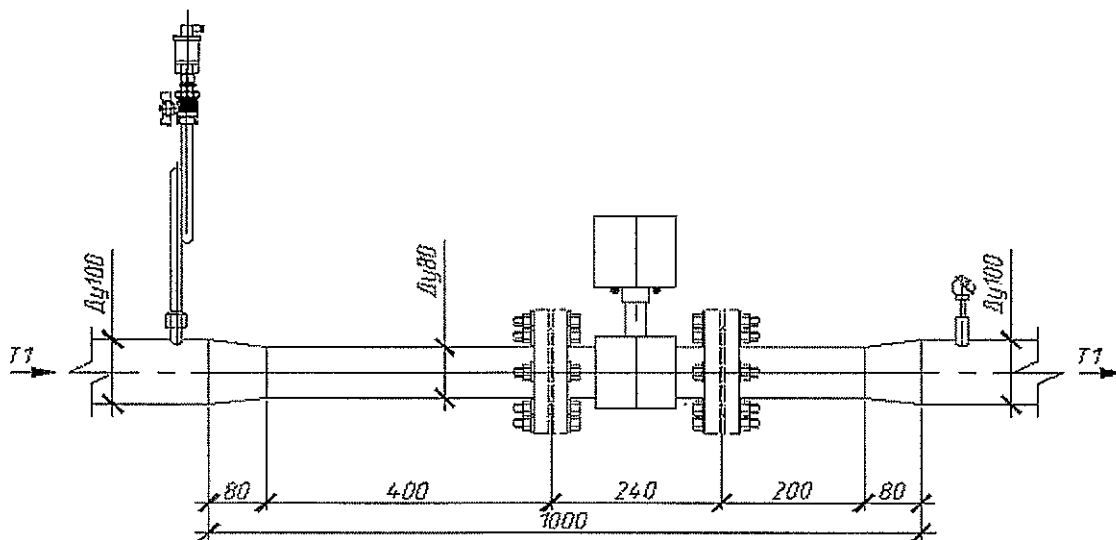


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 19,48  $\text{м}^3/\text{ч}$   
 Поперечное сечение участков трубопровода составит:  
 Для Ду 100 мм поперечное сечение 0,0078 м.кв  
 Для Ду 80 мм поперечное сечение 0,005026 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 100 мм

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

Для Ду 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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

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

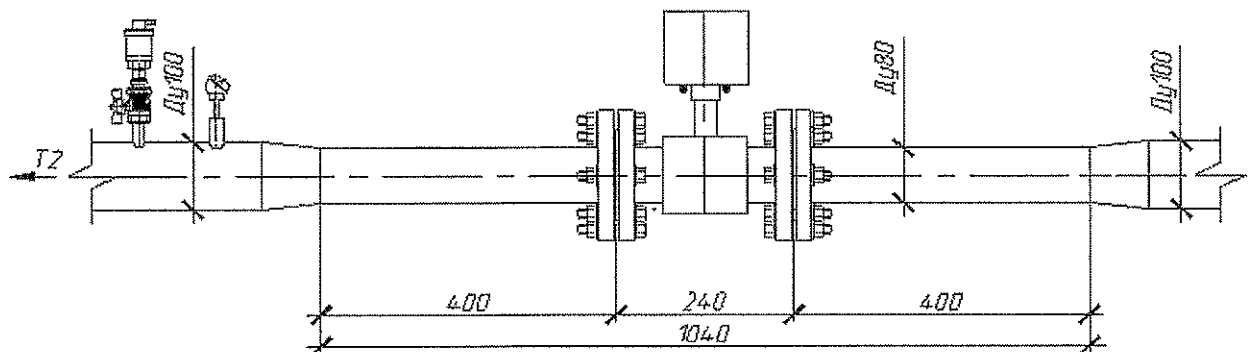


Рисунок 2. Общий вид узла учета

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

13,1

$\text{м}^3/\text{ч}$

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 100 мм

поперечное сечение 0,0078 м.кв

Для Ду 80 мм

поперечное сечение 0,005026 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 100 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_1} = \frac{13,1}{3600 \cdot 0,0078} = 0,46 \text{ м/с}$$

Для Ду 80 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_2} = \frac{13,1}{3600 \cdot 0,005026} = 0,72 \text{ м/с}$$

**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.	Подпись	Дата

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

30

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

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

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,29 %

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата	К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

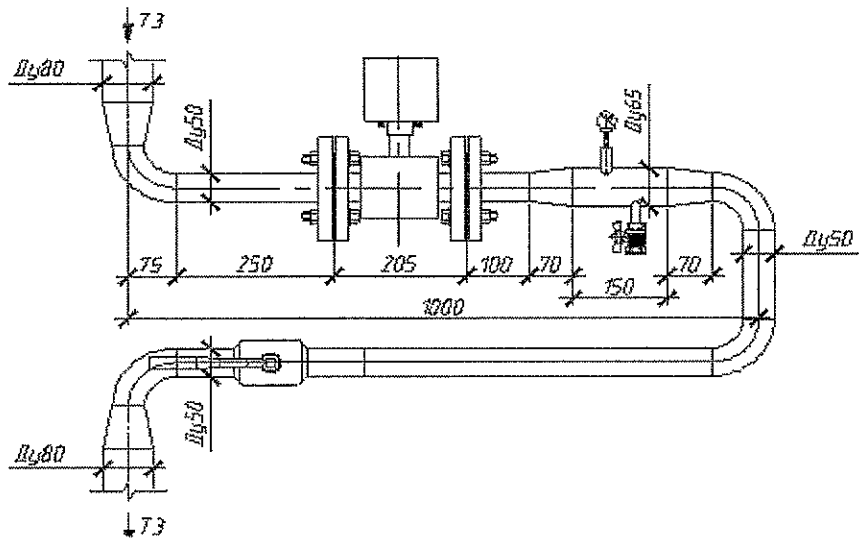


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит:

6,38 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $D_n$  80 мм  
поперечное сечение 0,005026 м.кв  
Для  $D_n$  65 мм  
поперечное сечение 0,0033 м.кв  
Для  $D_n$  50 мм  
поперечное сечение 0,0019 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $D_n$  80 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{6,38}{3600 \cdot 0,005026} = 0,35 \text{ м/с}$$

Для  $D_n$  65 мм

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

Для  $D_n$  50 мм

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

**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>0,086</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Листа

32



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

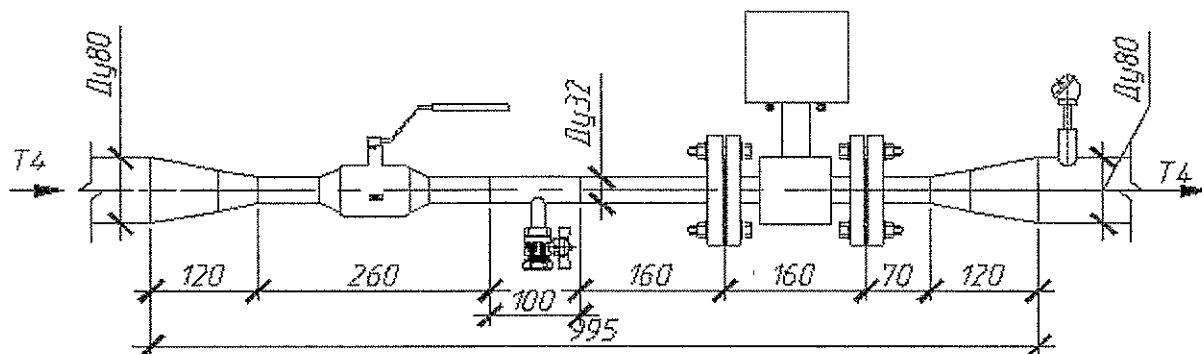


Рисунок 2. Общий вид узла учета

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

1,91 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для  $D_n$  80 мм

поперечное сечение 0,005026 м.кв

Для  $D_n$  32 мм

поперечное сечение 0,0008042 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для  $D_n$  80 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,91}{3600 \cdot 0,005026} = 0,1055 \text{ м/с}$$

Для  $D_n$  32 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,91}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,65 \text{ м/с}$$

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.	Подпись	Дата

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33

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

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

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

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки

приборов учета составит: 2,15 %

					К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата		34









Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

27.03.2015 г. учета учета разрабатываем на основании технических условий, выданных "Энергосбыл" ОАО "НТЭК" от 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, Норильская, 4\_1 к 0,560 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 1 0,317 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 2 0,317 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2 к 0,837 Гкал/ч,
  - ВСИ 0,015451 Гкал/ч,
  - ИП Дмитриченко ИИ Стomatология 0,003549 Гкал/ч,
  - ИП Сердобинцев А.А. 0,001211 Гкал/ч,
  - ИП Медведев ИБ
- Суммарная нагрузка на ГВС
  - жилая часть, Норильская, 4\_1 к 0,402 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 1 0,23 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 2 0,23 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2 к 0,603 Гкал/ч,
  - ВСИ 0,004587 Гкал/ч,
  - ИП Дмитриченко ИИ Стomatология 0,00477 Гкал/ч,
  - ИП Сердобинцев А.А.
  - ИП Медведев ИБ
- Суммарный расход на ХВС
  - жилая часть, Норильская, 4\_1 к 3,3 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 1 2,908 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2\_стадка 2 2,908 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_2 к 4,05 м³/ч,

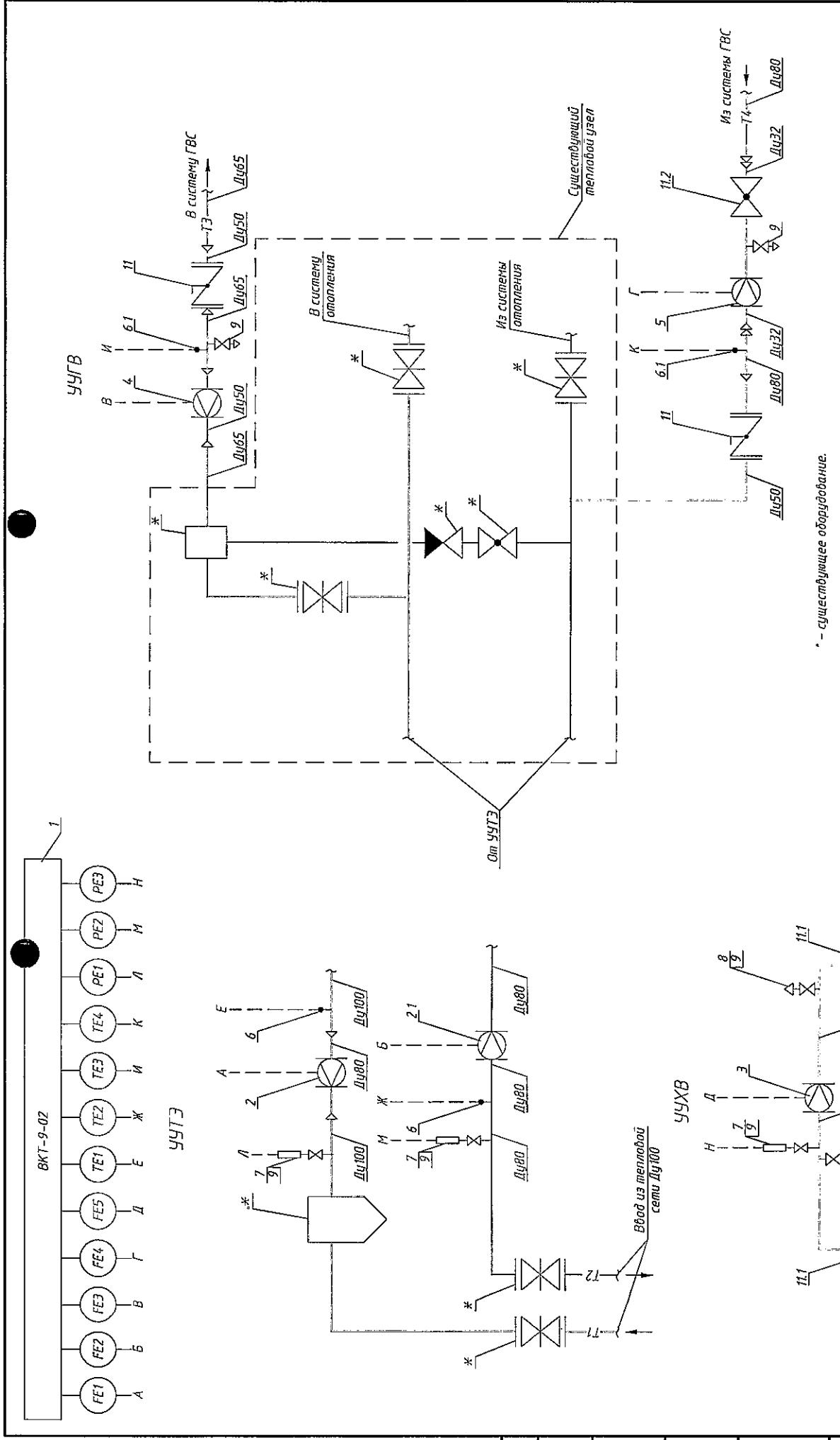
- Расчетное давление
  - В подающем трубопроводе  $P = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ,
  - В обратном трубопроводе  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ,
  - В трубопроводе ХВС  $P = 4,0 \text{ кгс/см}^2$ ,
  - Температурный график: 115/70°C.
  - Защитное заземление выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.
- Трубопроводы узла учета выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-0216 два слоя.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "ИНТЭП"	Каталог оборудования	
ЗАО "НТФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМПРИБОР"	Каталог оборудования	
	Послаемые документы	
К-Нр-4/1-09/2015-АУТВРС	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

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 термopеобразователя сопротивления	
15	Узел термopеобразователя сопротивления L=80 Бойлоска термopеобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя изыточного давления	
17	Шкаф монтажный ЦМТ	
18	Схема планирования основных элементов узла учета	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и приборов	
21	Схема места установки УУ АУТВР	

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4	
Изм.	Кол-во	Лист № док	Дата
Выполнил	Амелин А.С.		
Проверил	Кивеев Н.Н.		
ГИП	Курилов К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Слалд	Лист
		Р	1
			21
Общие данные		ООО "СеверСтрой"	



\* - существующее оборудование.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкино, ул. Норильская, 4	
Изм.	Кат.уч.	Лист № док.	Дата
Выполнил	Александр А.С.	Проектировщик	
Проверил	Кирилл Н.Н.	ГМП	
Принципиальная схема		000 "СеверСтрой"	
Стандия	Лист	Листов	
Р	2	21	

Имя, № подл.	Идентификация	Взам. инв. №

Согласовано



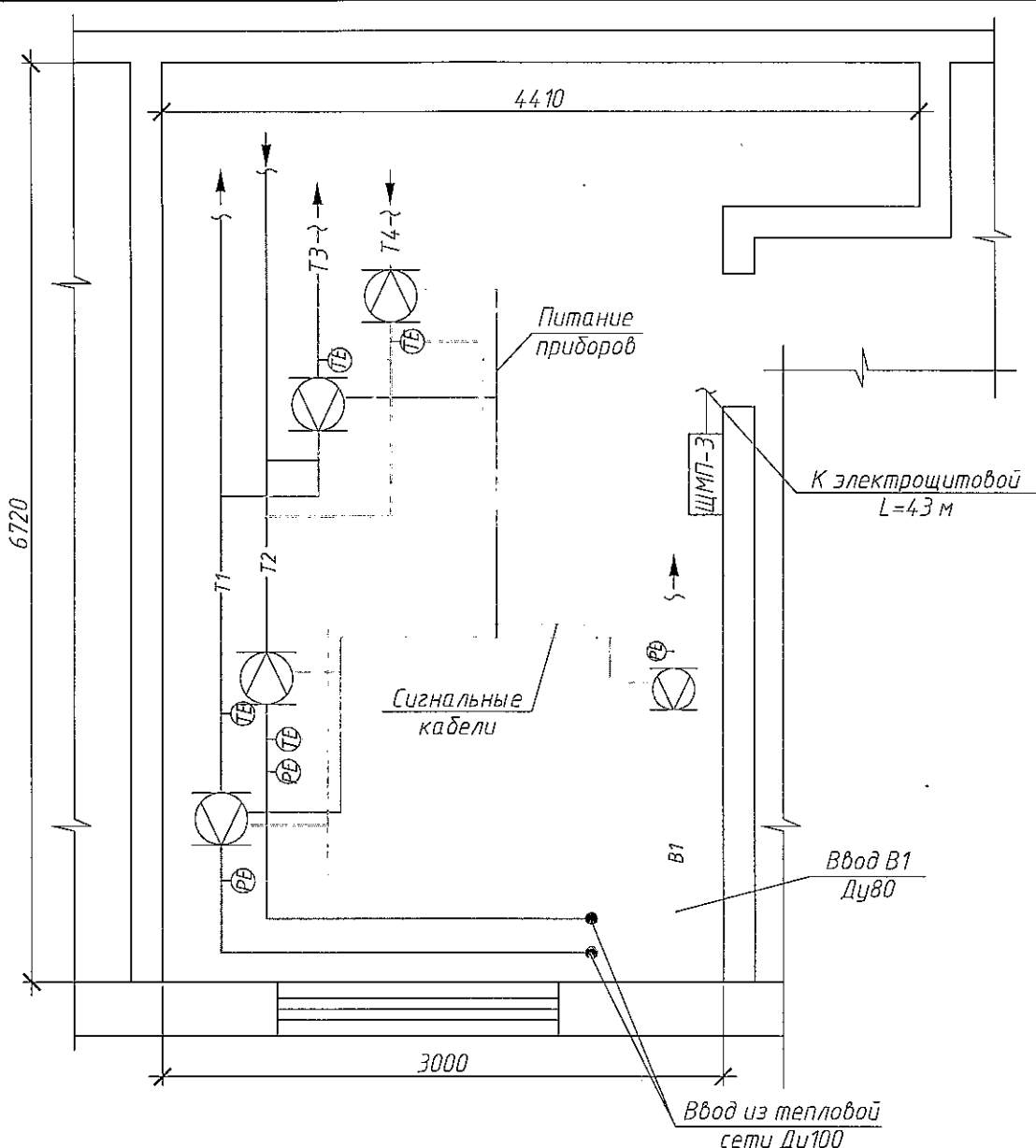
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь 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	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16 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 Ду50	Дисковый поворотный затвор	2		
11.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12					

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

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелихин А.С.					Р	3	21
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				Принципиальная схема Спецификация оборудования		ООО "СеверСтрой"	



**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №2.
2. Шкаф с тепловым счетчиком установить в помещении теплоцентра.
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить по стенам подъезда в металлорукаве  $\phi 22$  мм. Маршрут прокладки кабеля 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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин 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

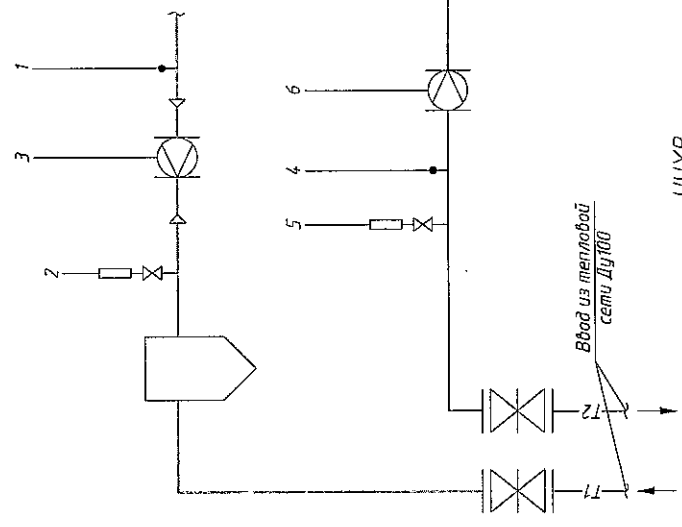
Стадия	Лист	Листов
Р	4	21

План расположения оборудования узла учета

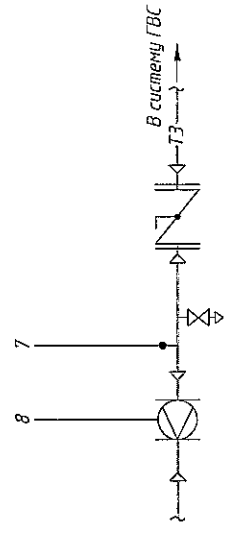
ООО "СеверСтрой"

1	715°C	6,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	19,48 M <sup>3</sup> /ч	70°C	5,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	13,10 M <sup>3</sup> /ч	70°C	6,38 M <sup>3</sup> /ч	50°C	1,91 M <sup>3</sup> /ч	3,3 M <sup>3</sup> /ч	4,0 Kcal/cm <sup>2</sup>
	TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE
ВКТ-9-02												
Выборы по месту												
Результаты												

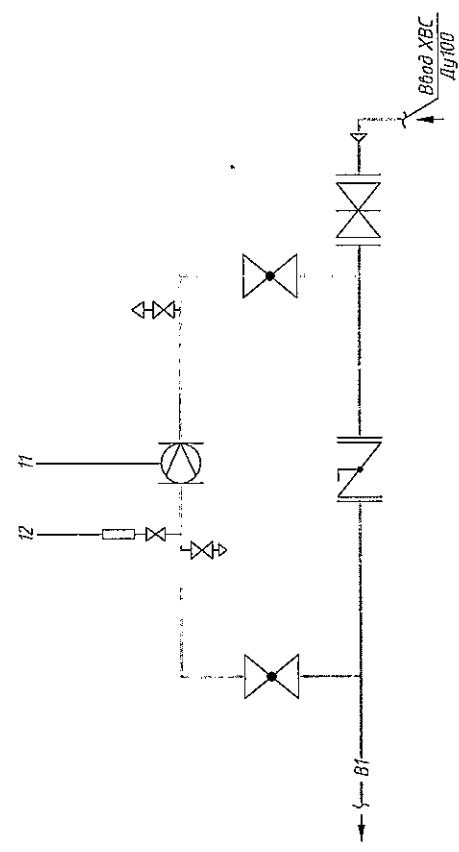
УУТЗ



УУГВ



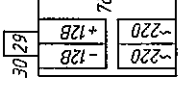
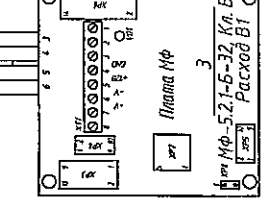
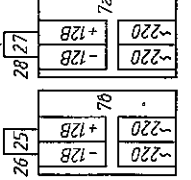
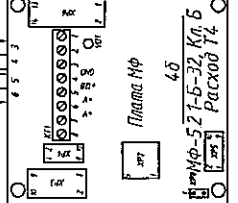
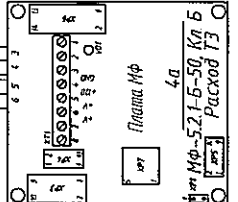
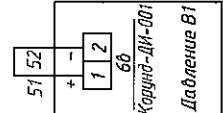
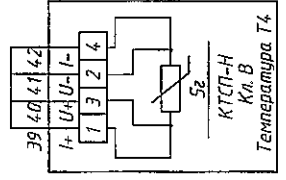
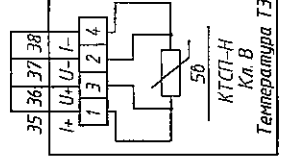
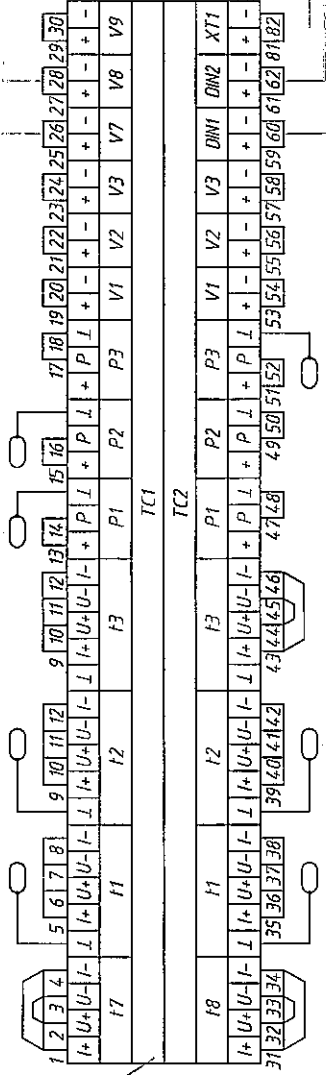
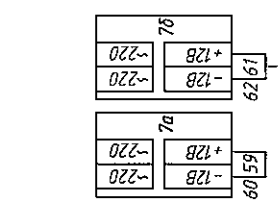
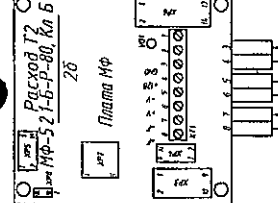
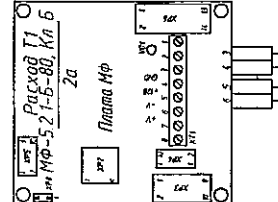
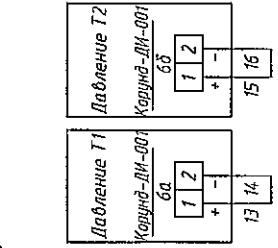
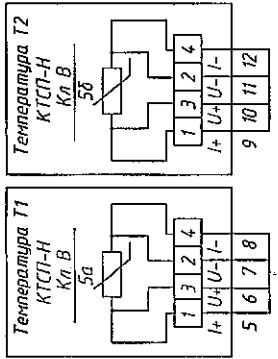
УУХВ



Изд. № подл.	Изд. № дата	Взм. инб. №	Составлено
--------------	-------------	-------------	------------

Изм.	Кол. ин.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Анатолий АС	Кирилл НН	Кирилл ХВ		
Проверил					
ГИП					

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4		
Стадия	Лист	Листов
Р	5	21
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		ООО "СеверСтрой"
Функциональная схема		Копировал



Исполнено  
Взам. инв. №  
Лист и дата  
№ в. № инв.

Изн.	Кол. инв.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Александр А.С.				
Проверил	Кирилл Н.Н.				
ГИП	Кирилл К.В.				

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, Ж/Д Кайеркан, ул. Норильская, 4					
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Сладия	Лист	Листов
			Р	6	21
Электрическая схема подключения приборов			000 "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		Рt100, L=80
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-7д	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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

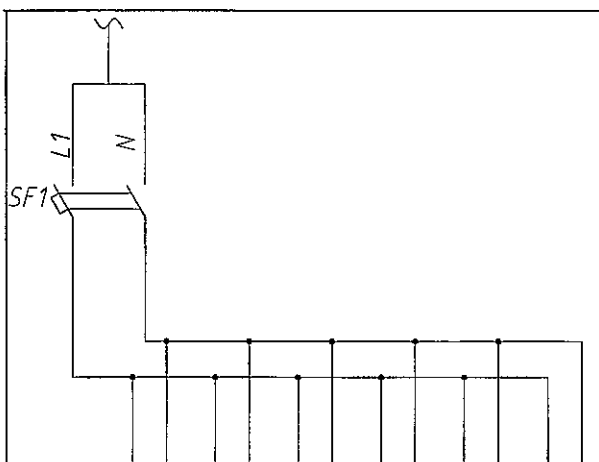
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подф.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Электрическая схема  
подключения приборов  
Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	7	21

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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	8	21

Схема электропитания

ООО "СеверСтрой"

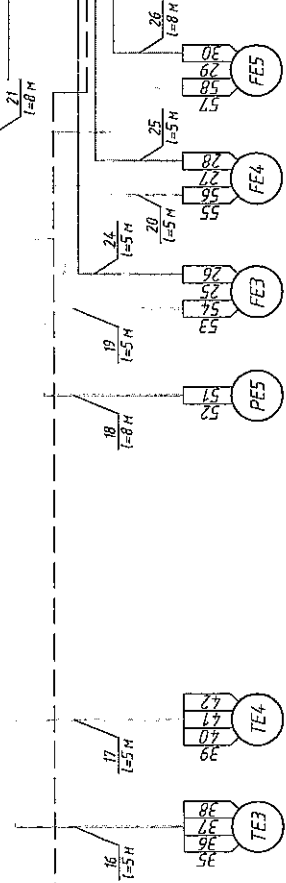
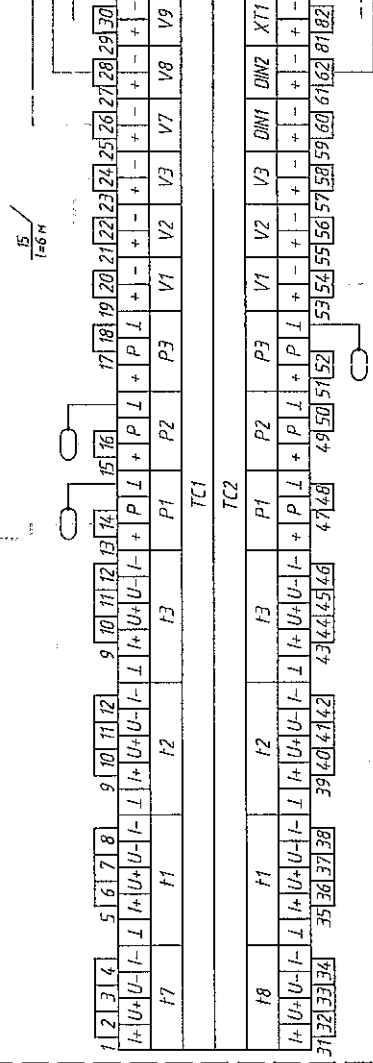
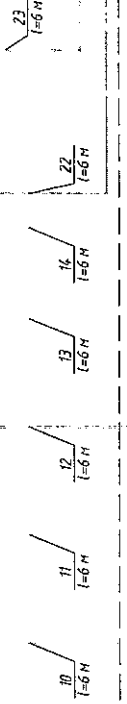
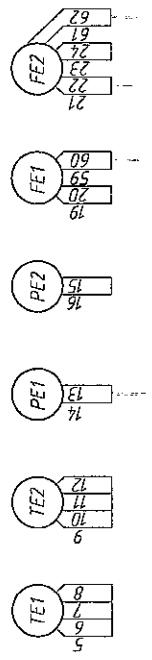
Согласовано

Взам. инв. №

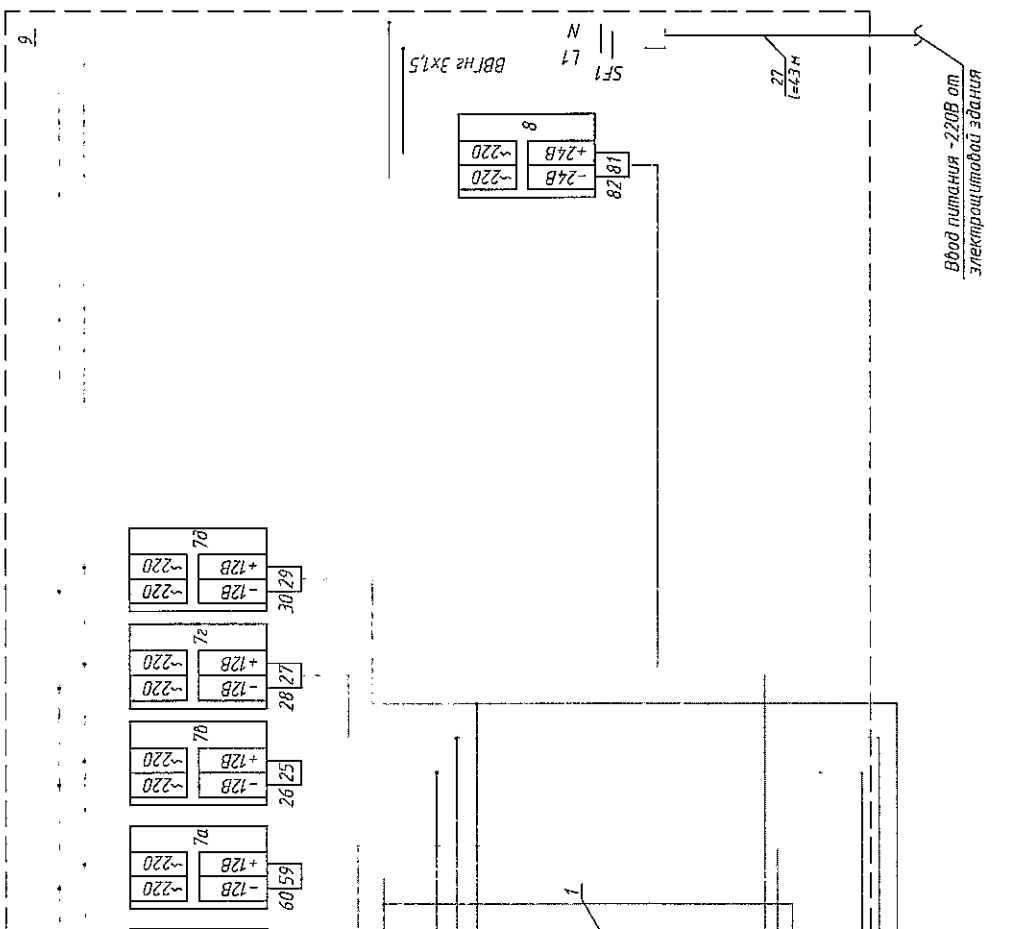
Подп. и дата

Инв. № подл.

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



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



К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катеркан, ул. Норильская, 4	Лист Листов
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р 9 21
Схема соединения внешних проводок	000 "СеверСтрой"
Изм. № док. Подп. Лист № док. Подп. Выполнил А.И.Иванов А.С. Проверил И.И.Иванов И.И. Каримов К.В. ГИП	

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		Рt100, L=80
5б-5з	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-7д	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	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	108		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	45		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м.	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

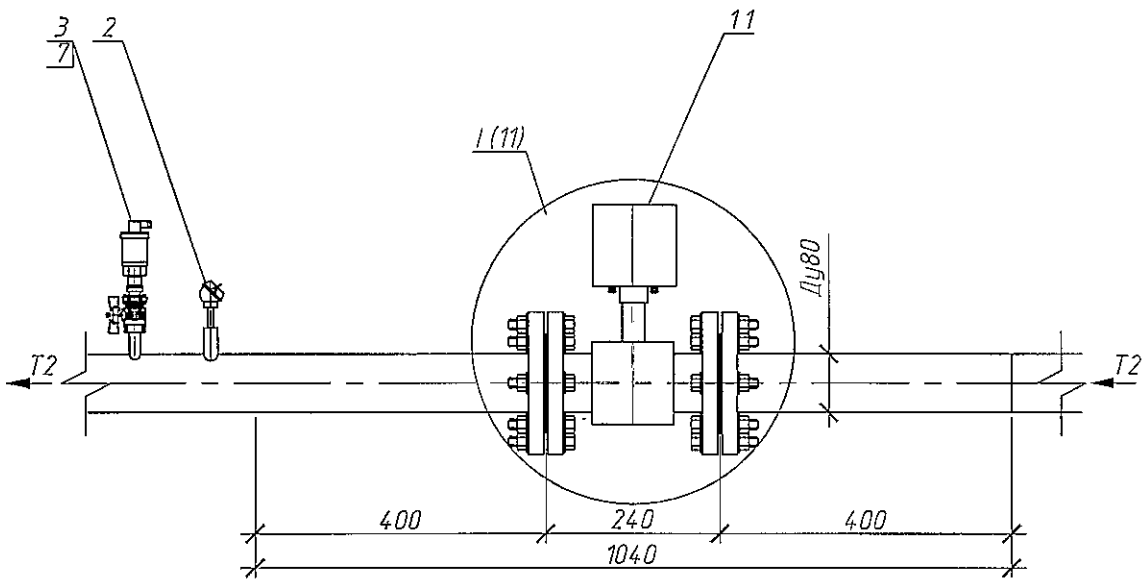
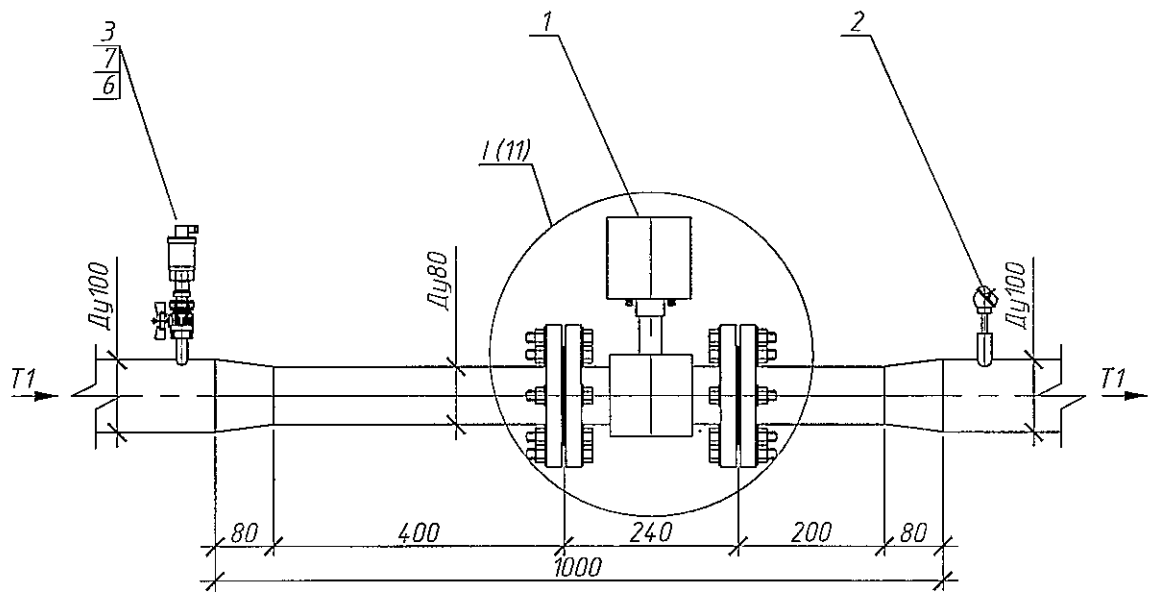
Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	21

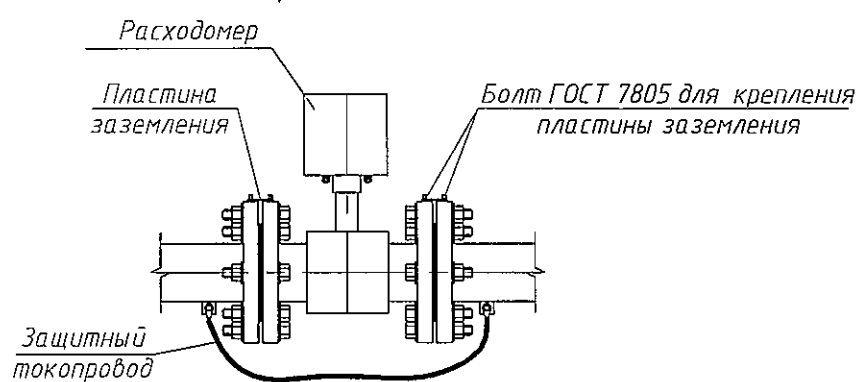
Схема соединения внешних проводок  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"





Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

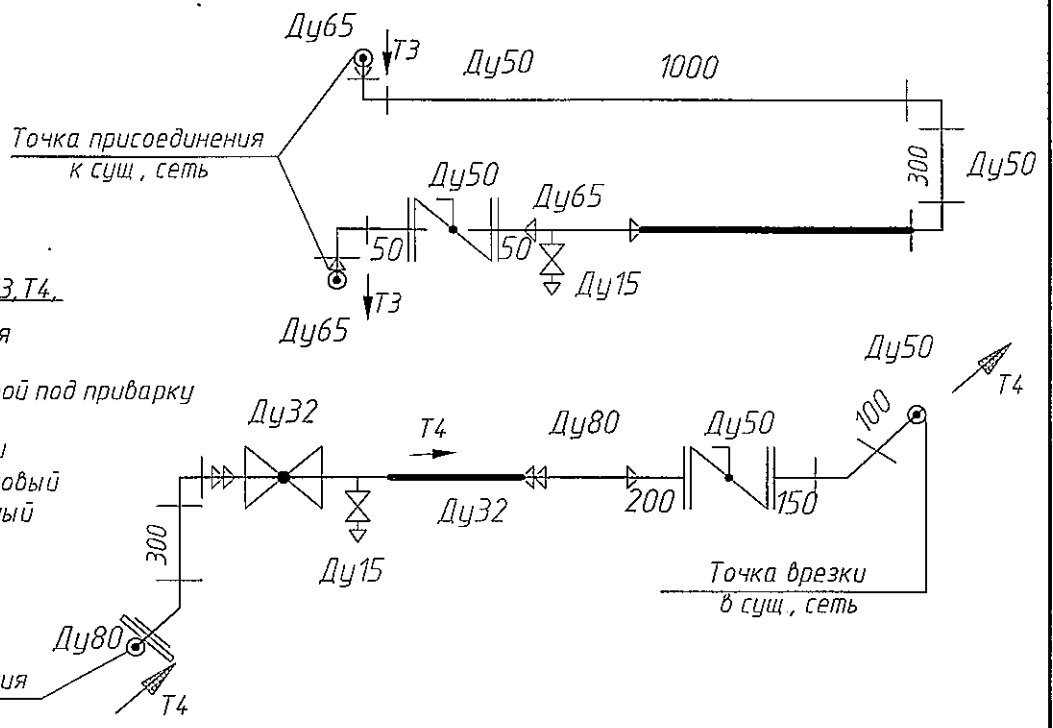
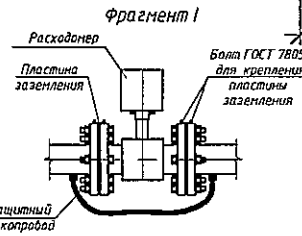
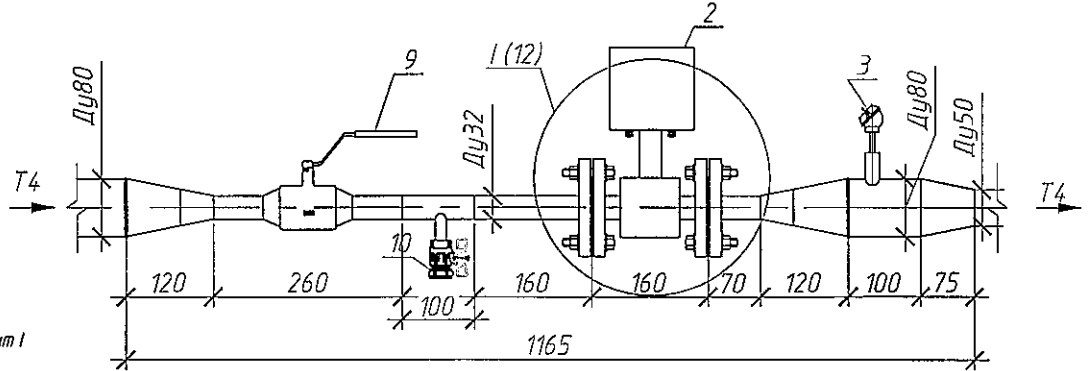
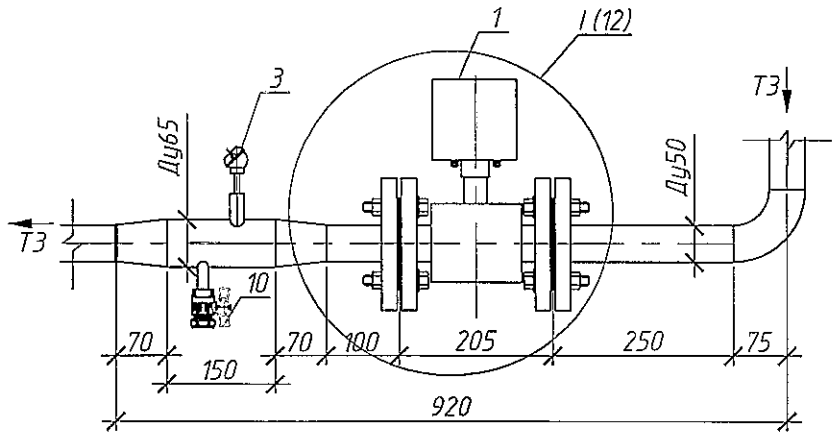
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	11	21

Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

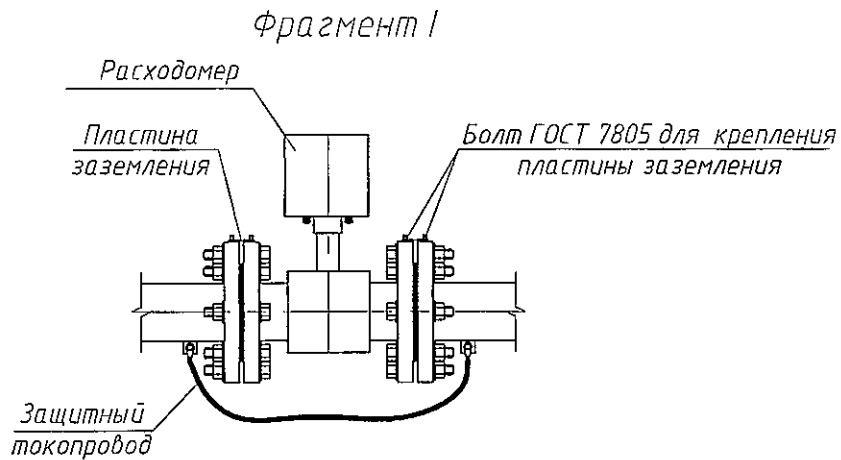
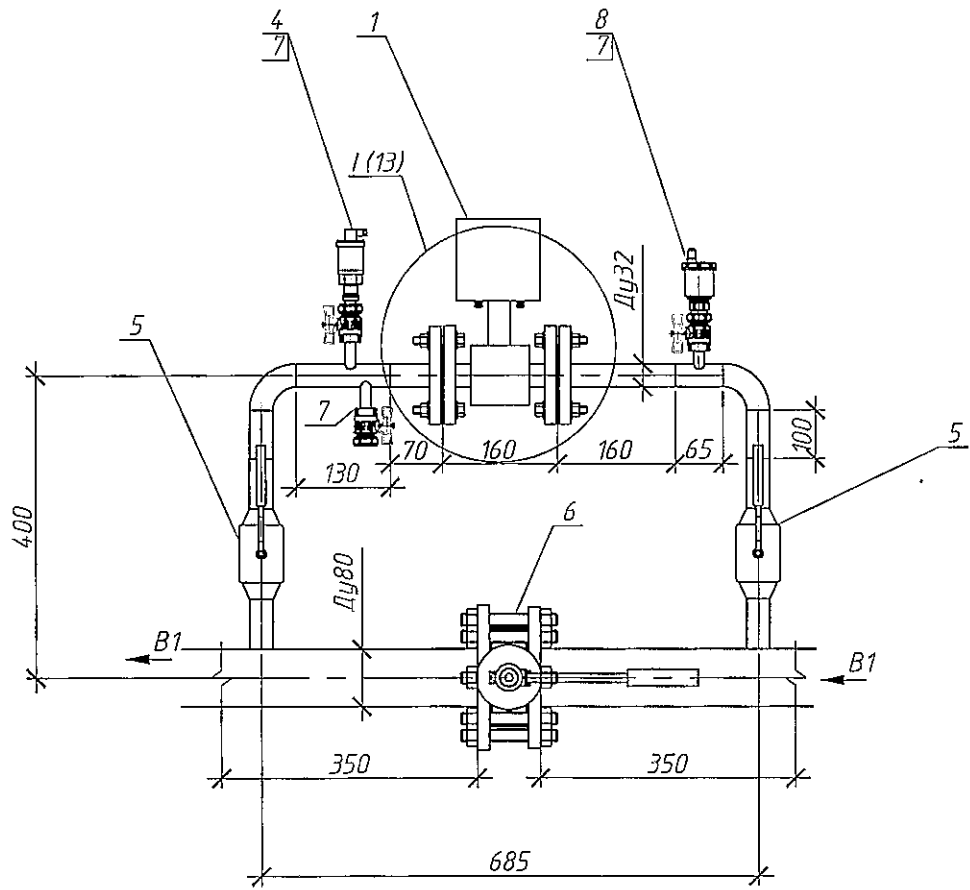
ООО "СеверСтрой"



- Монтажный участок Т3, Т4.
- Условные обозначения
- Кран шаровой под приварку
  - Точка врезки
  - Затвор дисковый поворотный
- Точка присоединения к сущ., сеть

Согласовано	
Взв. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Каверкан, ул Норильская, 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелюхин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4			Стадия	Лист	Листов
			Р	12	21
			ООО "СеверСтрой"		



К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подф.	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

Стадия	Лист	Листов
Р	13	21

Измерительный участок трубопровода В1

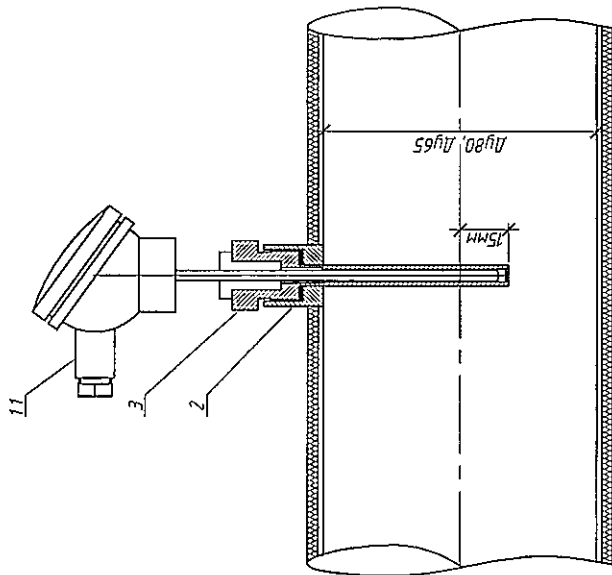
ООО "СеверСтрой".

Согласовано

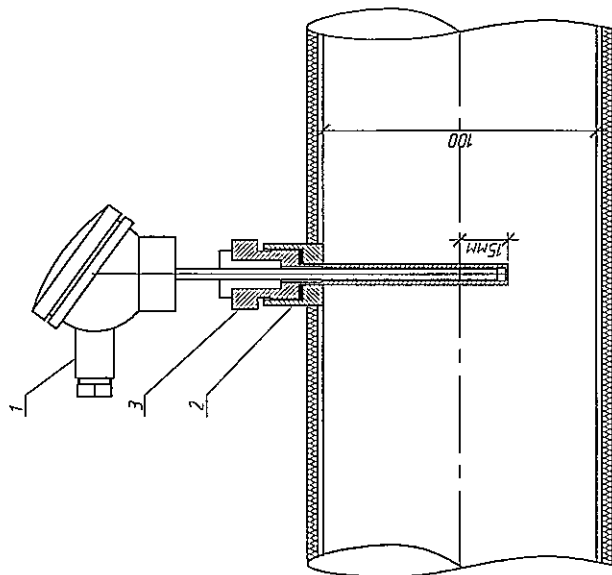
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Направление потока теплоносителя



Направление потока теплоносителя

При монтаже терморегулятора сопоставления сопоставления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл В	Терморегулятор сопоставления	1		Рт 100, L=80
1.1	КТСП-Н, Кл В	Терморегулятор сопоставления	1		Рт 100, L=60
2		Бюбашка под гильзу терморегулятора	2		
3		Гильза защитная под терморегулятор	2		

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Изм.	Кол. изм.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Выполнил		Анжелика АС			
Проверил		Кирилл НН			
ГИП		Кирилл К.В.			

Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4		Стандия	Лист	Листов
Многоквартирный жилой дом,		Р	14	21
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		ООО "СеверСтрой"		
Установка терморегулятора сопоставления				

Копировал

А3

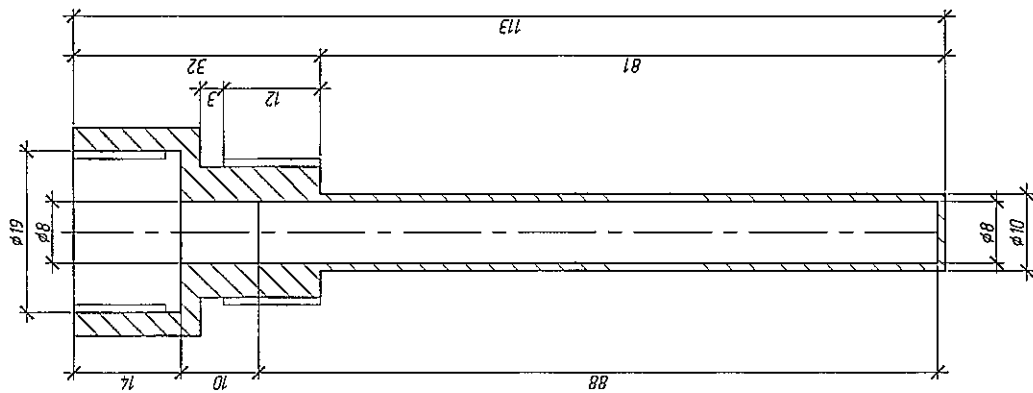
Осложнено

Взам. инв. №

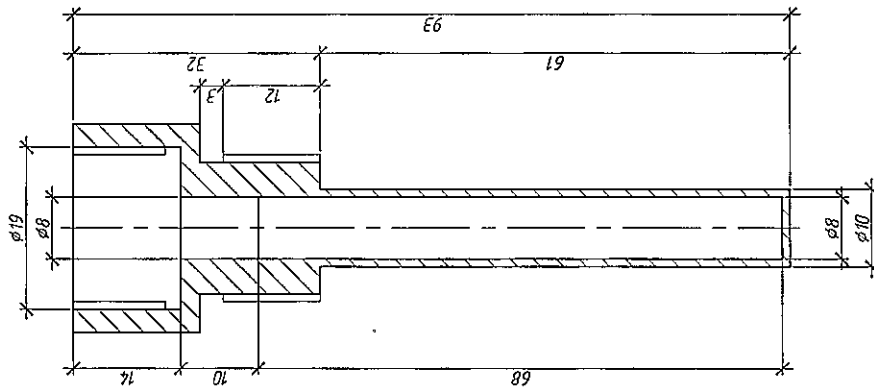
Лист. и дата

Инв. № подл.

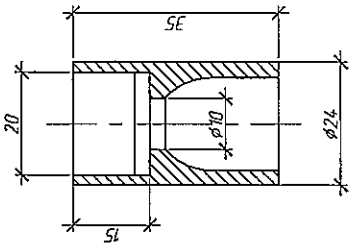
Гильза термопреобразователя сопротивления



Гильза термопреобразователя сопротивления



Бобышка термопреобразователя сопротивления



Изн.	Кол. шт.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелин А.С.				
Проверил	Киреев Н.И.				
ГИП	Кириллов К.В.				

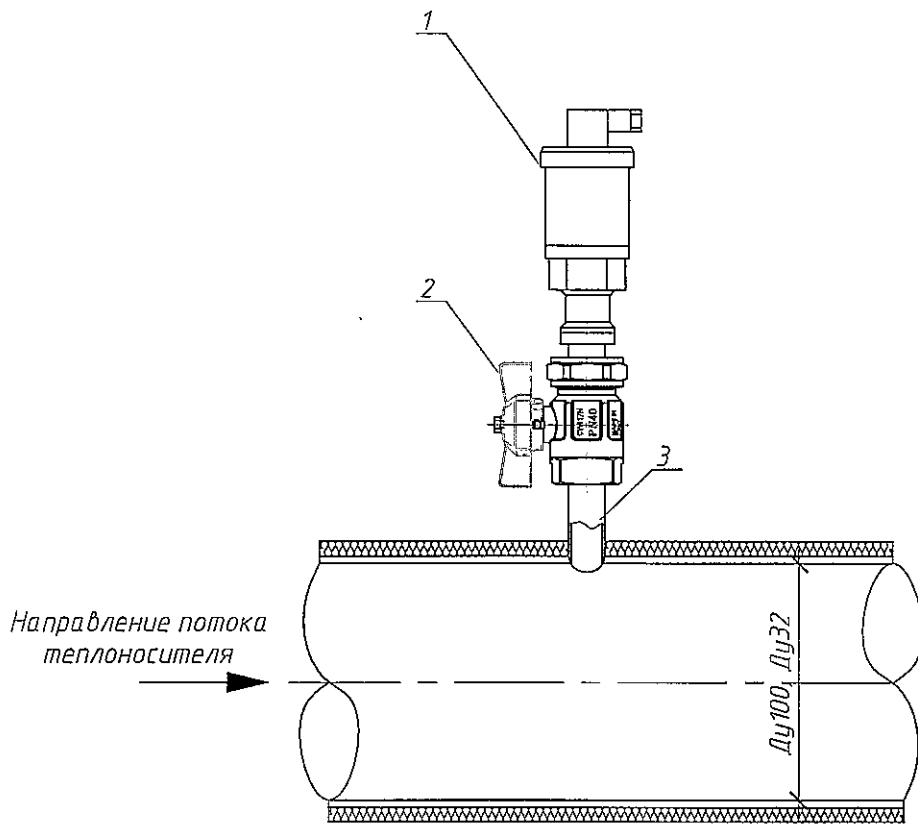
К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/д Кайержан, ул. Норильская, 4	
Склад	Лист
Р	15
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Гильза термопреобразователя сопротивления L=100, 80. Бобышка термопреобразователя сопротивления	
ООО "СеверСтрой"	

Копировал

А3

№ п.п.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Логовакина



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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил							Установка преобразователя избыточного давления	Р	16
Проберил									
ГИП									

ООО "СеверСтрой"

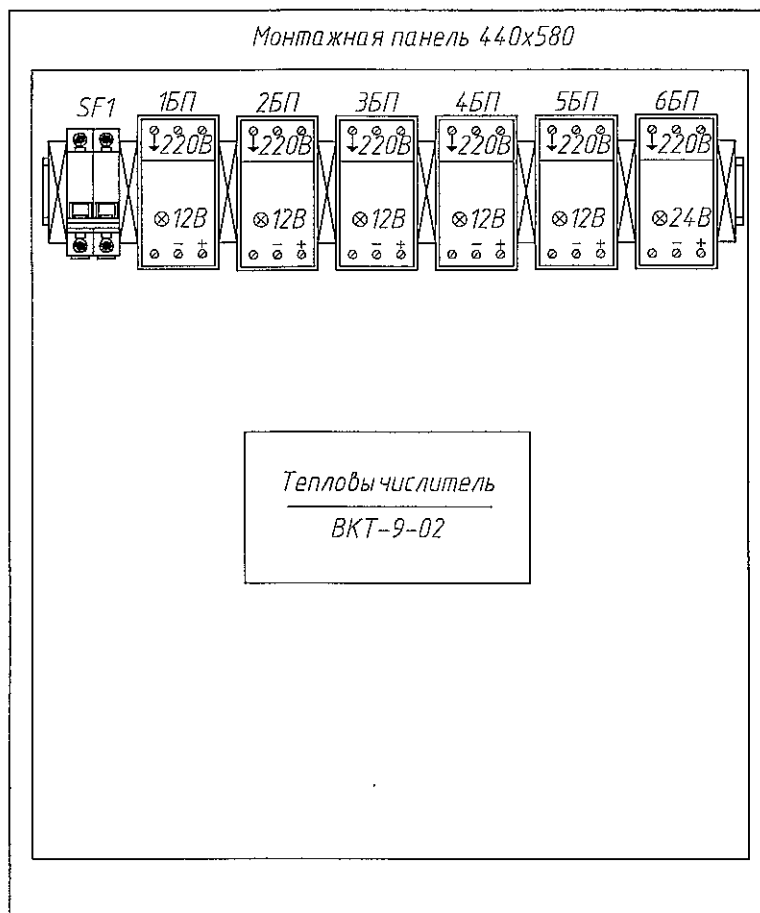
Согласовано

Взам. инв. №

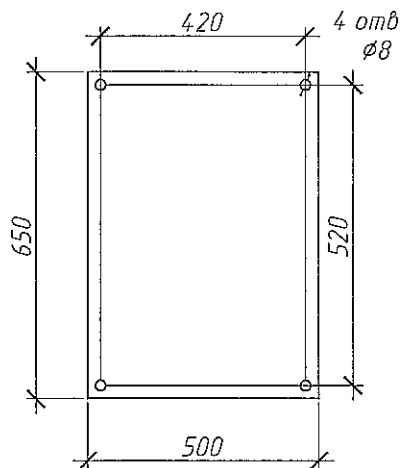
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

Стадия	Лист	Листов
Р	17	21

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

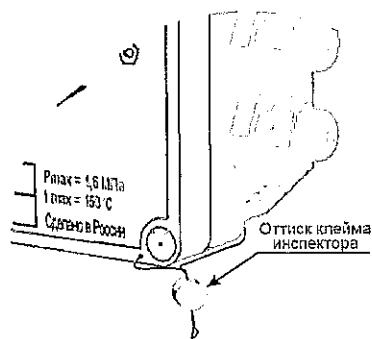


Схема пломбирования  
термопреобразователя

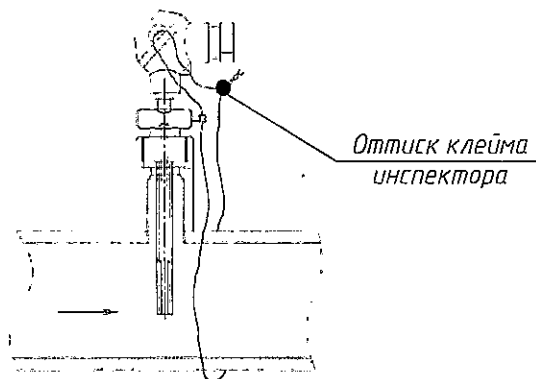


Схема пломбирования  
тепловычислителя

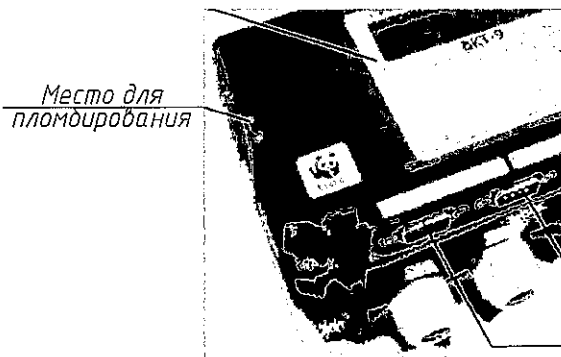
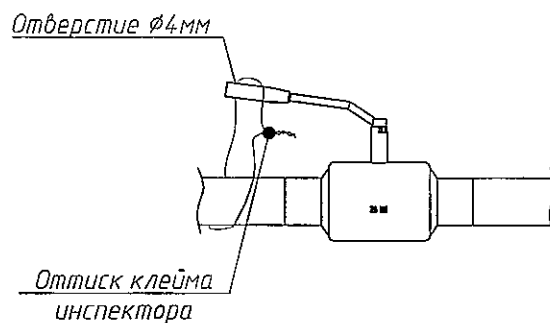


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

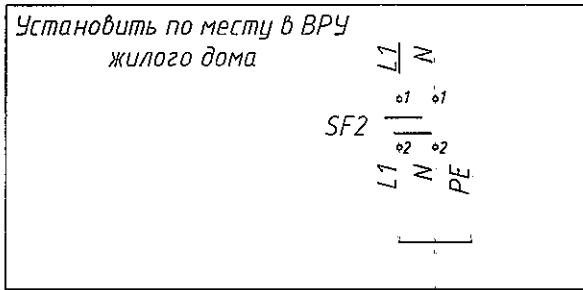
Стадия	Лист	Листов
Р	18	21

Схема пломбирования основных элементов узла учета

ООО "СеверСтрой"

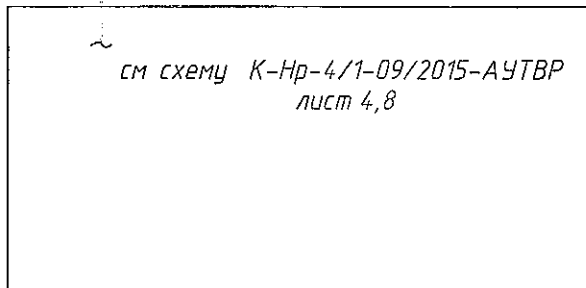


Поз.	Наименование	Кол	Примечание
ША	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м	43	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м	35	Для защиты кабеля
-			
-			



27

ВВГнг 3х1,5



**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-Нр-4/1-09/2015-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.

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

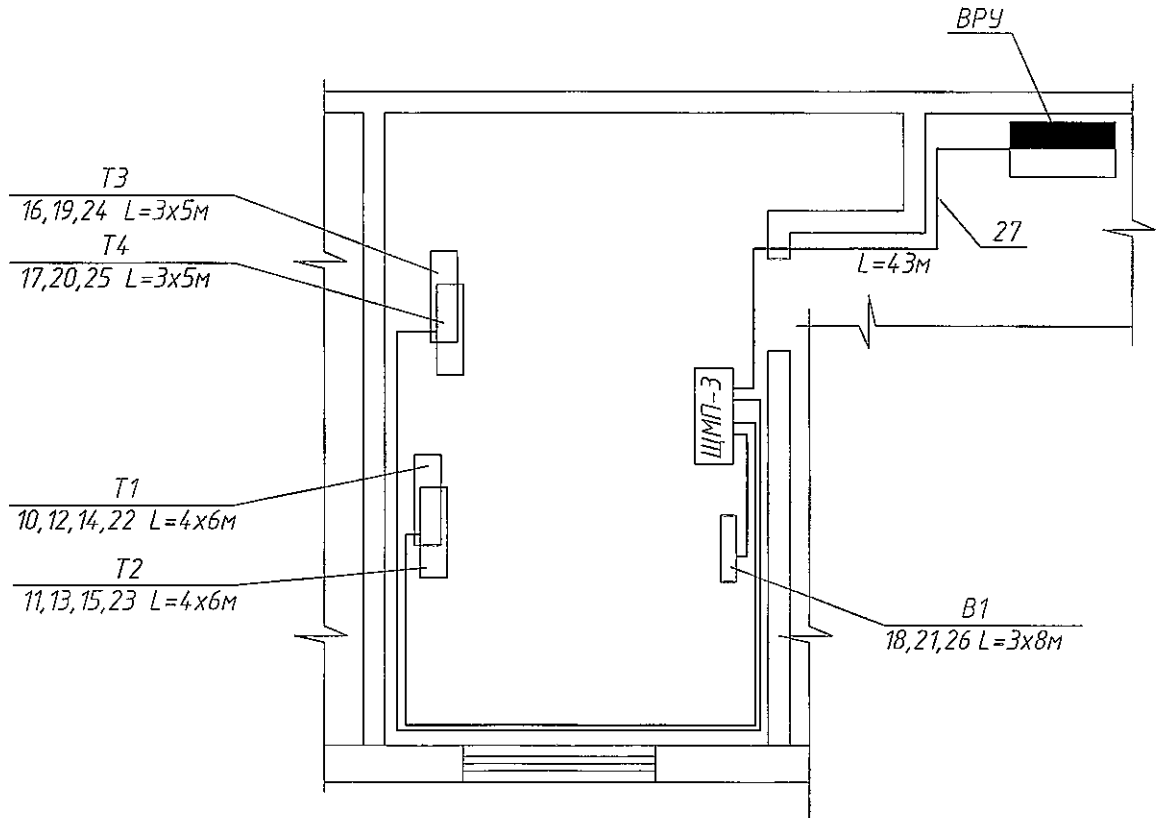
К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С.		<i>[Signature]</i>				
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		

Схема электроснабжения

Позиция обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-3	Шкаф монтажный	1	К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР, лист 18



**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 – в теплоцентре подъезда №2
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-Нр-4/1-09/2015-АУТВР лист 9

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

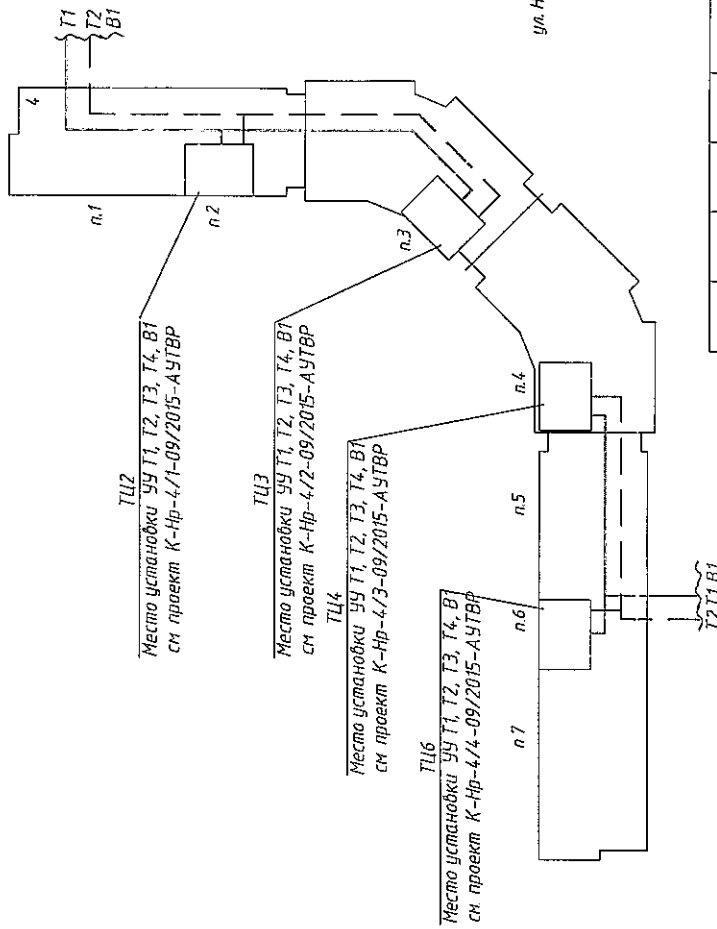
К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	20	21
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		План расположения оборудования и проводок			

ООО "СеверСтрой"

Схема места установки УУ АУТВР г. Норильск ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4



условные обозначения.  
 ТЦ - теплоцентр  
 ТУ - тепловой узел

К-Нр-4/1-07/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Схема места установки УУ АУТВР	Р	21	21
ООО "СеверСтрой"			

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

Составлено

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Заказ-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>Т1.Т2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 1,2-180,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-80, Кл Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	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 "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Комплект терморегулятора задателем сопротивления, платиновые, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=80, с боковой приварной L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДМ-001		ООО "Степль"	шт	2		
4	Газоаналитический импеданс для МФ, фланцевый Ду80			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ МЭ, фланцевый Ду80			Россия	конт	2		
6	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
7	Кран шаровой Tmax=150°C, PN 40 Ду15	Иар 091-093		Иар	шт	2		
8	Переход сталь-нерж, К-108х4,0-89х3,5	ГОСТ 17378-2001		Россия	шт	2		
9	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,4		
10	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,444		
11								

Логосовно

Вам, чл. №  
Подп. и дата  
Име. № подл.

К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР.С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кадырган, ул. Норильская, 4			
Изм.	Кол. лист	№ док	Подп.
Выполнил	Анжелика А.С.	Куреев Н.Н.	
Проверил			
ГИП	Кавалов К.В.		
Стандия	Лист	Листов	Листов
Р	1	4	4
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		000 "СеверСтрой"	
Спецификация оборудования, изделий и материалов			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, справочного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 IЗ. I4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,5 - 50,0 м³/ч	МФ-5,2 1-Б-50, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5,2 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	Комплекты термодатчиков с платинными, РТ100, Кл В с защитой L=60, с боковой приваркой L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЕП"	шт	1		
4	Газбарный имитатор для МФ, фланцевый Ду50			Россия	шт.	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду50			Россия	компл.	1		
6	Газбарный имитатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
8	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16 Ду50	ПА 200		ПрокАрм	шт	2		
9	Кран шаровый под приварку, P=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШ.П.032		ALSO	шт	1		
10	Кран шаровый, Tmax=150°C, PN 40 Ду15	Иар 091-093		Иар	шт	2		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
12	Отвод стальной 90-89x4,5 Ду80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
13	Отвод стальной 90-57x3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	5		
14	Переход стальной, К-76x3,5-57x3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
15	Переход стальной, К-89x3,5-57x3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	3		
16	Переход стальной, К-57x3,0-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	2		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 89x4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,4		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 76x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,15		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 57x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,25		
20	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 38x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,33		
21	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,9583		
22	Фланец стальной 1-50-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	4		
23	Фланец стальной 1-80-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	1		(+1 д/у)

Составлено

№ п. № подл. Подп. и дата

Взам. инв. №

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 В1	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромеханический с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
2	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый	Дц32		Россия	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый	Дц32		Россия	компл	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спелли"	шт	1		
5	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Tmax=200°C	КШП.032		ALSO	шт	2		
6	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
7	Кран шаровой, Tmax=150°C, PN 40	Итар 091-093		Итар	шт	3		
8	Автоматический воздухоотводчик	Итар 362		Итар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-80-16 ст 20	ГОСТ 12020-80		Россия	шт	2		
11	Отвод стальной 90-38х3,0	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,7		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,625		
14	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,2917		
15								
16								
17								
18								
19								

Составлено

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 Электротехнические оборудование	3	4	5	6	7	8	9
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф 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	108		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	45		
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	4,7		
9	Челпаноружав, Д-22			Россия	м	35		
10	Сальник PG25 IP54			Россия	шт	5		
11	Сальник PG29 IP54			Россия	шт	1		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ38x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1		
13	Уголок 20x20x3			Россия	м/кг	1/0,89		
14	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
1	Труба стальная	φ108x4,5			м	1		T1
2	Труба стальная	φ89x4,5			м	2,5		1м-хол вода, 0,5м-Т4, 1м-Т2
3	Счетчик механический Ду80				шт	1		хол вода
4	Труба стальная φ76x3,5				м	0,5		T3
1	Врезка Ду50 в Ду 80				шт	1		T4
2	Установка фланцевого соединения Ду80				шт	1		T3 (ответ. фл. д/у)


Изм. № подл. Подл. и дата Взм. инд. № Лист 4

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» ОАО «НТЭК»

 И.В. Жданович  
« 07 » « 04 » 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер  
МУП «КОС»

 И.В. Лезоткин  
« 07 » « 04 » 2015 г.

## Рабочий проект


Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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

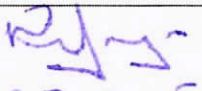

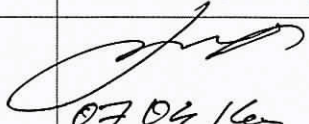

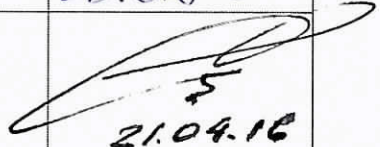


« 07 » « 04 » 2015 г.

Норильск – 2015 г



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 25.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 01.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 07.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 25.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 21.04.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 03.05.16
Доловнев С.В. <i>Моревик</i>	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 29.04.16

## 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

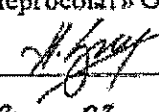
## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам инв №											
Подпись и дата		К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ									
		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
									Р	3	34
Инд № подл		Выполнил	Амелихин А.С.					Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		
		Проверил	Киреев Н.Н.								
		ГИП	Кириллов К.В.								

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «ИТЭК»  
 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 теплоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.

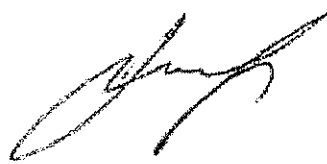
5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить 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 и предприятия «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>- Правилами организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ;</li> <li>- Правилами устройства электроустановок;</li> <li>- Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115;</li> <li>- Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг</li> </ul>

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

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



		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно</li> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом – электромагнитные, полнопроходные, 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. Норильская, 4( под 3)

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	2,908	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=100/60 Р100 (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>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 3.2 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>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 3.3 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>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 3.4 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>мин</sub> ) - 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) - 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) - 18 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> )	%	±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 3.6 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	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,5
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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 Кайеркан, ул. Норильская, 4, приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,951
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,837
- ВОИ	Гкал/ч	0,015451
- ИП Дмитриченко ИИ. Стоматология	Гкал/ч	0,003549
- ИП Сердобинцев А А	Гкал/ч	0,00121
- ИП Медведев И.Б.	Гкал/ч	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,407
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,603
- ВОИ	Гкал/ч	0,004587
- ИП Дмитриченко ИИ. Стоматология	Гкал/ч	0,00477
- ИП Сердобинцев А А	Гкал/ч	
- ИП Медведев И.Б.	Гкал/ч	
Расчетный расход ХВС,	м <sup>3</sup> /ч	12,43
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	м <sup>3</sup> /ч	4,05
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, Норильская, 4\_вставка 1 составит:

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

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, Норильская, 4\_вставка 1 составит:

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

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	К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						16

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Норильская, 4, вставка 1 составит:

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

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

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

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=100/60 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 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:

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

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

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

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

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

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

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

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-Нр-4/2-09/2015-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:

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

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

$Q_c$  — 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)**

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

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

<sup>1)</sup> Относительная погрешность

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/2-09/2015-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 ( $Q_{\min}-Q_2$ )  $\pm 5\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2-Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1-Q_{\max}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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 ( $m^3/ч$ ), массовый расход ( $т/ч$ ), температура (°С), давление (МПа), объем ( $m^3$ ), масса ( $т$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2),

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

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

- расход и количество измеряемой среды ( $m^3/ч$ ,  $т/ч$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех).

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

- полный средний срок 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-Нр-4/2-09/2015-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 теплочислитель. 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  $Q_{п1} = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Конструкция термопреобразователей герметична. Монтажная часть защитной арматуры термопреобразователя выполнена из антикоррозионной 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 - 100/60 мм;

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

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

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

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

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

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

									Лист
									20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-Нр-4/2-09/2015-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.

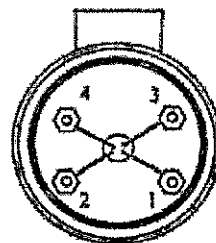
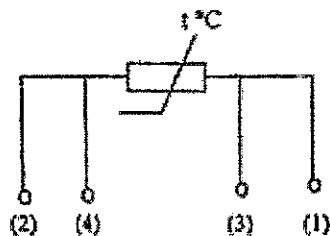
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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 табло.

### 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 штупцером вниз и допускается устанавливать в ином положении, удобном для использования, если этого требуют особые условия эксплуатации.

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

						Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	

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 Антиперевод	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	Нарильская, 4_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 ТС1V1	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 ТС1V2	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 ТС1V3	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-Нр-4/2-09/2015-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	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	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	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
		$G_{дог}$	1,09	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	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
		$G_{дог}$	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	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. сдроса	1,05	число от 1,05 до 100
	2. Каналы t			
1 TC111	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	$t_{дог}$	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
	$t_{нп}$	0		
2 TC112	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
	$t_{нп}$	0		
3 TC113	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
	$t_{нп}$	0		
4 TC211	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)		
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
	$t_{нп}$	0		
5 TC212	НСХ ТСП	Р100 (0,00385)		

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

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	6. ТС2.13	$t_{дог}$	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	R100 (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. ТС1P1	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. ТС1P2	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. ТС2P1	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. ТС2P2	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. ТС2P3	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		
	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		

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

К-Нр-4/2-09/2015-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 Iвозд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		Q <sub>г</sub> 1		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную		условие смены периода теплопотребления
		Начало летнего	дд/мм/гг		день/месяц/год, для смены по дате
		Начало зимнего	дд/мм/гг		
	Сигнал	по умолчанию		дискретный вход, для смены по сигналу	
	8. Хол. вода	Канал Ixв	договорное		
		Канал Rxв	договорное		
Ixв_дог летняя		5		от 0 до 180 °C	
Rxв_дог летнее		5		от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
Ixв_дог зимняя		5		от 0 до 180 °C	
Rxв_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>г</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 °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 ост. ТС	Счет M,V		действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А12 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
Отказ V3			значение=0		
G>G_дп			Нет реакции		
G_отс<G<G_нп			Нет реакции		
G<G_отс			Нет реакции		
Отказ I			значение=догов		
I>I_дп, I<I_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
P>P_дп, P<P_нп			Нет реакции		



2. НС ТС	Внеш. сод-е	нет реакции	табл. А22 приложения А	
	$dt < dt_{нп}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небэл <= Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А23 приложения А	
	Небэл > Кнеб	не контролир		
	$Q_{г} < 0$ $Q_{гв} < 0$	нет реакции	табл. А22 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_{г},$	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		234	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. ностр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А12 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
Отказ V3		значение=0		
$G > G_{вп}$		Нет реакции		
$G_{отс} < G < G_{нп}$		Нет реакции	табл. А12 приложения А	
$G < G_{отс}$		Нет реакции		
Отказ I		значение=догав		
$t > t_{вп}, t < t_{нп}$		Нет реакции		
Отказ P		значение=догав		
$P > P_{вп}, P < P_{нп}$	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сод-е	нет реакции	табл. А22 приложения А	
	$dt < dt_{нп}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небэл <= Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А23 приложения А	
	Небэл > Кнеб	не контролир		
	$Q_{г} < 0$ $Q_{гв} < 0$	нет реакции	табл. А22 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А	
	$G > G_{вп}$	Нет реакции		
	$G_{отс} < G < G_{нп}$	Нет реакции		
	$G < G_{отс}$	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. устр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс

### Порядок работы с вычислителем

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

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

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

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила 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-Нр-4/2-09/2015-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.*

					К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

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

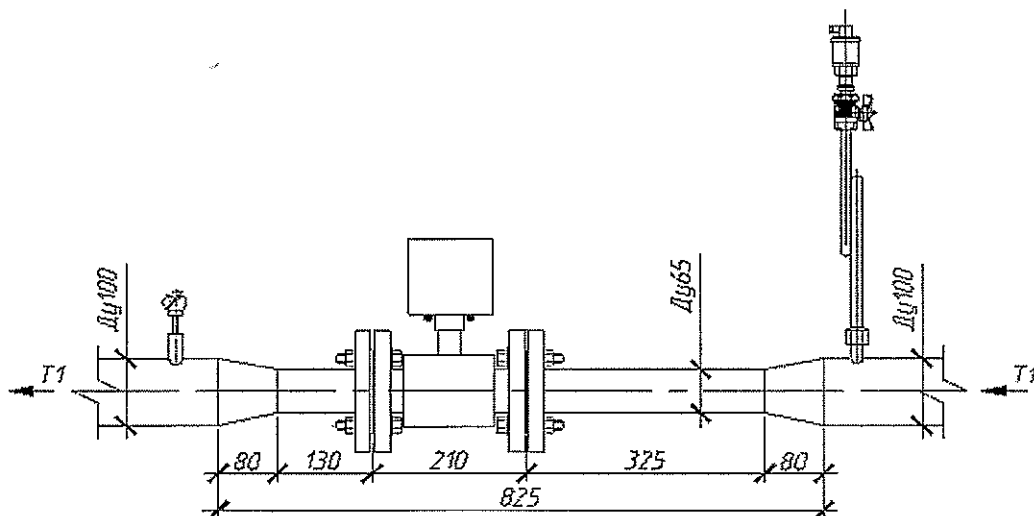


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  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

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

Для Ду 65 мм

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

**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 термопреобразователя 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	ИР Докум.	Подпис	Дата

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

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

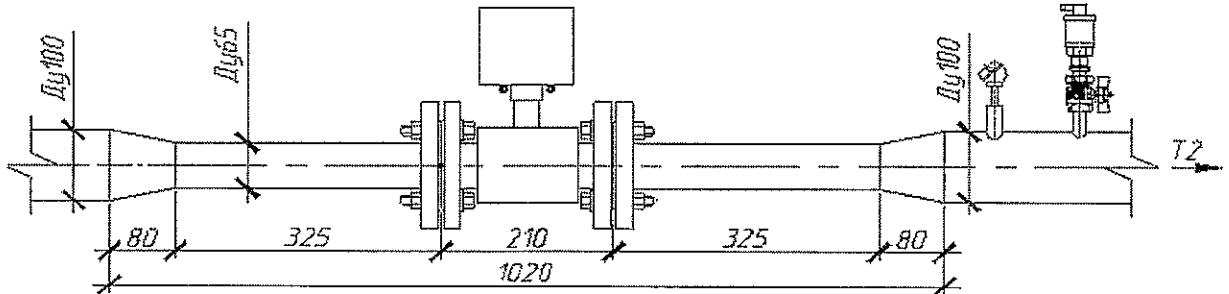


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 7,42 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для 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

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

Для Ду 65 мм

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

**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 термопреобразователя 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.	Подпись	Дата

К-Нр-4/2-09/2015-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 %

					К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата		31

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

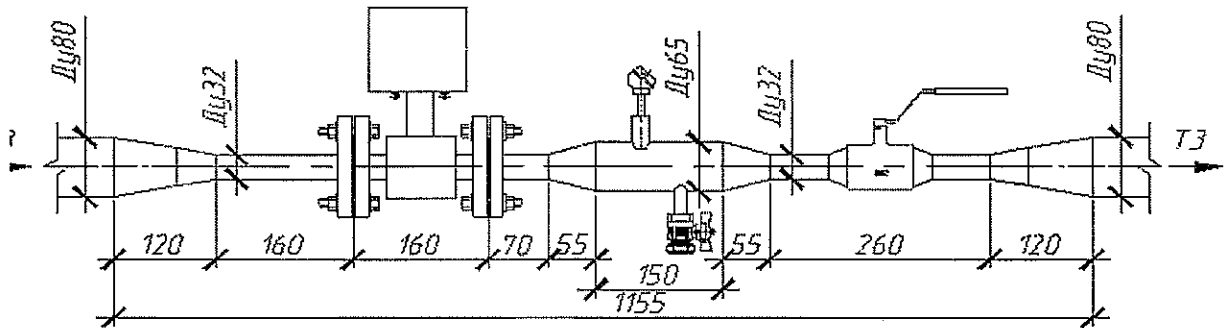


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\phi}$  составит: 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 термпреобразователя 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-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32

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

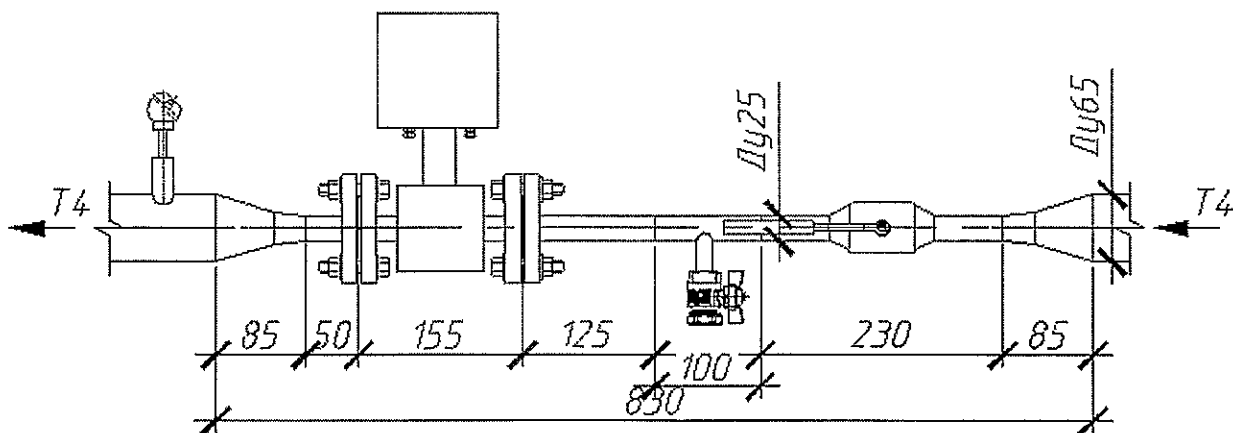


Рисунок 2. Общий вид узла учета

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

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

Для Ду 25 мм  
поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

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

Для Ду 25 мм

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

**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-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33



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

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

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

					К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34



## Отчет о теплопотреблении

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Тепловая система 2. Схема \_\_\_\_\_

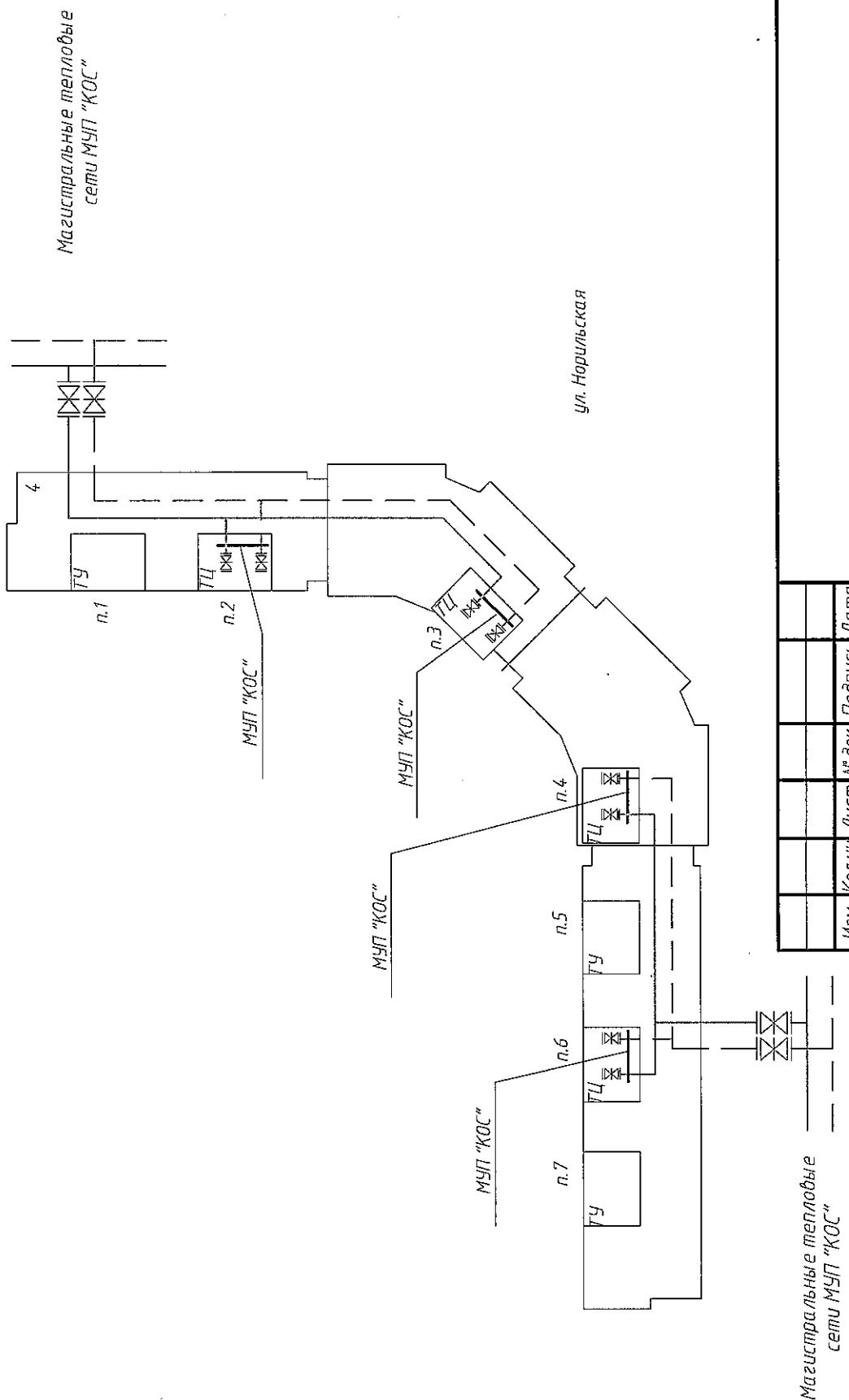
Потребитель: \_\_\_\_\_ Абонент №: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Прибор учета: \_\_\_\_\_ №: \_\_\_\_\_

Договор №: \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Дата	Q <sub>б</sub> , Гкал	М1, т	М2, т	М3, т	ΔM, т	V1, м3	V2, м3	V3, м3	t1, °C	t2, °C	Δt1, °C	P1, кгс/см2	P2, кгс/см2	P3, кгс/см2	Тр.аб.ТС, ч/мин	Тост.ТС, ч/мин	Канальные ТС	НС ТС	
<b>Среднее:</b>																			
<b>Итого:</b>																			

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

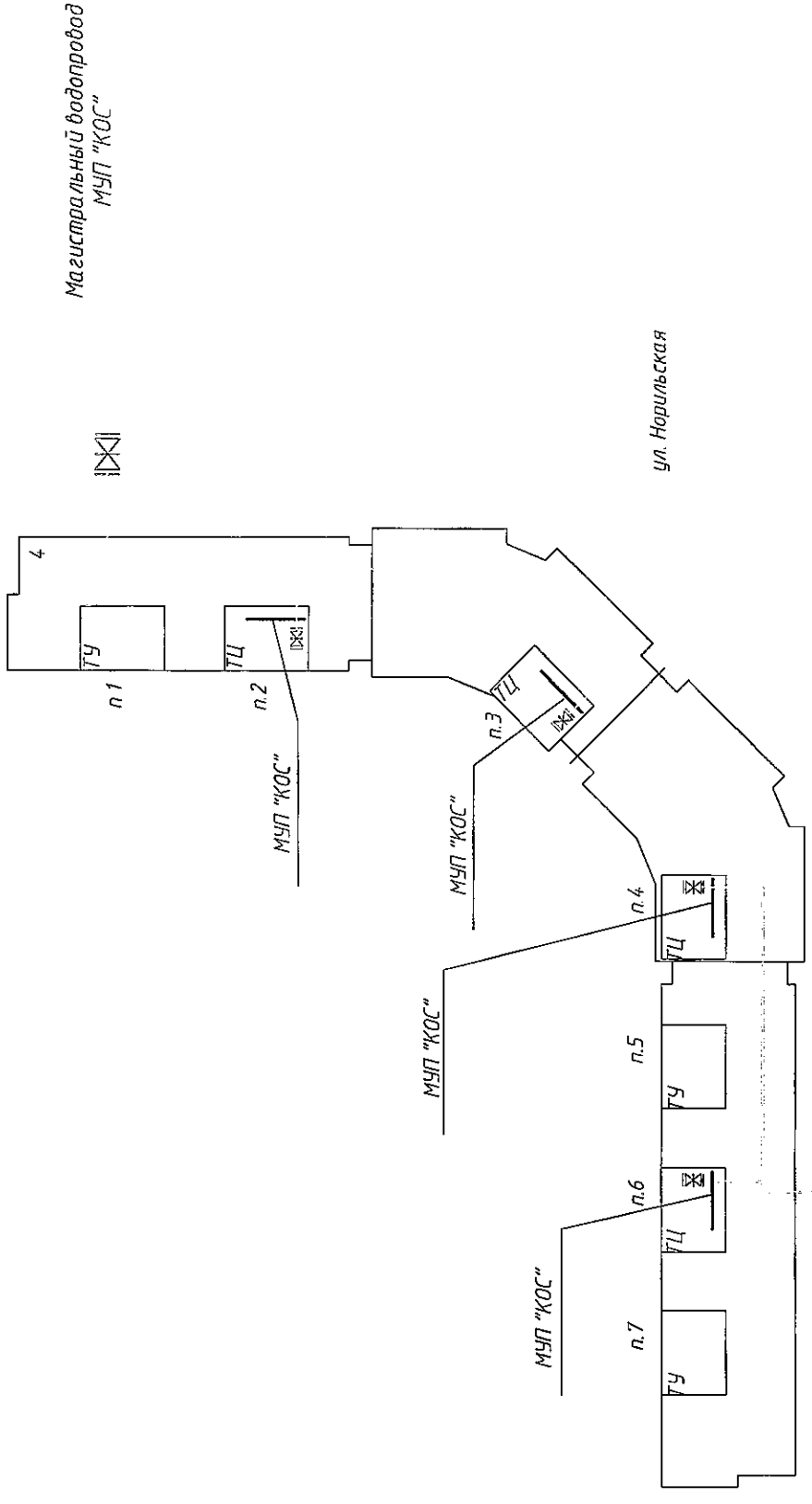
Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания  
 МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4



Составлено	Инд. № подл.	Подп. и дата	Вам. инд. №
	Изм.	Кол. чл.	Лист

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

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов трубопроводов холодного водоснабжения здания МКД, по адресу г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4



Изм.	№ подл.	Дата	Взам. инд. №	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изд. № подл.	Лист	№ док.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Составлено

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 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 термopедpа зодателя сопротивления	
15	Пилья термopедpа зодателя сопротивления L=80 Бодышка термopедpа зодателя сопротивления	
16	Установка пpедpа зодателя изы точного давления	
17	Шкаф монтажный ШМТ	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учета	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема места установки узла учета	

Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АЛСО	Ссылочные документы	
ООО "ИНТЭГ"	Каталог оборудования	
ЗАО "ИПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
ИПФ "ПРОМПРИБОР"	Каталог оборудования	
К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР-С	Паспортные документы	
	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 124.133.30.2012 "Тепловые сети", СП 60.133.30.2012 "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, Норильская, 4\_1к 0,560 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_1к 0,317 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 0,317 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 0,837 Гкал/ч,
  - ВОИ 0,015451 Гкал/ч,
  - ИП Дмитриченко И.И. Стоматология 0,003549 Гкал/ч,
  - ИП Сердобинцев А.А. 0,00121 Гкал/ч,
- Суммарная нагрузка на ГВС
  - жилая часть, Норильская, 4\_1к 0,402 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 0,23 Гкал/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 0,603 Гкал/ч,
  - ВОИ 0,004587 Гкал/ч,
  - ИП Дмитриченко И.И. Стоматология 0,00477 Гкал/ч,
  - ИП Сердобинцев А.А. 0,00477 Гкал/ч,

- Суммарный расход на ХВС
  - жилая часть, Норильская, 4\_1к 3,3 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 2,908 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 2,908 м³/ч,
  - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 4,05 м³/ч,

- 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;
  - Защитное давление 115/70°С,

5. Температурный график: 115/70°С, Защитное давление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81.

Трубопроводы узла учета выполнены из стальных бесшовных горячекатаных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-021 в два слоя.

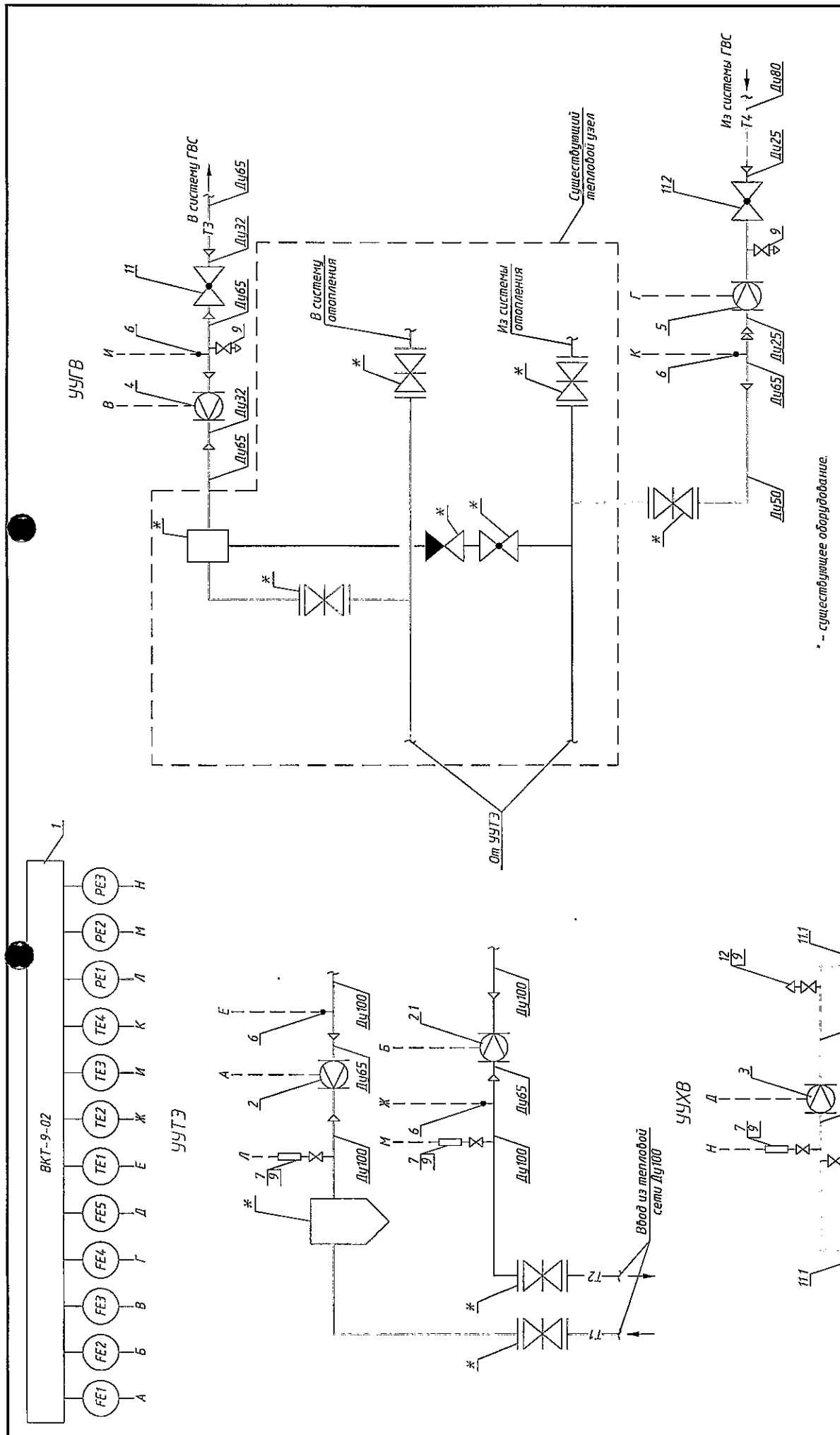
Монтаж производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.

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

Главный инженер проекта

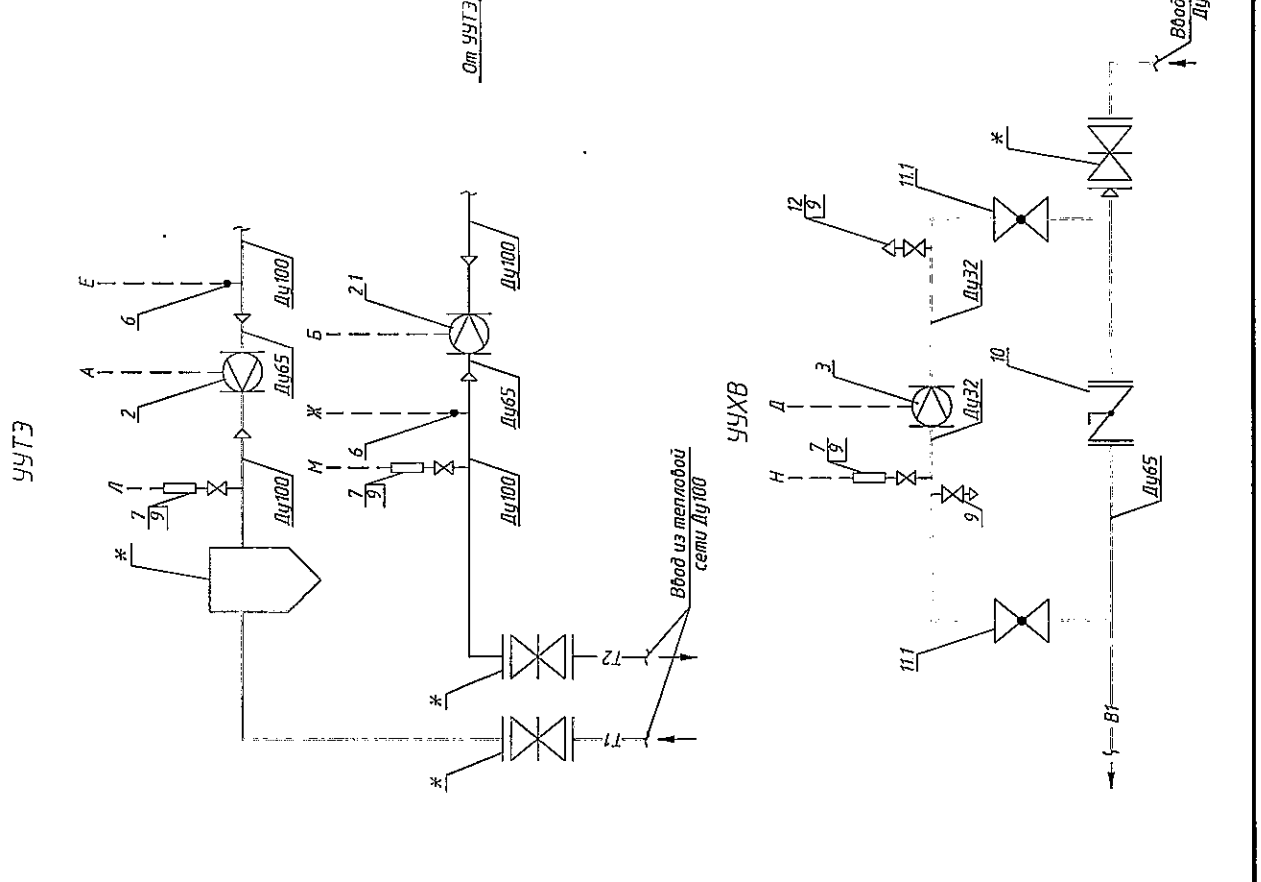
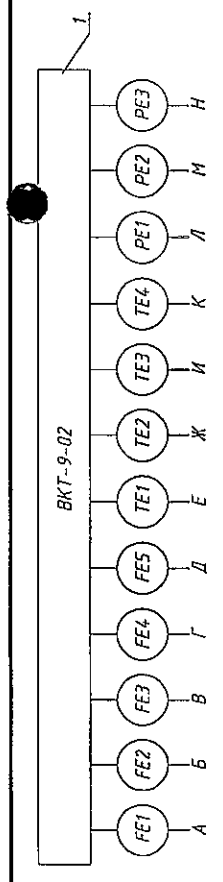
Кариллов К. В.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Качеркан, ул. Норильская, 4	
Узл.	Мас. узл.	Лист № док.	Подп.
Выполнил	Александр АС		
Проверил	Карелов И.И.		
ГИП	Кариллов К.В.		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стация	Лист
Общие данные		Р	1
000 "СеверСтрой"		Листов	21



\* - существующее оборудование.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР		Лист		Листов	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Норильская, 4		Р	2	21	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		000 "СеверСтрой"			
Принципиальная схема		Копировал			
Изн.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Анечкин А.С.				
Проверил	Киреев И.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				



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

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 м³/ч
2.1	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
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	1		0,2-30,0 м³/ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м³/ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Р1100, L=100/60
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	ПромАрт Ду65	Дисковый поворотный затвор	1		
11	АЛСО Ду32	Кран шаровой под приварку для ТЗ	1		
11.1	АЛСО Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	АЛСО Ду25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12			1		

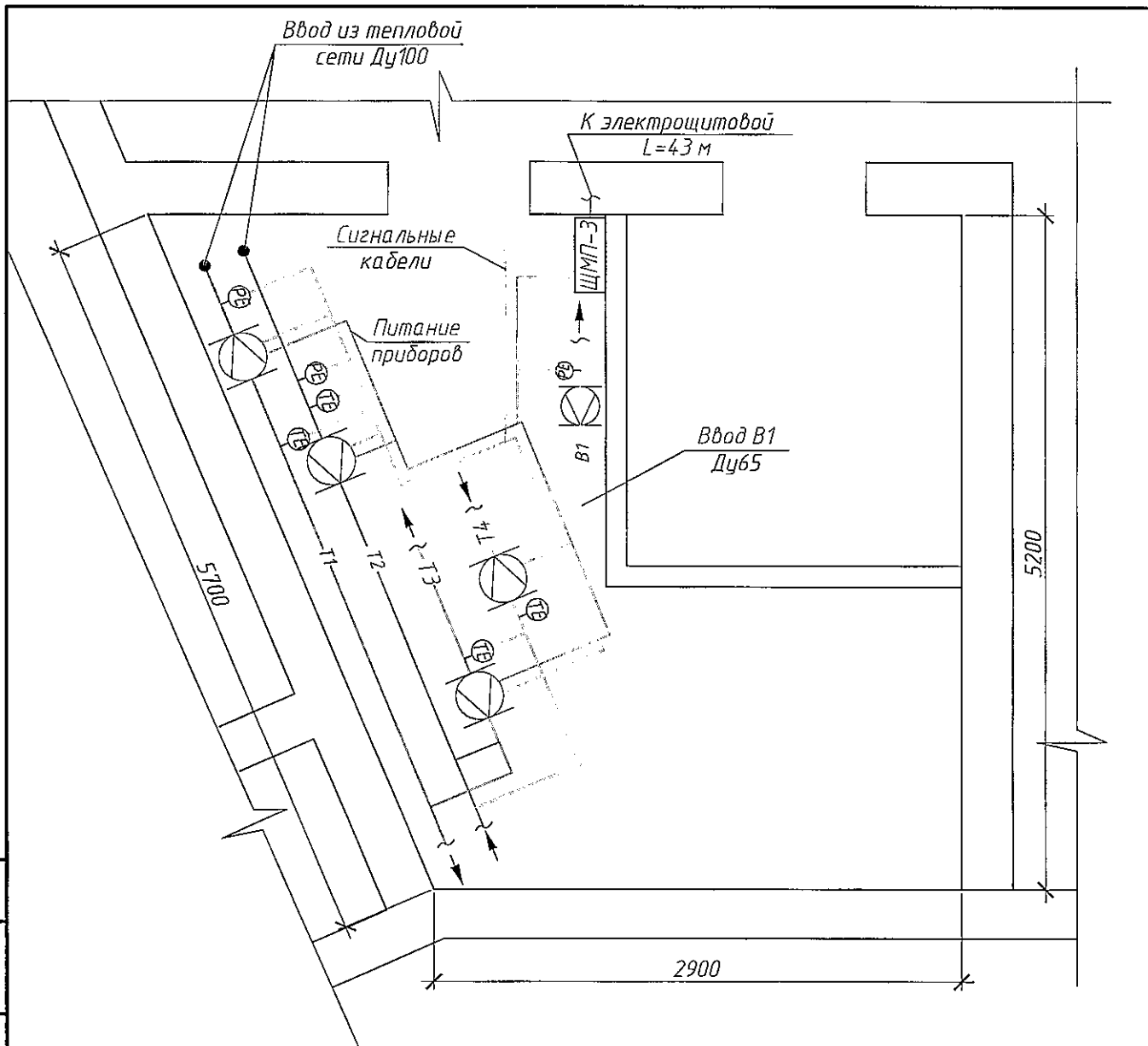
Согласовано

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

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

K-Нр-4/2-09/2015-АУТВР		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист
	Р	3
Принципиальная схема Спецификация оборудования	Листов	21
	ООО "СеверСтрой"	





**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
2. Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра
- Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажно 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-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	4	21

План расположения оборудования узла учета

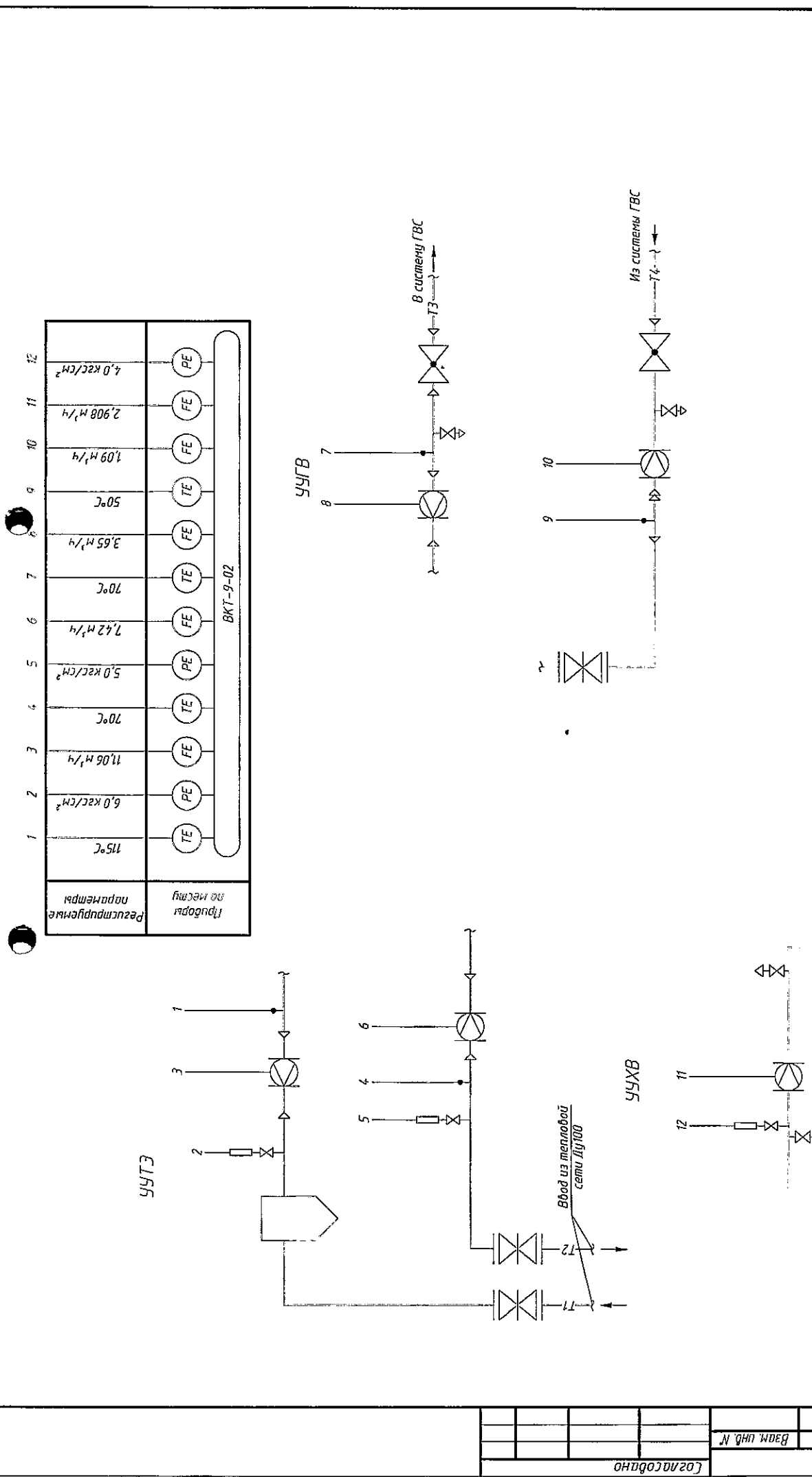
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

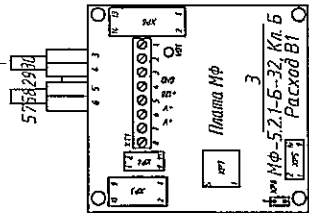
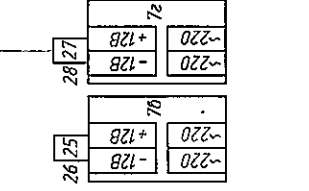
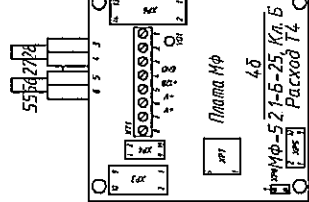
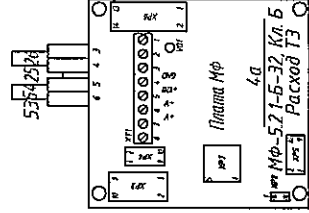
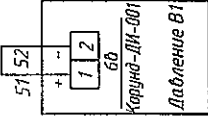
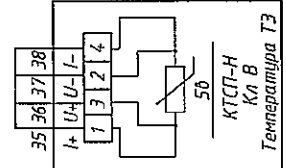
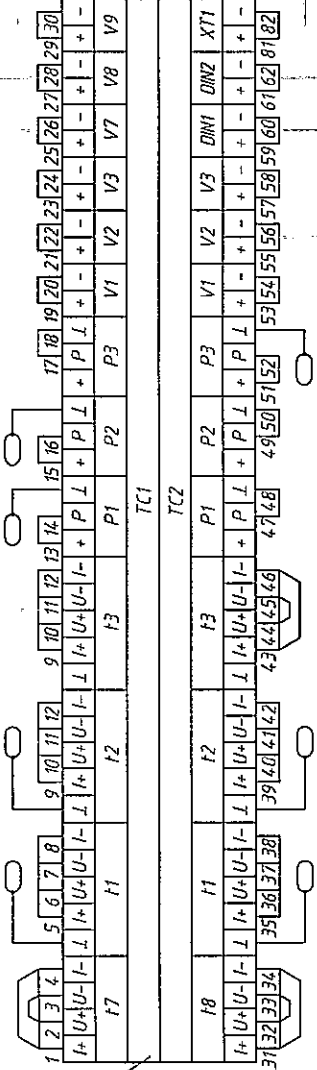
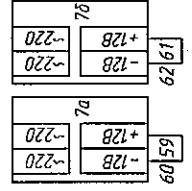
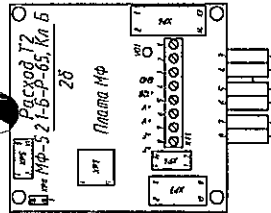
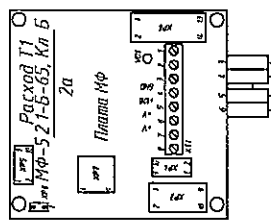
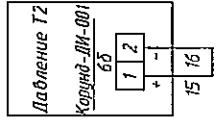
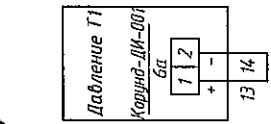
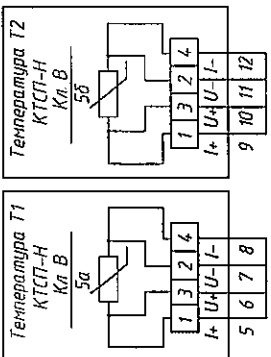


Параметры по месту		ВКТ-9-02											
1	15°C	6,0 kcal/cm <sup>2</sup>	11,06 m <sup>2</sup> /ч	70°C	5,0 kcal/cm <sup>2</sup>	7,42 m <sup>2</sup> /ч	70°C	3,65 m <sup>2</sup> /ч	50°C	1,09 m <sup>2</sup> /ч	2,908 m <sup>2</sup> /ч	4,0 kcal/cm <sup>2</sup>	
TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	PE	FE	PE	

К-Нр-4/2-09/2015-АЧТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катеркан, ул. Норильская, 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.
Выполнил	Авелькин А.С.	Проверил	Кравец Н.Н.
ГИП	Карапов К.В.	Дата	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стация	Лист
Функциональная схема		Р	5
		Листов	21
ООО "СеверСтрой"			

№ п/п	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №

Логовацова



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

Изн.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Александр А.С.				
Проверил	Кирилл Н.В.				
ГИП	Кирилл К.В.				

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкин, ул. Норильская, 4	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стандия
Электрическая схема подключения приборов	Лист
000 "СеверСтрой"	Лист
	Р
	6
	21

Копираил АЭ

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=100
5в-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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

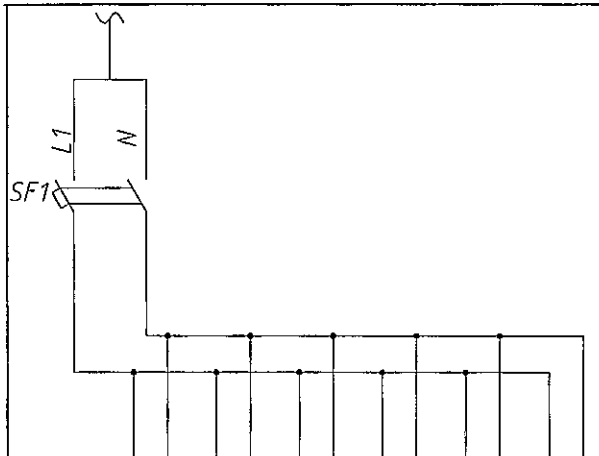
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Электрическая схема  
подключения приборов  
Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	7	21

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					

**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	10BP220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С.		<i>[Signature]</i>			Р	8	21
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>					

Схема электропитания

ООО "СеверСтрой"

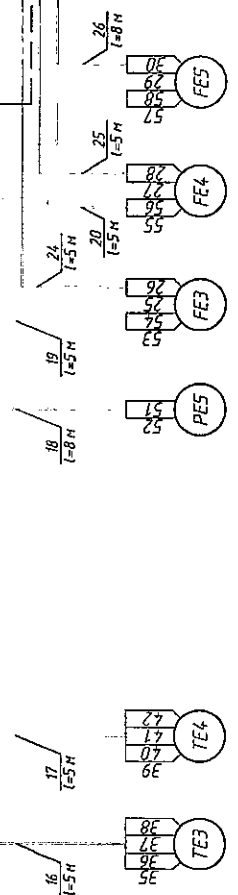
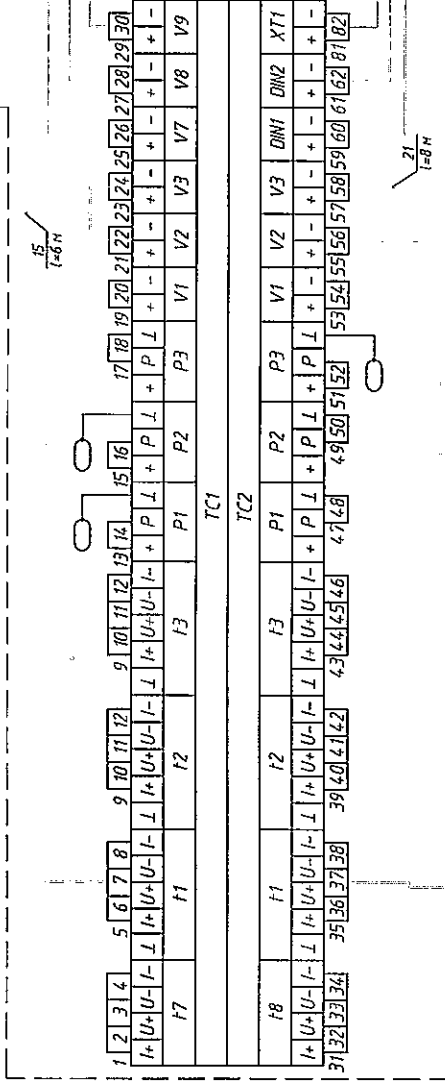
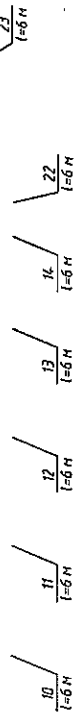
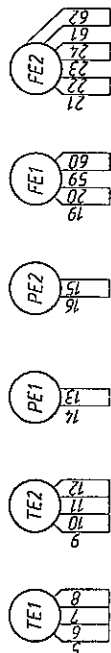
Согласовано

Важн. шиф. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

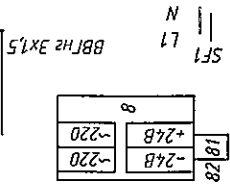
Вода			
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход
Наименование параметра	Подвальный Т1	Подвальный Т2	Обратный Т2
Место отбора импульса	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Обозначение чертежа	5а	6а	2а
Позиция	5а	6а	2а



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

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Норильская, 4					
Изм.	Кат. инв.	Лист № док.	Подп.	Дата	
Выполнил	Анжелика АС	Проверил	Кареев Н.Н.		
Исполнил	Каримов К.В.				
Статус	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Р	9	9	21		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					
000 "Северстрой"					
Схема соединения внешних трубопроводов					

Ввод питания - 220В от электрощитовой здания



Составлено

№№ подл. Подп. и дата. Взм. инв. №

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		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-7в	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	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	108		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	45		
27	ВВГнг 3x1,5	Провод силовой, м.	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

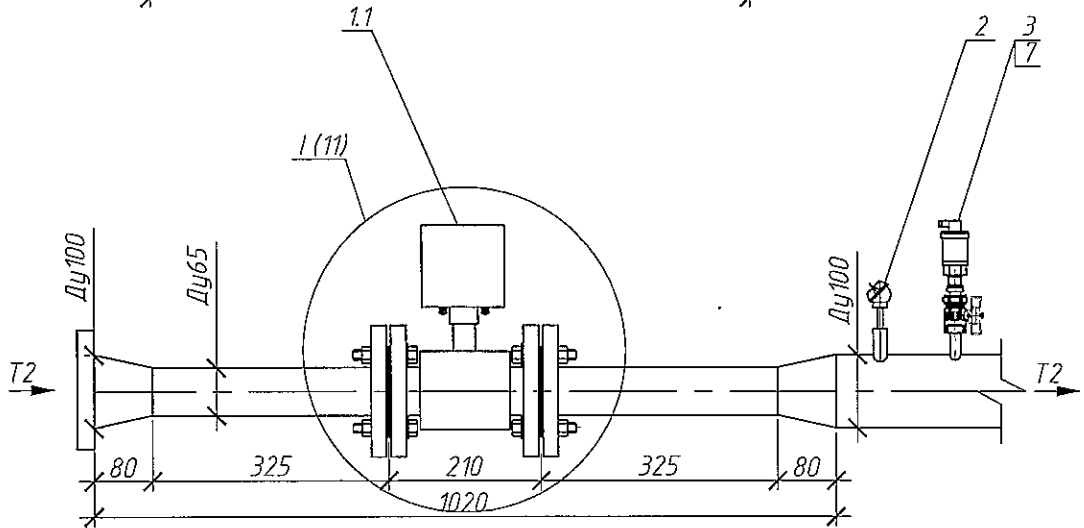
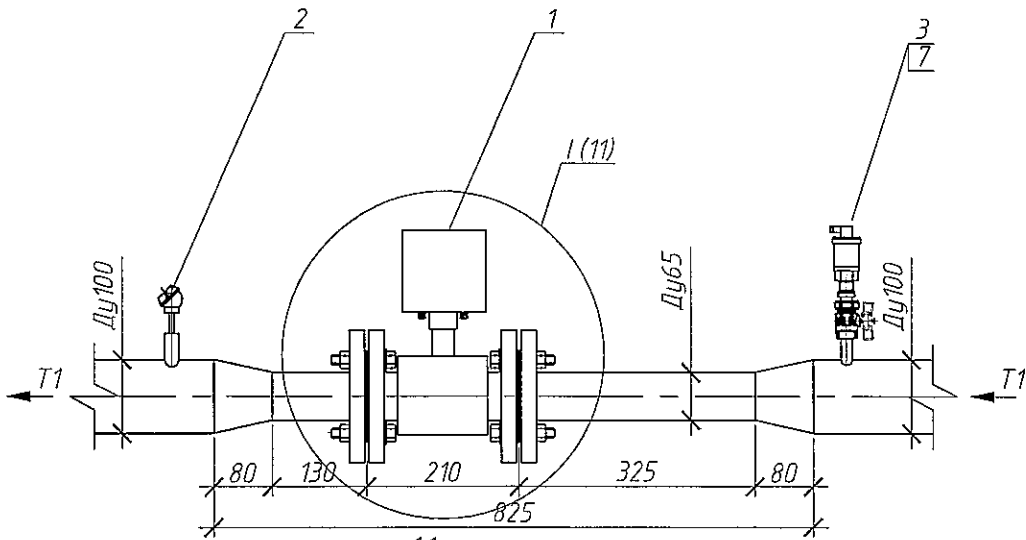
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелиухин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

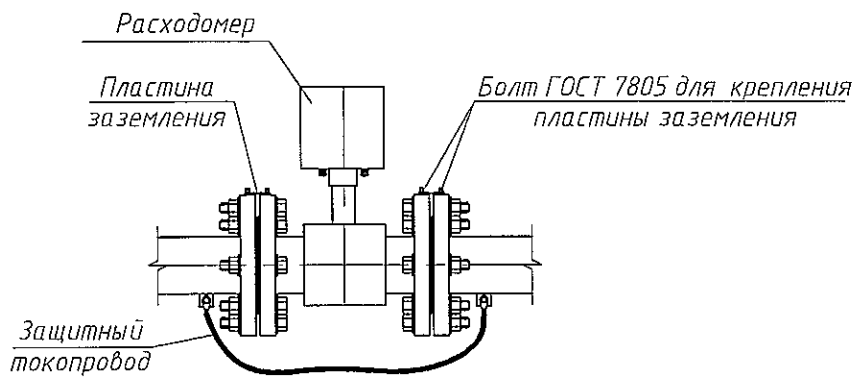
Стадия	Лист	Листов
Р	10	21

Схема соединения внешних проводок.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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>	

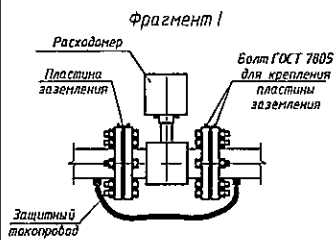
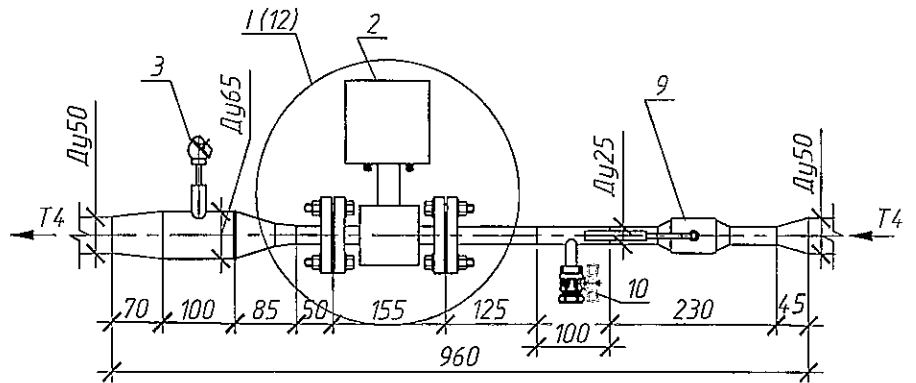
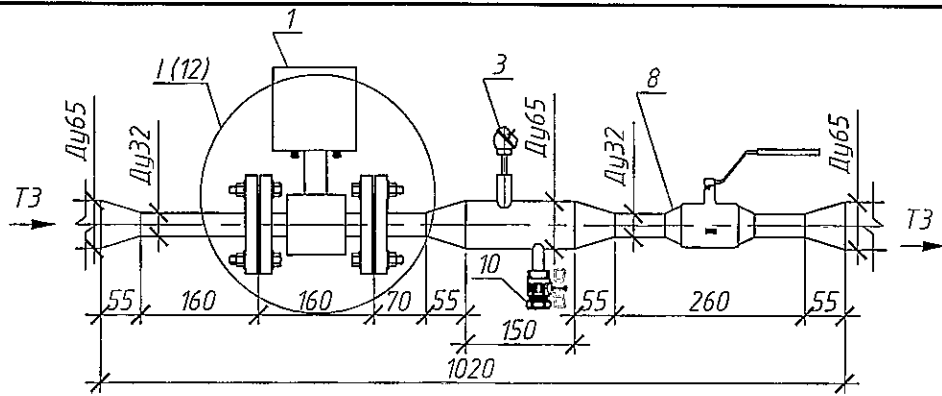
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

Стадия	Лист	Листов
Р	11	21

ООО "СеверСтрой"

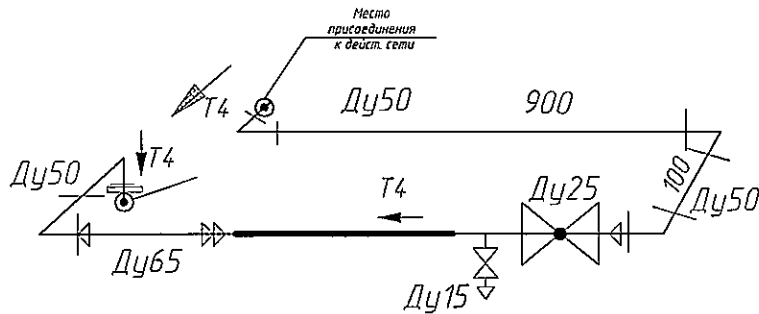




Монтажный участок Т3, Т4.

Условные обозначения

- Кран шаровой под приварку
- Точка врезки
- Фланец Ду 50



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

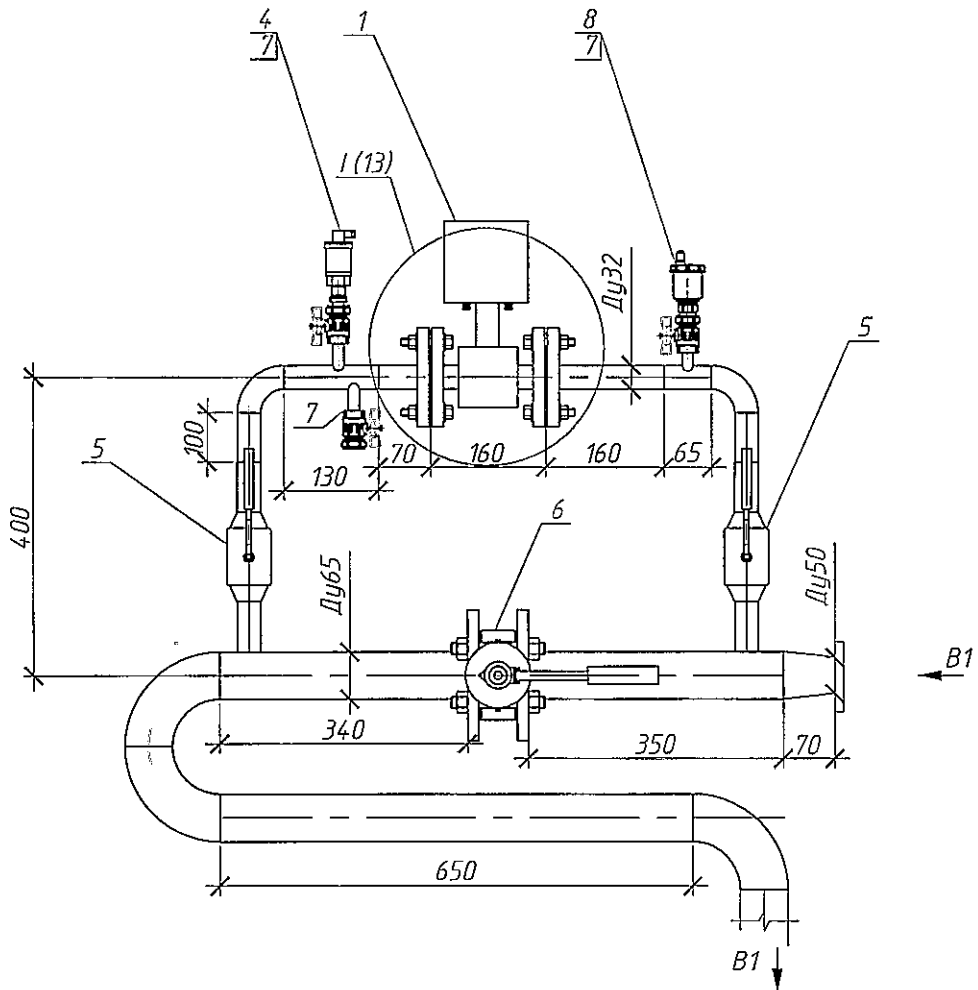
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

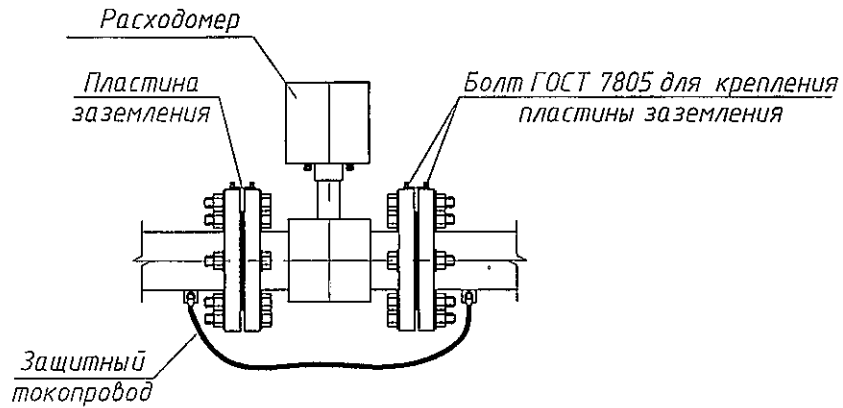
Стадия	Лист	Листов
Р	12	21

Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент 1



К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

Стадия	Лист	Листов
Р	13	21

Измерительный участок трубопровода В1

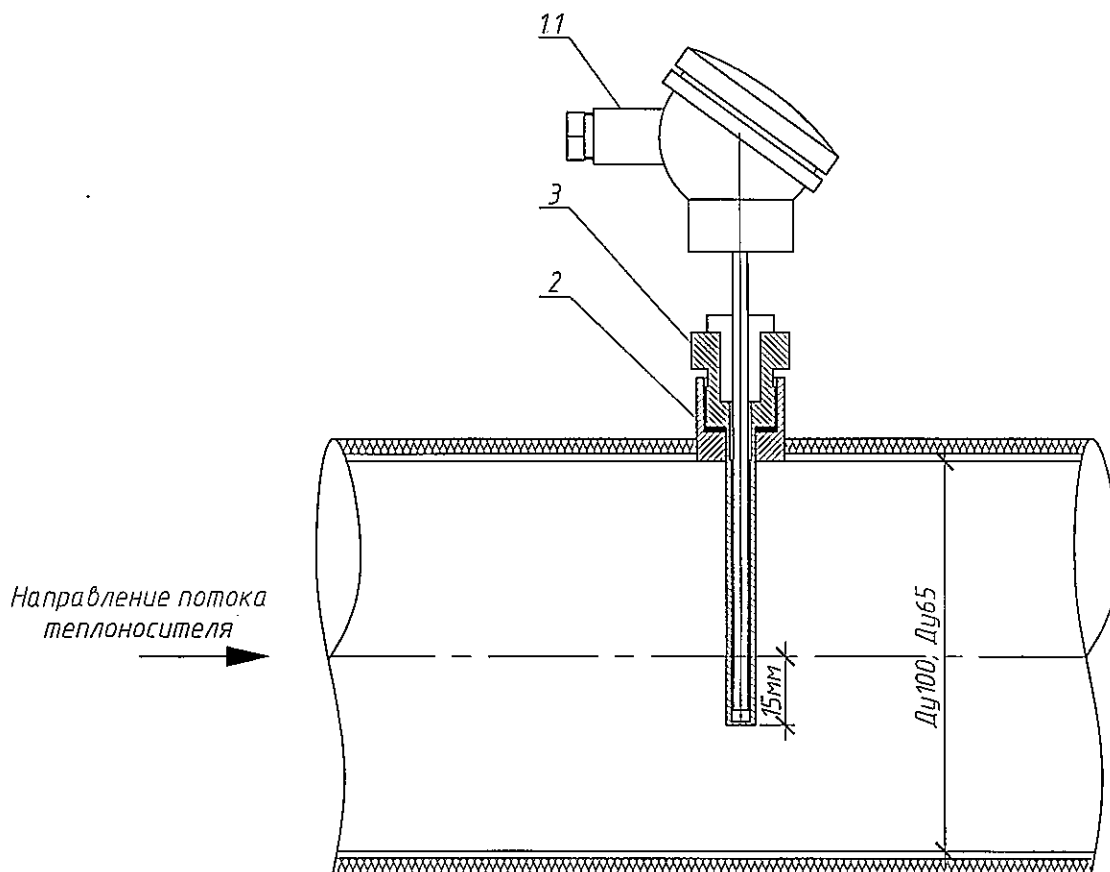
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термпреобразователь сопротивления	1		R=100, L=80/L=60
2		Бобышка под гильзу термпреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термпреобразователь	1		

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелихин А.С.					Р	14	21
Проверил		Киреев Н.Н.				Установка термпреобразователя сопротивления		ООО "СеверСтрой"	
ГИП		Кириллов К.В.							

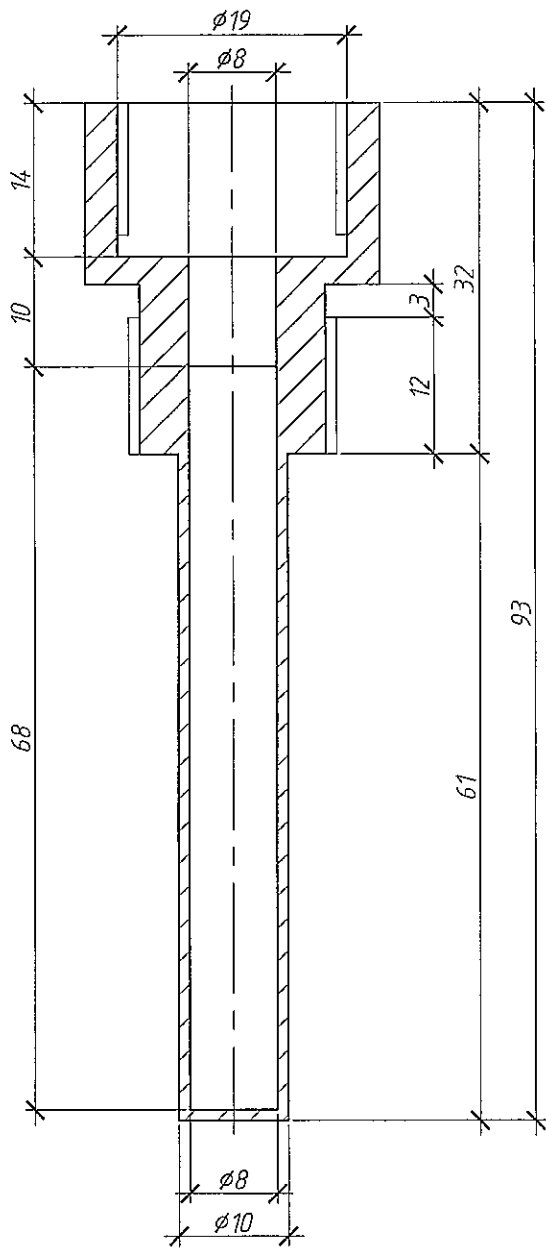
Согласовано

Взам. инв. №

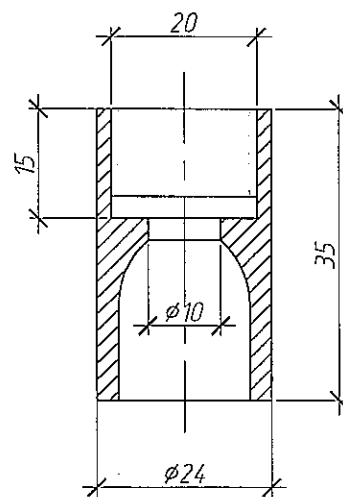
Подп. и дата

Инв. № подл.

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

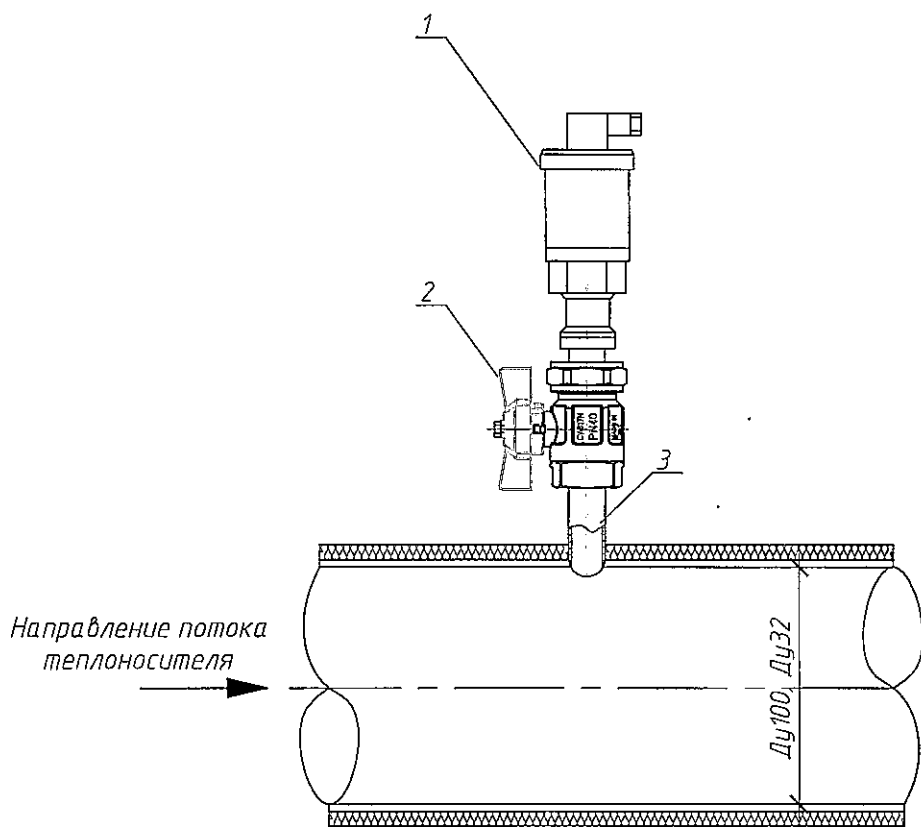
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.		<i>[Signature]</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Курилов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	21

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80 Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО "СеверСтрой"



Согласовано

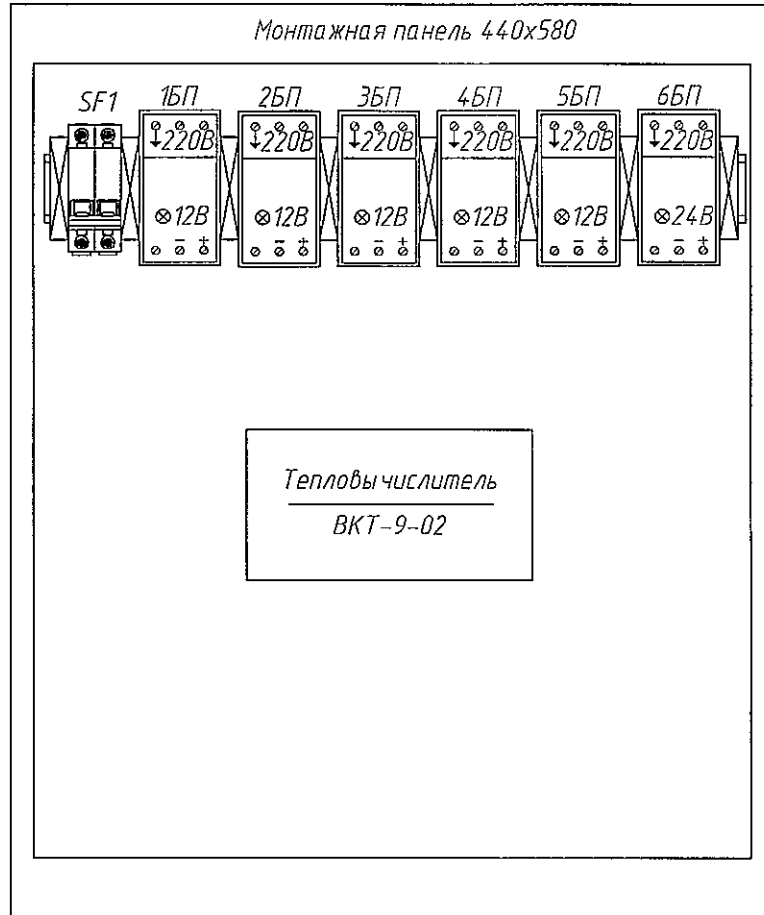
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0 1,6 МПа, G1/2"
2	Итар 091-093	Кран шаровой	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

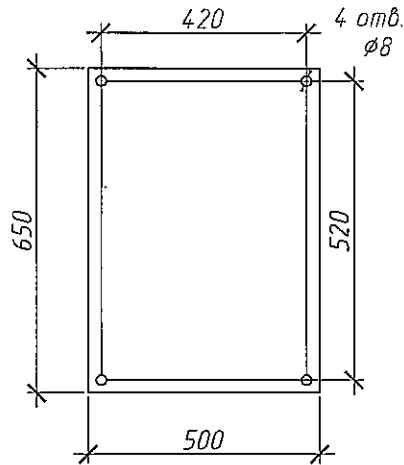
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил							Р	16	21
Проверил						Установка преобразователя избыточного давления		ООО "СеверСтрой"	
ГИП									

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	21

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

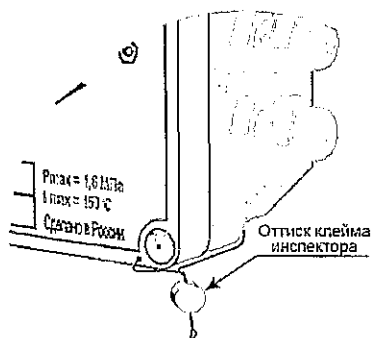


Схема пломбирования  
термопреобразователя

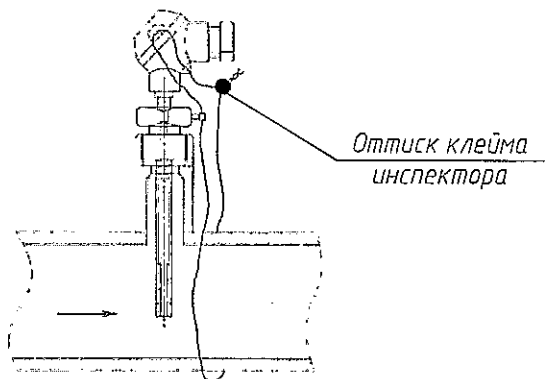
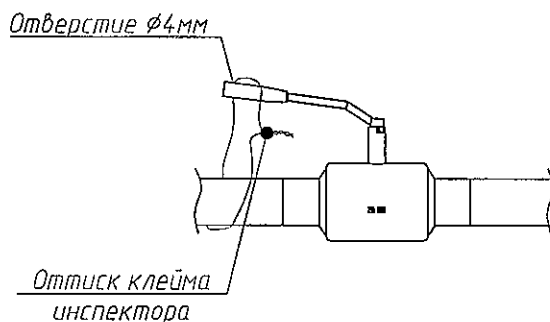


Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

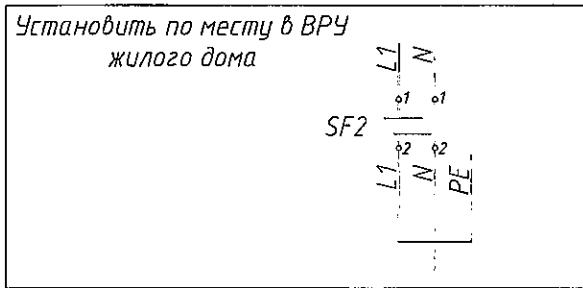
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	18	21

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
-			
-			



27

ВВГнг 3x1,5

см. схему К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР лист 4,8
- Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-3 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-3 и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амеляхин А.С.					Р	19	21
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				Схема электроснабжения		ООО "СеверСтрой"	

Согласовано

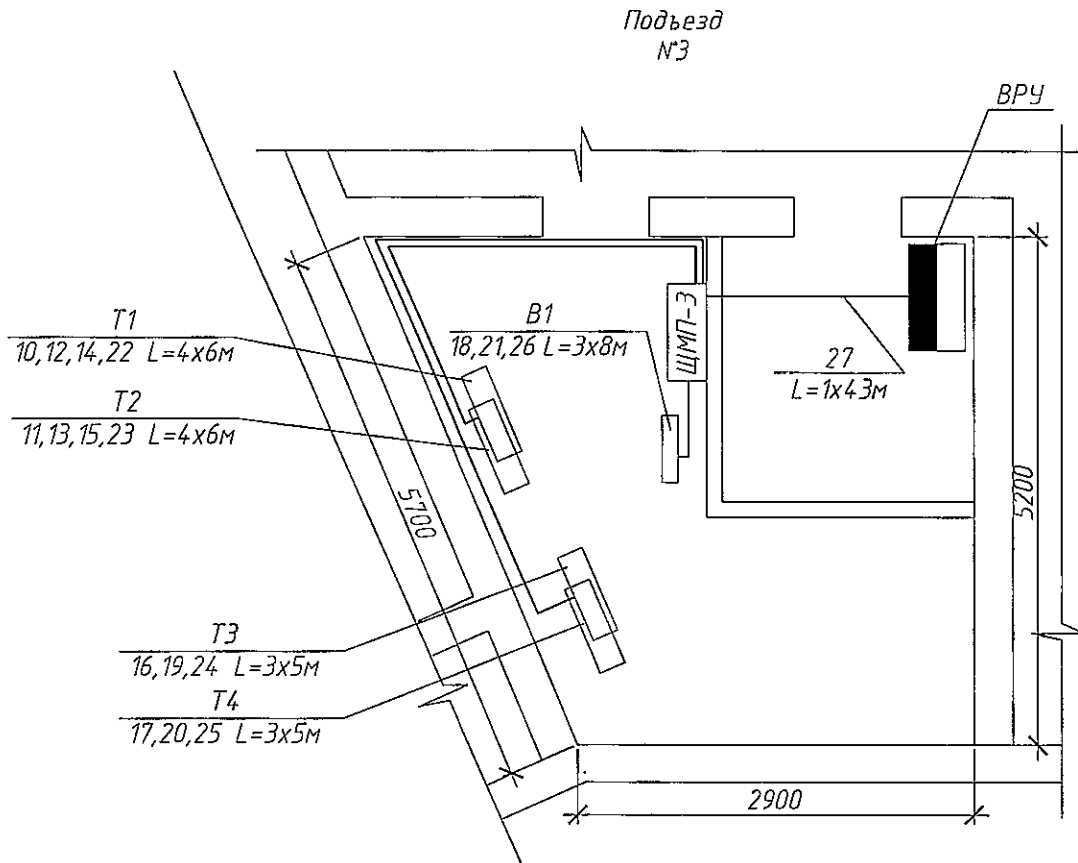
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Позиция обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-3	Шкаф монтажный	1	К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР, лист 18



**Примечание:**

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

Согласовано

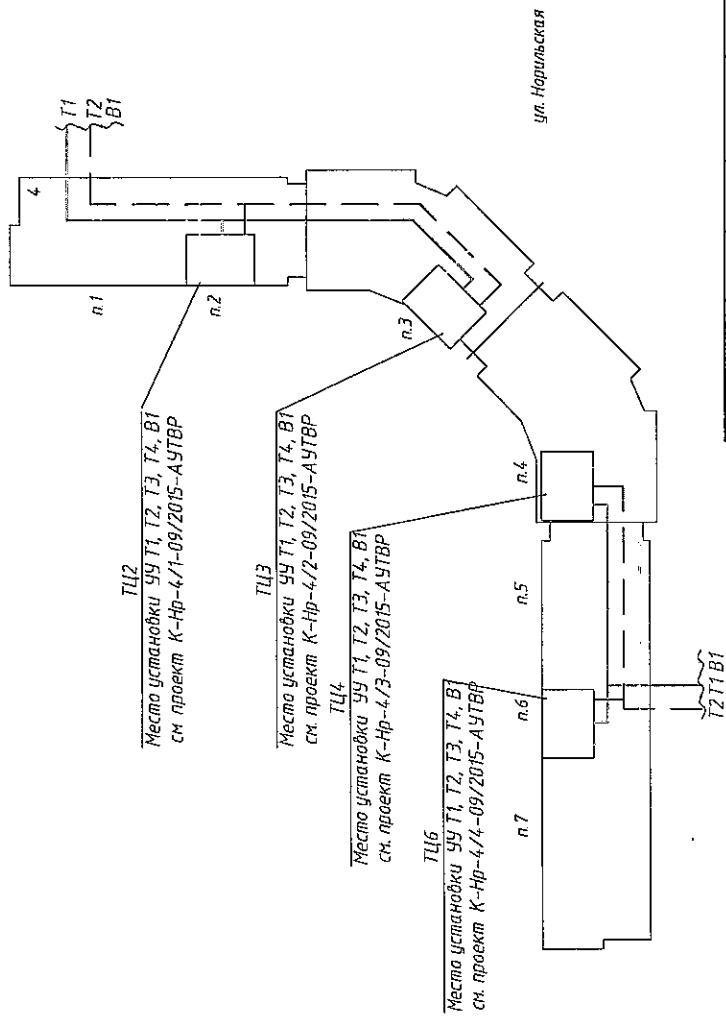
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амелиухин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
План расположения оборудования и проводок				Р	20
ГИП				Кириллов К.В.	
				ООО "СеверСтрой"	

Схема места установки УУ АУТВР г. Норильск ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4



условные обозначения:  
 ТЦ – теплоцентр  
 ТУ – тепловой узел

К-Нр-4/2-07/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Схема места установки УУ АУТВР	Р	21	21
ООО "СеверСтрой"			

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

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
	11, 12							
1	Преобразователь расхода электронно-газлитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-65, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
11	Преобразователь расхода электронно-газлитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-Р-65, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Контакт терморезисторизготовитель сопротивления, платиновый, РТ100, Кл В с гильзой защитной L=100, с бойшой приборной L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЭЛ"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду65			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду65			Россия	компл	2		
6	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
7	Кран шаровый, Тмакс=150°C, PN 40 Ду15	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 Ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	шт	1,105		
10	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,3662		
11	Фланец стальной 1-100-16 ст 20 Ду100	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	1		(+18/у)
12								
13								

К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР.С	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катеркан, ул. Норильская, 4	
Изн.	Кол. чл.
Выполнил	Лист № док
Проверил	Анелекин А.С.
ГИП	Киритлов К.В.
Дата	Дата
Лист	Лист
Р	1
Листов	4
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Спецификация оборудования, изделий и материалов	
ООО "СеверСтрой"	

Логосвадено

Вам. инд. № Подл. и дата Инд. № 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, belovip@yandex.ru

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

  
И.В. Жданович  
« 07 » « 04 » 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

МУП «КОС»

  
И.В. Легатин  
« 04 » « 04 » 2016 г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,


Красноярский край, г. Норильск,

ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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»

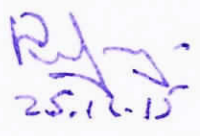
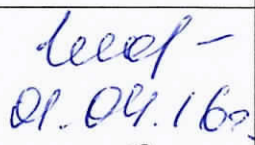


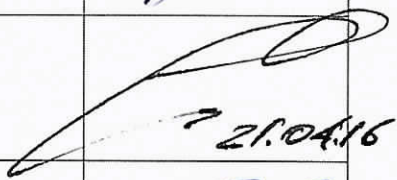


  
А.В. Белов

« 04 » « 04 » 2015 г.

Норильск – 2015 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 25.11.15
Поляков Г.М.	✓ Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 01.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 07.02.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		 25.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 21.04.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 03.05.16
Половнев С.В. <i>Половнев</i>	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 29.04.16

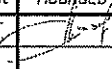


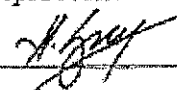
## Содержание

№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 теплового счетчика 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-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ									
		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
		Выполнил		Амелиухин А.С.							
		Проверил		Киреев Н.Н.				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стандия	Лист	Листов
								Р	3	34	
Инв № табл		ГИП		Кириллов К.В.				Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
  
\_\_\_\_\_ Д.А.Злобин  
«12» 03 2015г.

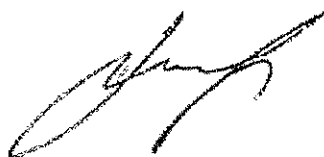
### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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 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 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: 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. Норильская, 4(под4)

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	°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	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	°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	3,65	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	1,09	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	2,908	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
Теплоычислители, 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: - 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> ) - 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> ) - 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 30 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>макс</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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	130

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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	130
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	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,5
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

14

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)

					К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## 1. Общие данные

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

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования,
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»,
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,951
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,277
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,277
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,837
- ВОИ	Гкал/ч	0,015451
- ИП Дмитриченко ИИ Стоматология	Гкал/ч	0,003549
- ИП Сердобинцев АА	Гкал/ч	0,00121
- ИП Медведев ИБ	Гкал/ч	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,407
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,201
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,201
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,603
- ВОИ	Гкал/ч	0,004587
- ИП Дмитриченко ИИ Стоматология	Гкал/ч	0,00477
- ИП Сердобинцев АА	Гкал/ч	
- ИП Медведев ИБ	Гкал/ч	
Расчетный расход ХВС,	м <sup>3</sup> /ч	12,43
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	м <sup>3</sup> /ч	2,54
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	м <sup>3</sup> /ч	2,54
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	м <sup>3</sup> /ч	4,05
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, Норильская, 4\_вставка 2 составит:

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

где  $Q_{от}$  – 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, Норильская, 4\_вставка 2 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.

						Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Норильская, 4 вставка 2 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 7,42 + 3,65 = 11,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

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

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 КТСП-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 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:

$$Q = Q_{II} + Q_{II} + (G_{II} + G_{гвс} + G_{y}) \cdot (h_2 - h_{хв}) \cdot 10^{-3}$$

где

$Q_{II}$  – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

$Q_{II}$  – 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;

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

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

$G_{y}$  – 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 ( $G_2 + G_{гвс}$ ) по показаниям водосчетчиков, установленных соответственно на обратном трубопроводе и трубопроводе горячего водоснабжения,  $G_{y} = [G_1 - (G_2 + G_{гвс})]$ .

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

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

									Лист
									17
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

**ТС1: Схема измерения №13 (для системы отопления)**

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

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

$Q_c$  — 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 №14 (для системы ГВС и ХВС)**

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

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 $10^3$ 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  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ .

					К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			18



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

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

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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 ( $m^3/ч$ ), массовый расход ( $t/ч$ ), температура (°С), давление (МПа), объем ( $m^3$ ), масса ( $t$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);

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

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

- расход и количество измеряемой среды ( $m^3/ч$ ,  $t/ч$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех).

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

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

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

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

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления 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 антикоррозийной стали.

Комплект термометров сопротивления КТСР-Н, кл. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 04.94 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ 02 02 02621-2008/РБ 03 10 04.94 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, усилению 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-Нр-4/3-09/2015-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.

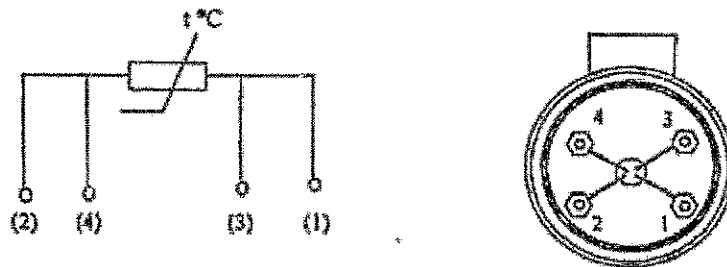
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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 табло.

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	21

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

При подсоединении датчиков к источникам давления (рабочим магистральям), 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	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КА/ИБРОВКА
	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	Норильская, 4_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 TC1V1	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	11,06	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вл	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_вл	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_вл	120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	

4. Датчики	4 TC2V1	б_нп	0,8	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	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	3,65	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_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
		б_дог	1,09	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_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
		б_дог	2,908	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_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	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	t_дог	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
2 TC112	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
3 TC113	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
4 TC211	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
5 TC212	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
	t_нп	0		

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	6. ТС213	t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
		t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		КСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		t_дог	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп		
	<b>3. Каналы P</b>				
	1. ТС1P1	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. ТС1P2	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. ТС2P1	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. ТС2P2	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. ТС2P3	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 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		

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

К-Нр-4/3-09/2015-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 Iвозд		не использ.	
	6. Формула Qобщ		$Q_{в1}$	
	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	
	8. Хол вода	Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу
		Канал Ixв	договорное	
		Канал Pхв	договорное	
Ixв_дог летняя		5	от 0 до 180 °C	
Pхв_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
Ixв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °C	
9. Разм. давления	Pхв_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	Ixв_дистанц	0	от 0 до 180 °C	
	Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>	
6. ТС1	1. Схема зимняя	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>	
		Номер схемы	13	
	2. Схема летняя	Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>в</sub> , Q <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Номер схемы	не использ	
	3. dt_нп	Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	4. Маска Общ.НС		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	5. Смена схемы		01	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	6. Сигнал		отключена	
	7. Доп. настр	по умолчанию		для смены по сигналу
		Счет M,V		действия при останове ТС
	8. Контроль НС	Режим ост. ТС	по умолчанию	
1. Канальные НС	Контроль dt	счет M,V	по текущим	
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
		G>G_вл	Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
		G<G_отс	Нет реакции	
		Отказ I	значение=догов	
		I>I_вл, I<I_нп	Нет реакции	
Отказ P		значение=догов		
P>P_вл, P<P_нп		Нет реакции		

2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Недол.<Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
	Недол.>Кнеб	не контролир.		
	$Q_p < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_p,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. $dt_{np}$		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		
	$b > b_{вл}$	Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
	$b_{отс} < b < b_{np}$	Нет реакции		
	$b < b_{отс}$	Нет реакции		
	Отказ I	значение=догав		
	$i > i_{вл}, i < i_{np}$	Нет реакции		
	Отказ P	значение=догав		
$P > P_{вл}, P < P_{np}$	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{np}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Недол.<Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
	Недол.>Кнеб	не контролир.		
	$Q_p < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	$b > b_{вл}$	Нет реакции		
	$b_{отс} < b < b_{np}$	Нет реакции		
	$b < b_{отс}$	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	бад/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
3. Зад. таймута		0	от 0 до 255 мс	

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26





*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-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

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

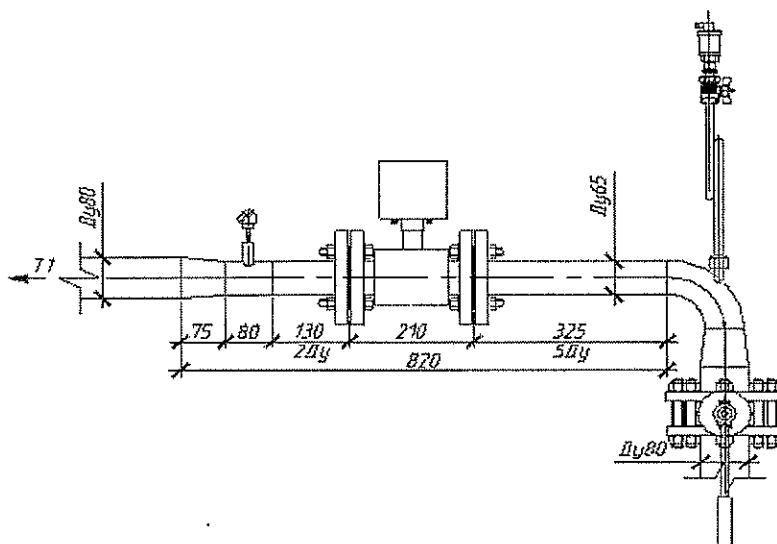


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит:

11,06 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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{11,06}{3600 \cdot 0,005026} = 0,61 \text{ м/с}$$

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{11,06}{3600 \cdot 0,0033} = 0,92 \text{ м/с}$$

Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,013	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00021	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,002044	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0016	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,0022	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,022	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,042</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	ИР Докум.	Подпис	Дата

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

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

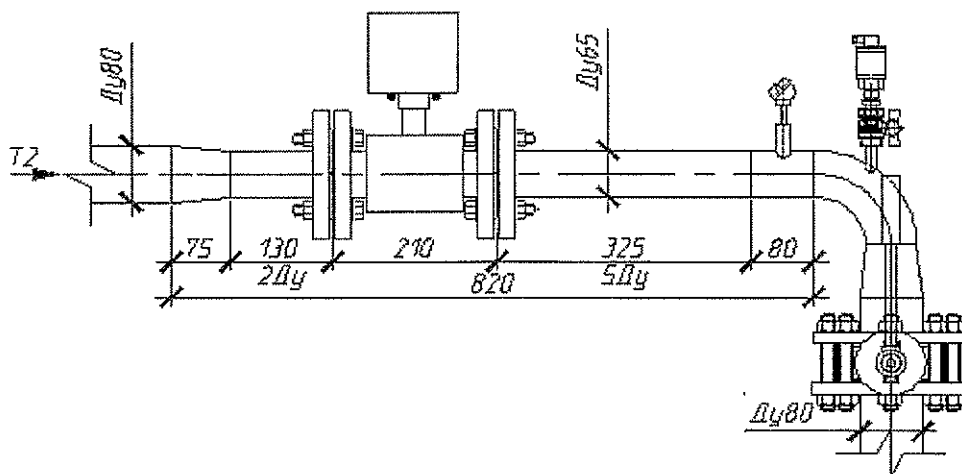


Рисунок 2. Общий вид узла учета

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

7,42 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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 80 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{7,42}{3600 \cdot 0,005026} = 0,41 \text{ м/с}$$

Для Ду 65 мм

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

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0079	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0001017	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,00093	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,00074	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,001029	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,01017	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,02093</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,063</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

30

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,063}{1}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
 Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,31 %

					К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	ИР. Докум.	Подпис.	Дата		31

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

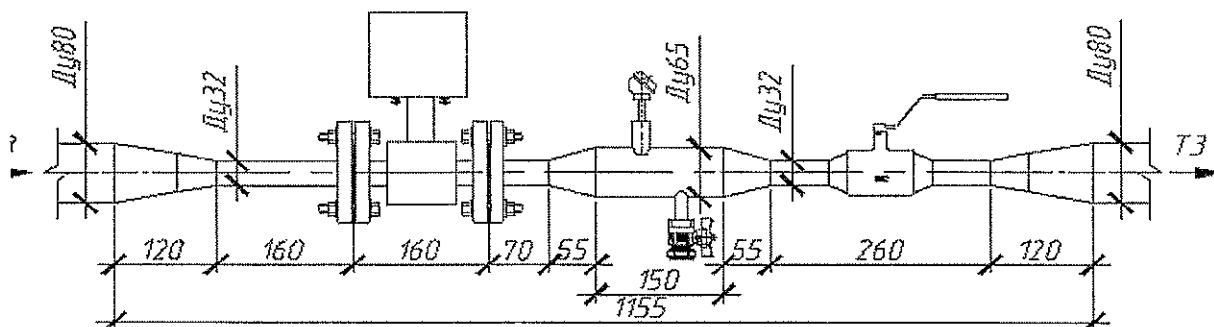


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\phi}$  составит: 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.	Подпись	Дата

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32

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

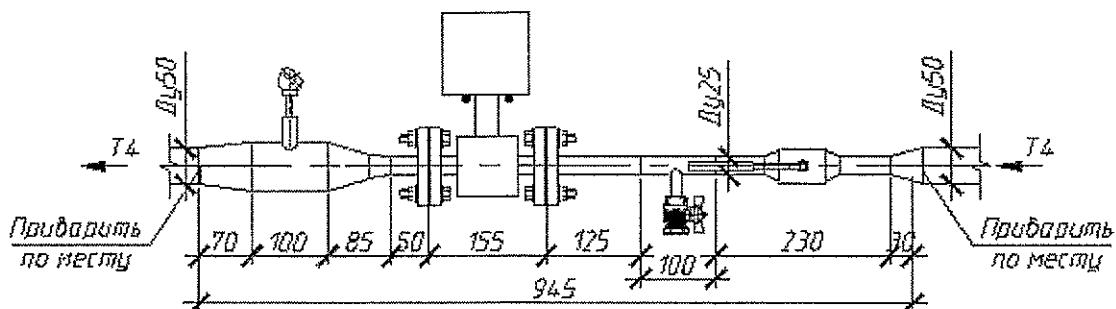


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 1,09 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
- Для Ду 25 мм поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,09}{3600 \cdot 0,0033} = 0,091 \text{ м/с}$$

Для Ду 50 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,09}{3600 \cdot 0,0019} = 0,15 \text{ м/с}$$

Для Ду 25 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,09}{3600 \cdot 0,00049} = 0,61 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0091	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000026	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>0,20095</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,20095}{0,3}} = 0,96$$

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

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 3,4073 %

									Лист
									34
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис.	Дата	К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.ПЗ				











Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Общие указания

27.03.2015 г. учтена разработка на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "НТЭК" от 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, Норильская, 4\_1к 0,560 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 1 0,317 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 2 0,837 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_2к 0,015451 Гкал/ч,  
 - ВОВ 0,003549 Гкал/ч,  
 - ИП Дмитриченко ИИ Станцалогов 0,00121 Гкал/ч,  
 - ИП Сердобинцев А А 0,00121 Гкал/ч,  
 - ИП Медведев И Б
- Суммарная нагрузка на ГВС  
 - жилая часть, Норильская, 4\_1к 0,402 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 1 0,23 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 2 0,603 Гкал/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_2к 0,004587 Гкал/ч,  
 - ВОВ 0,00477 Гкал/ч,  
 - ИП Дмитриченко ИИ Станцалогов  
 - ИП Сердобинцев А А  
 - ИП Медведев И Б
- Суммарный расход на ХВС  
 - жилая часть, Норильская, 4\_1к 3,3 м³/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 1 2,908 м³/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_встадка 2 2,908 м³/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_2к 4,05 м³/ч,  
 - жилая часть, Норильская, 4\_2к

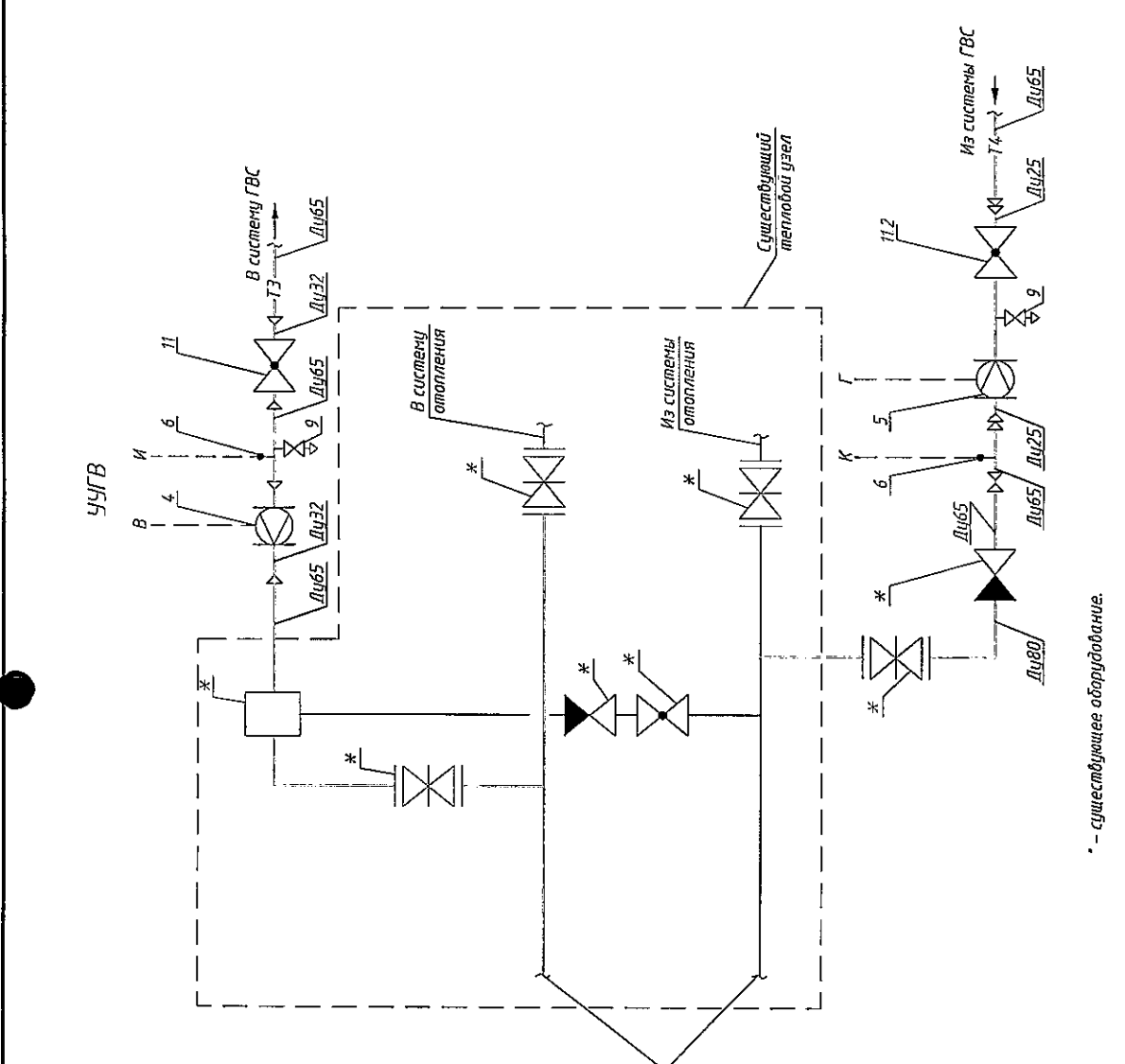
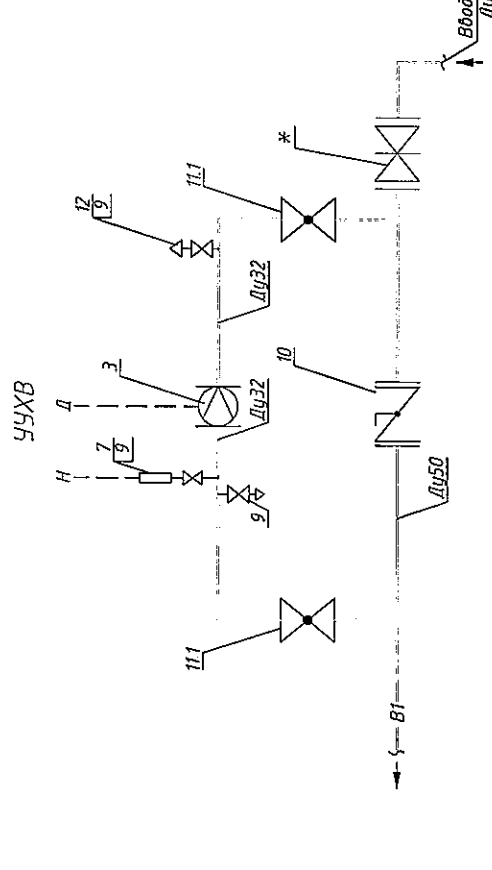
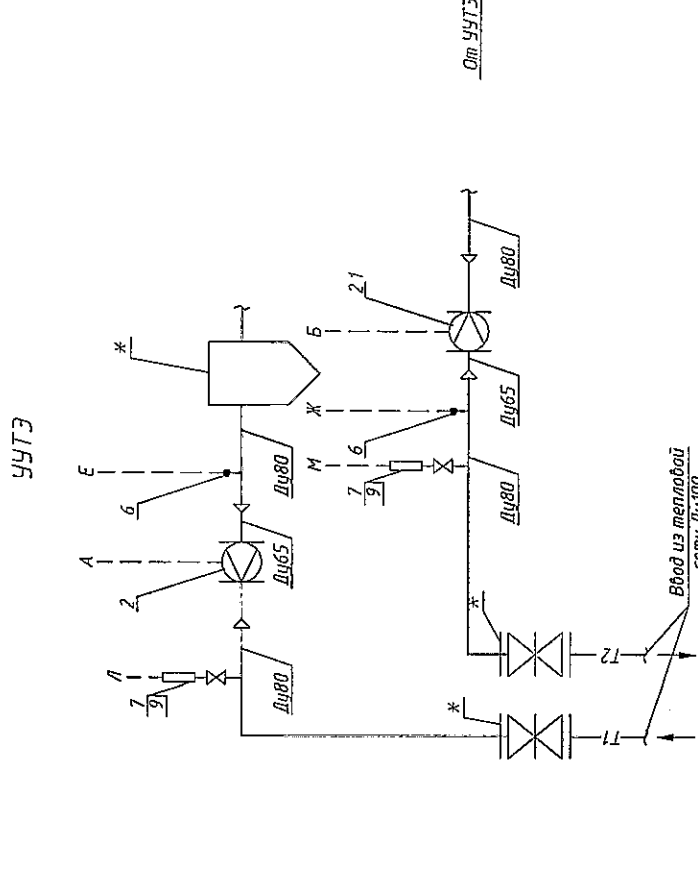
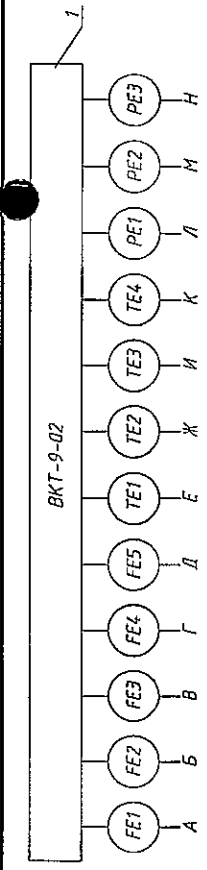
Объём = 12,43 м³/ч

- 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,  
 Защитное заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП Э.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81
- После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывать антикоррозионным покрытием ГФ-021 в два слоя.
- Монтаж производить в соответствии со СНиП Э.05.01-85 и СНиП Э.05.07-85

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АЛСО	Ссылочные документы	
ООО "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМРИБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
К-Нр-4/3-09/2015-АУТВ.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4	
Изм.	Кат. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Анжелика АС	Проверил	Кирилл КВ
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Статус	Лист
		Р	1
		21	
Общие данные		ООО "СеверСтрой"	
Кирилл К. В.			

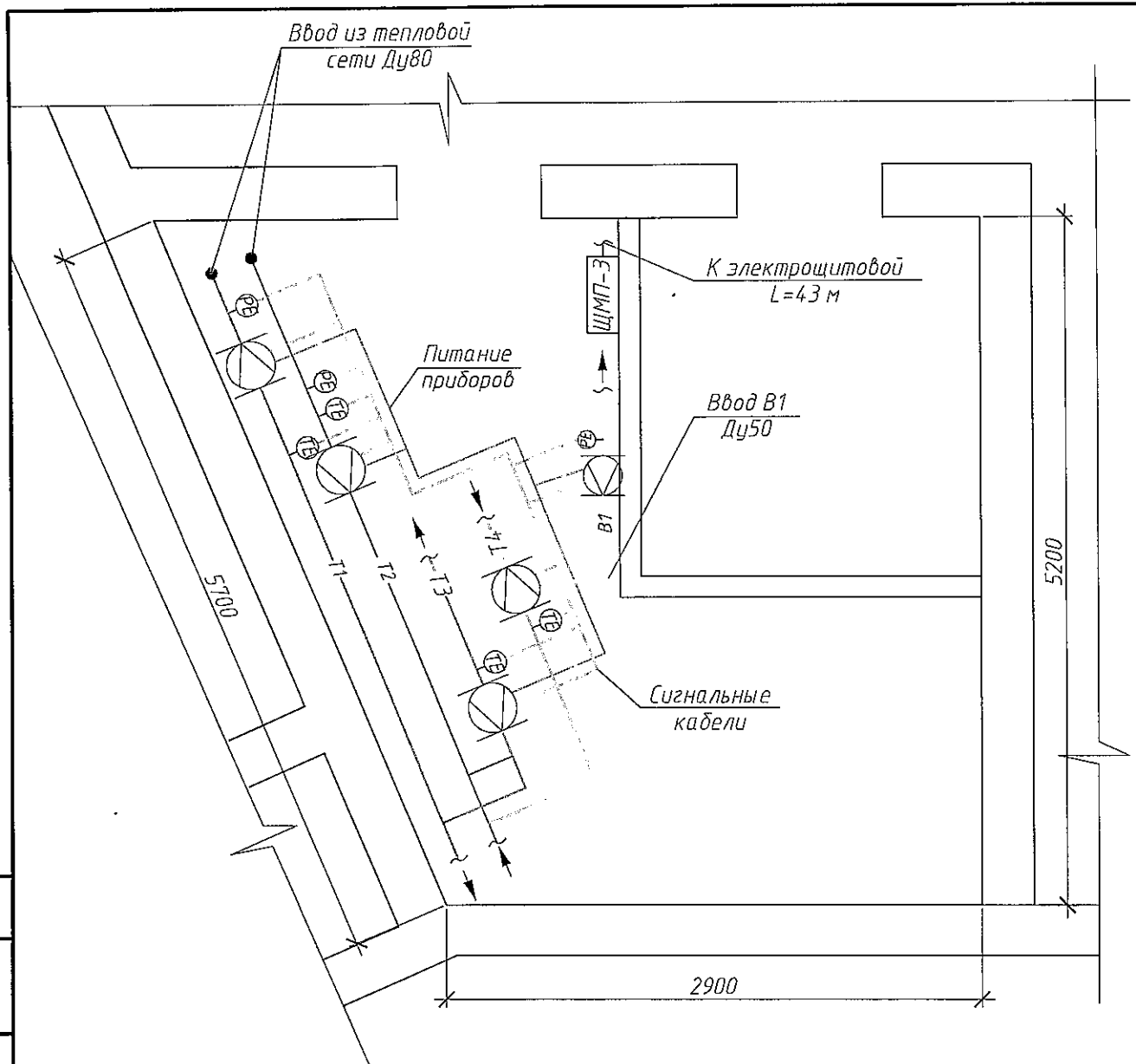


\* - существующее оборудование.

№ п.п.	Подп. и дата	Взам. инд. №

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4		
Изм.	Лист	№ док.
Выполнил	Акселан А.С.	
Проверил	Куреев Н.Н.	
ГИП	Кирilloв К.В.	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стандия	Лист
Принципиальная схема	Р	2
000 "СеверСтрой"	Листов	21





**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 – в теплоцентре подъезда №4
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.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

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

Стадия	Лист	Листов
Р	4	21

План расположения оборудования узла учета

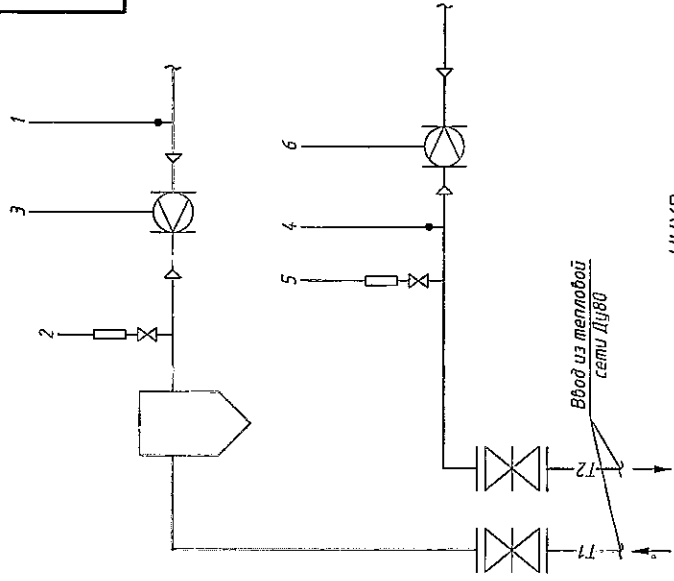
ООО "СеверСтрой"



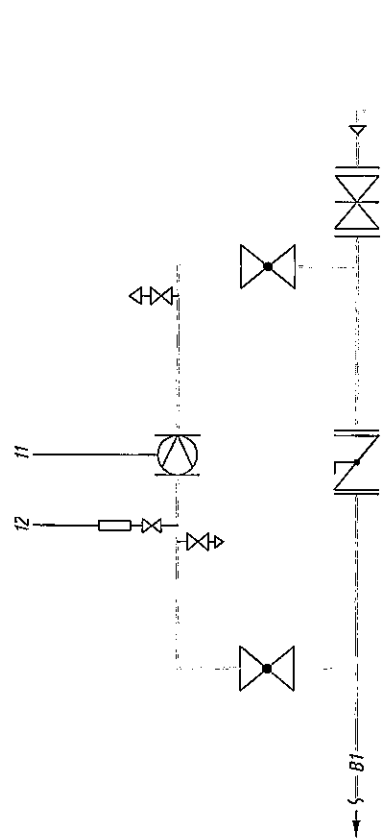
Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура	115°C			70°C		70°C		50°C				
Расход	6,0 м³/ч	11,06 м³/ч		7,42 м³/ч		3,65 м³/ч		1,09 м³/ч		2,908 м³/ч		4,0 м³/ч
Секция	TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE

БКТ-9-02

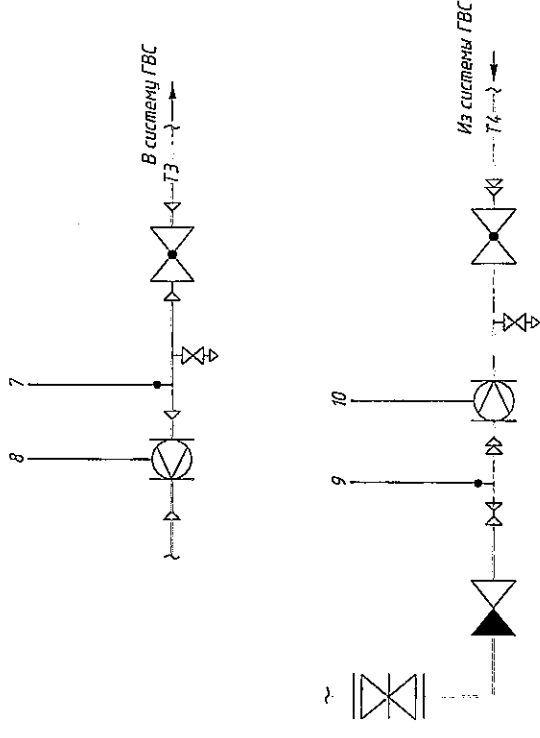
УУТЗ



УУХВ



УУГВ



К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катерки, ул. Норильская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Функциональная схема

Изм.	Имя	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Анатолий А.С.				
Проверил	Кореев И.И.				
ГИП	Кириллов И.В.				

Стадия	Лист	Листов
Р	5	21

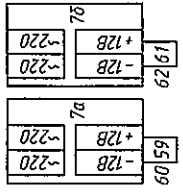
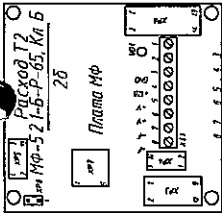
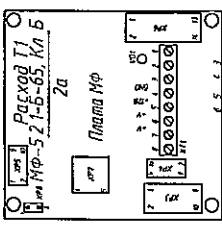
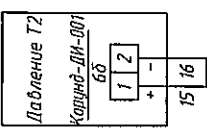
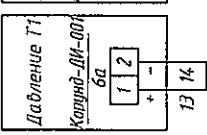
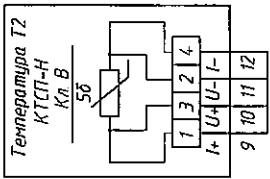
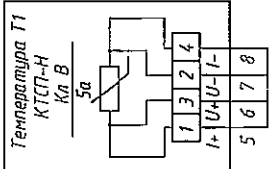
ООО "ГеберСтрой"

Копировал

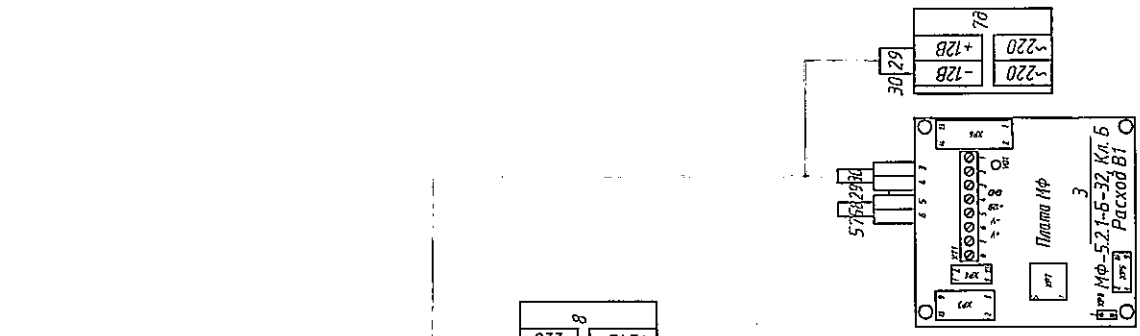
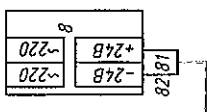
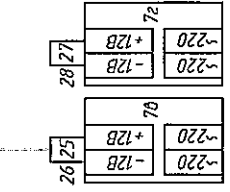
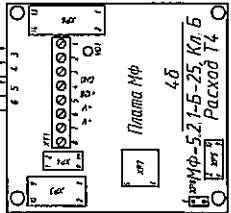
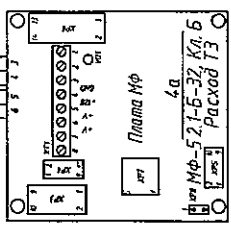
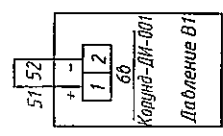
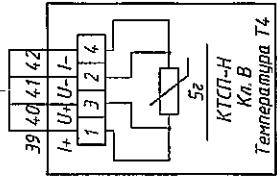
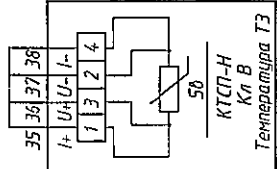
А3

Согласовано

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



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		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ТС1																ТС2															
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DM1																DM2															
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Логобояно

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВ

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабарган, ул. Норильская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Страница	Лист	Листов
	Р	6	21

Электрическая схема подключения приборов

ООО "СеверСтрой"

Копирова

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		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

--	--	--	--	--	--

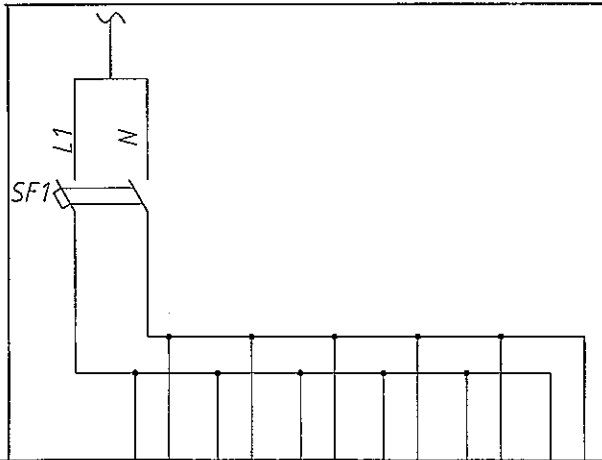
К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амеляхин А.С.				
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов
			Р	7	21
Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования			ООО "СеверСтрой"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



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

**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	10BP220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С.		<i>[Signature]</i>			Р	8	21
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"			
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"			

Схема электропитания

000 "СеверСтрой"

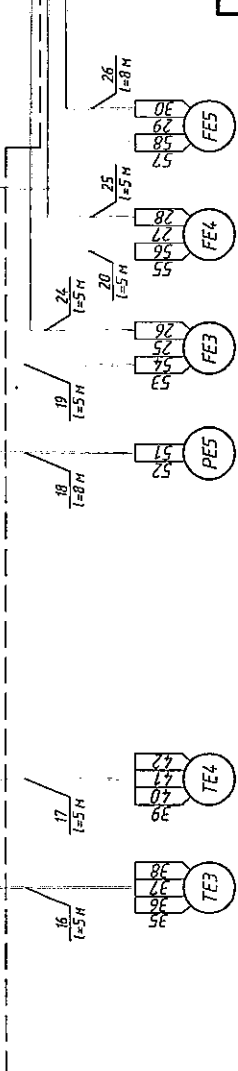
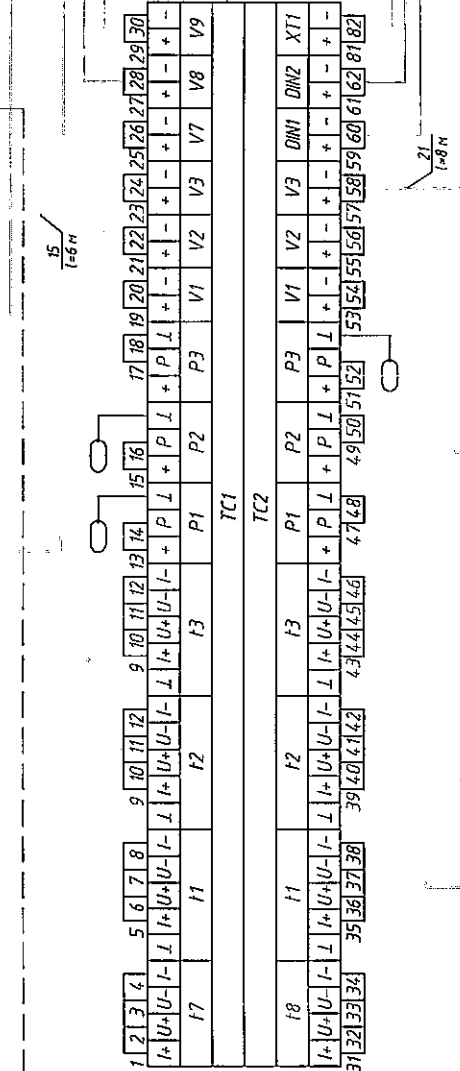
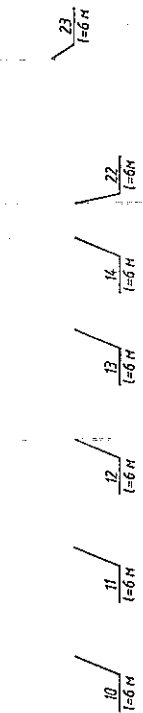
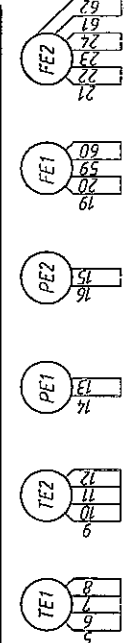
Согласовано

Взам. инв. №

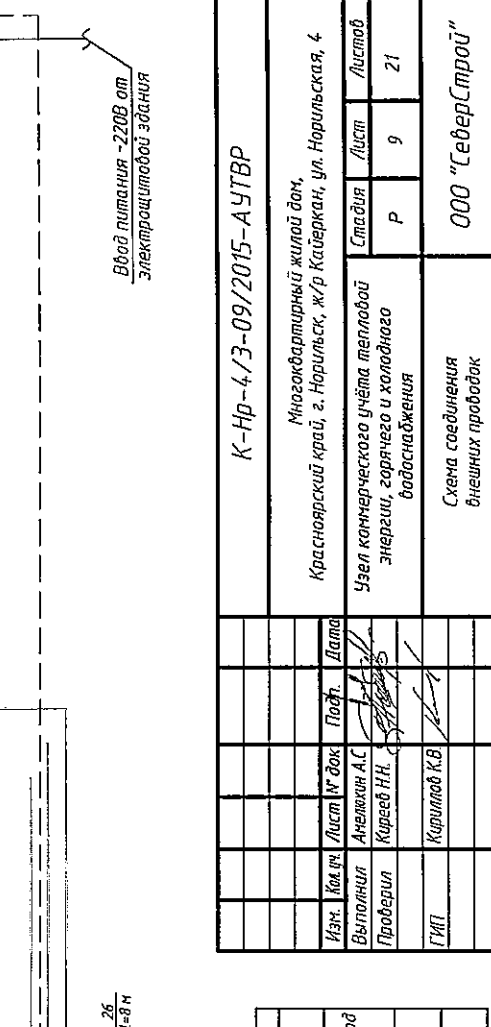
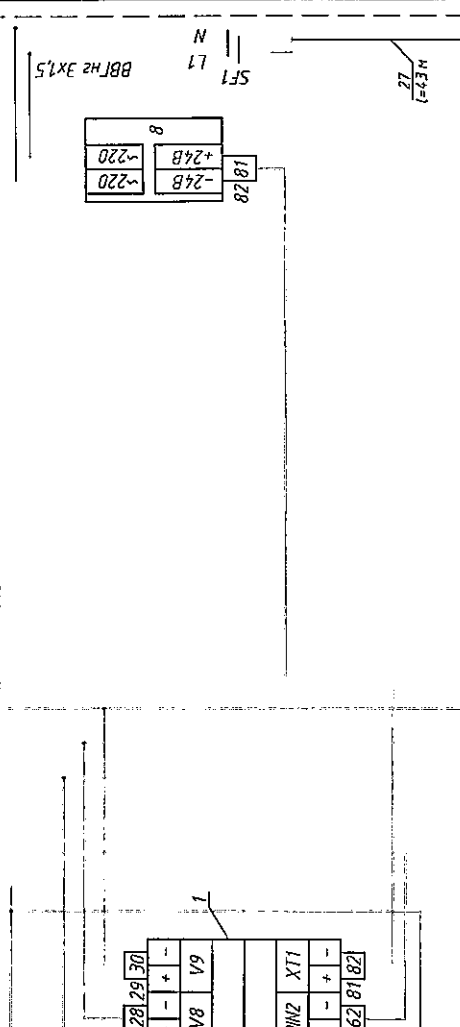
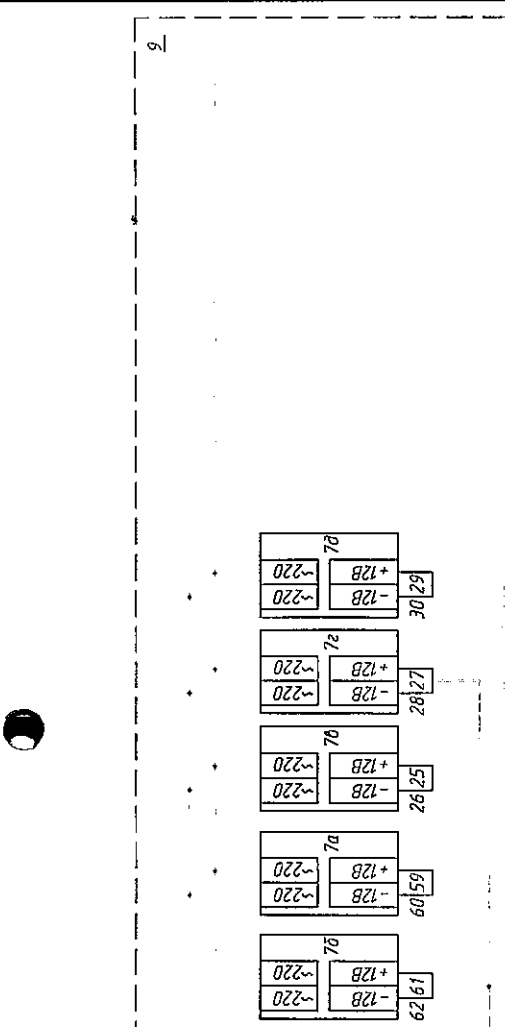
Полн. и дата

Инв. № подл.

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



Позиция	Обозначение чертежа	5а	5б	6а	6б	2а	2б
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ГВС Т3
Наименование параметра	Температура	Давление	Давление	Давление	Давление	Давление	Давление
Измеряемая среда	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода



К-Нр-4/3-09/2015-АУВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4	
Изм.	Кол. ч.	Лист IV док.	Подп.
Выполн.	Анжелика АС	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.
Проверил	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.
ГИП	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.
Стация	Р	Лист	Листов
9	9	21	21
000 "СеверСтрой"		Схема соединения внешних пробоков	

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-5з	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5а-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-7д	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	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	108		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	45		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м.	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

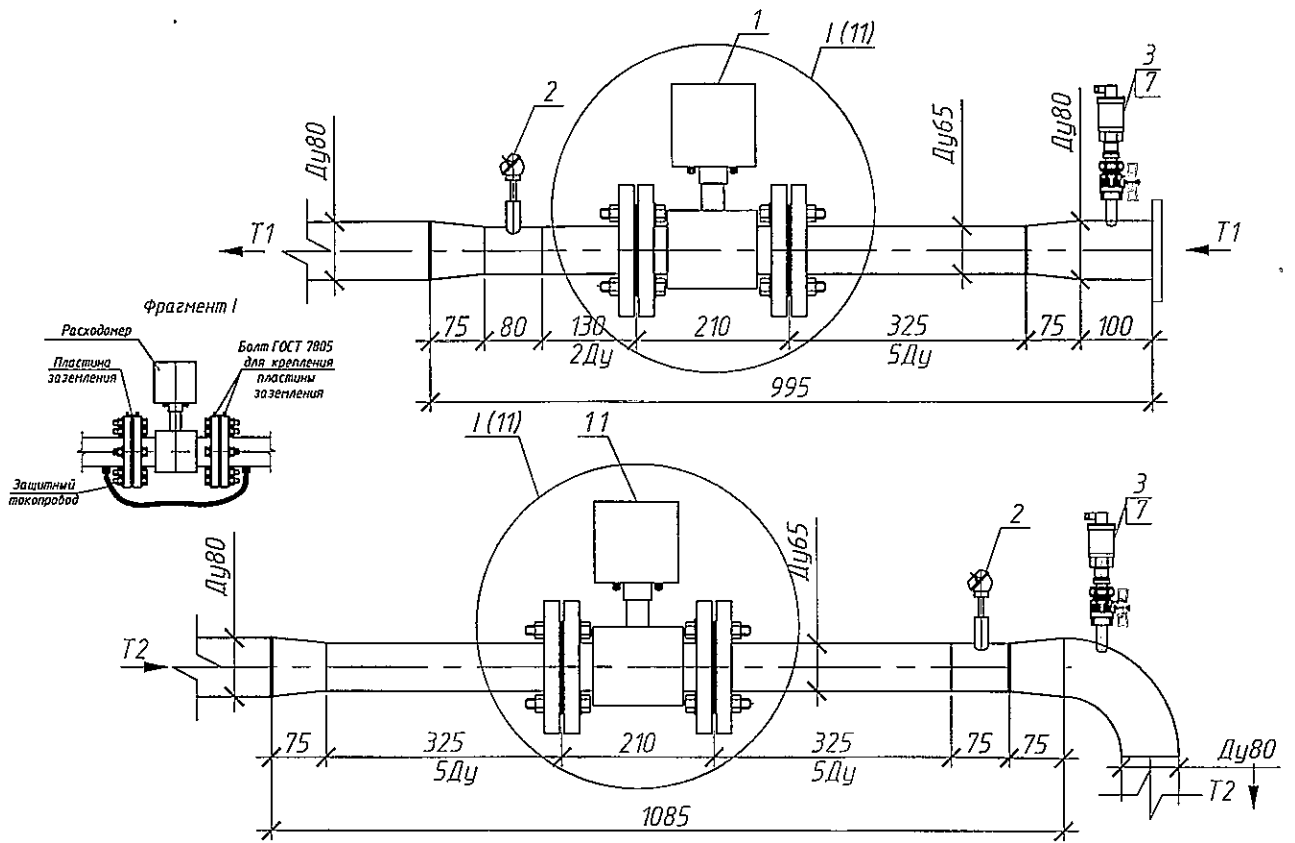
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	21

Схема соединения внешних кабелей  
Спецификация оборудования

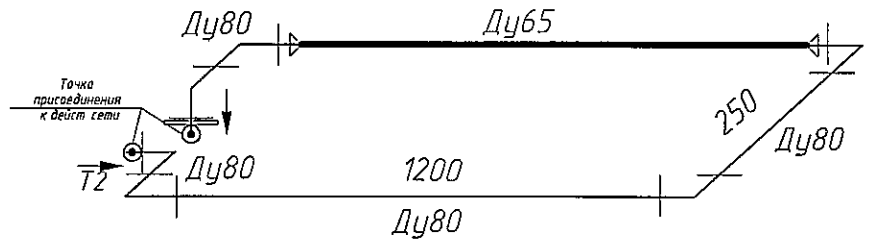
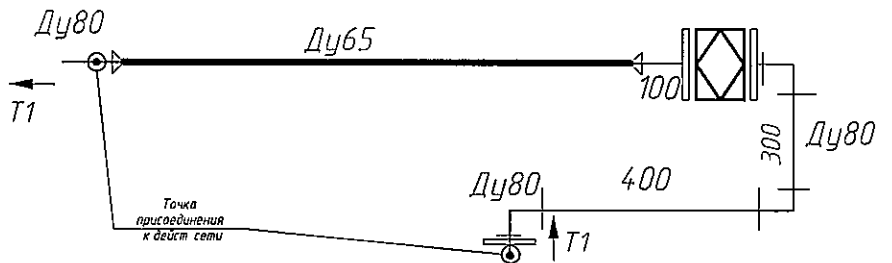
ООО "СеверСтрой"



Монтажный участок Т3, Т4.

Условные обозначения

- Кран шаровой под приварку
- Точка врезки
- Фланец Ду 80
- Фильтр Ду 80



К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	21

Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

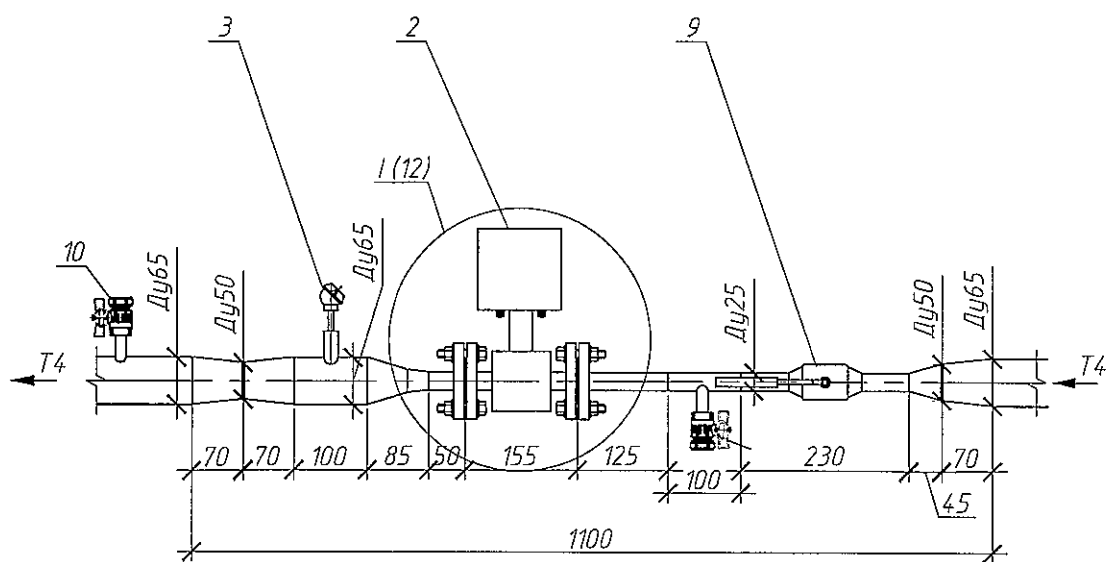
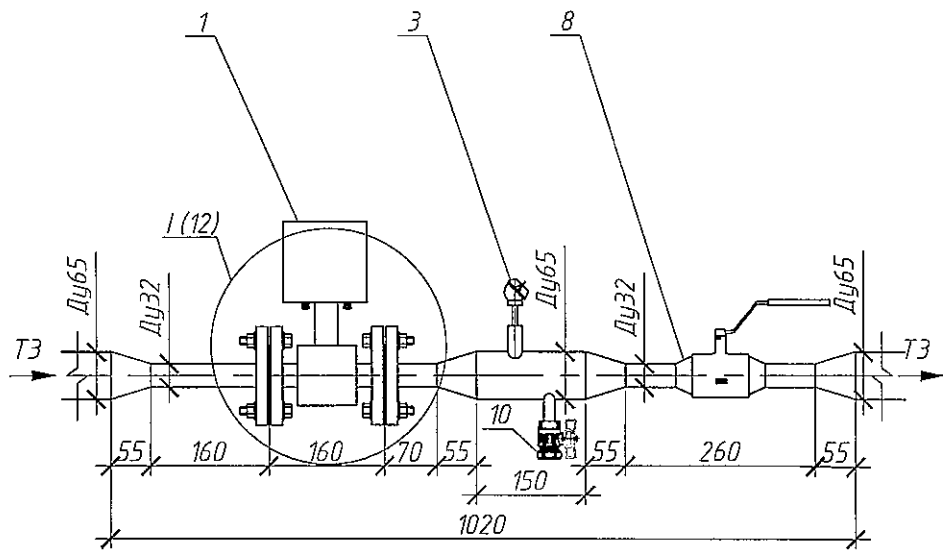
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

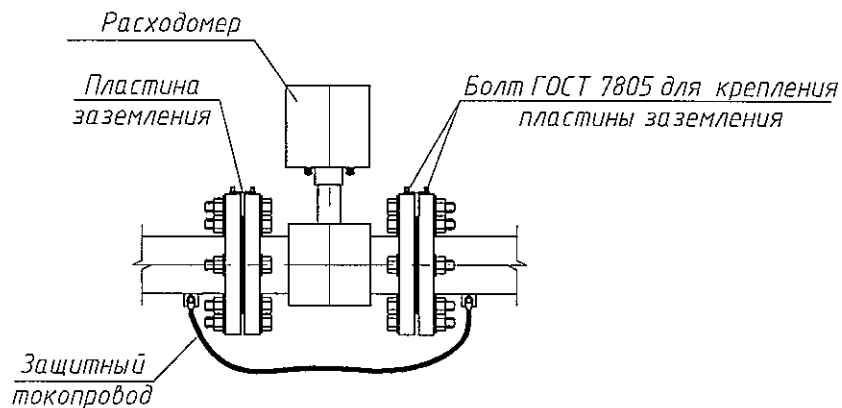
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Фрагмент I



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Измерительные участки  
трубопроводов Т3, Т4

Стадия	Лист	Листов
Р	12	21

ООО "СеверСтрой"

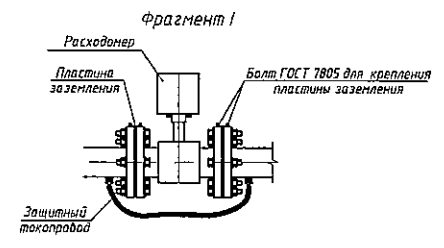
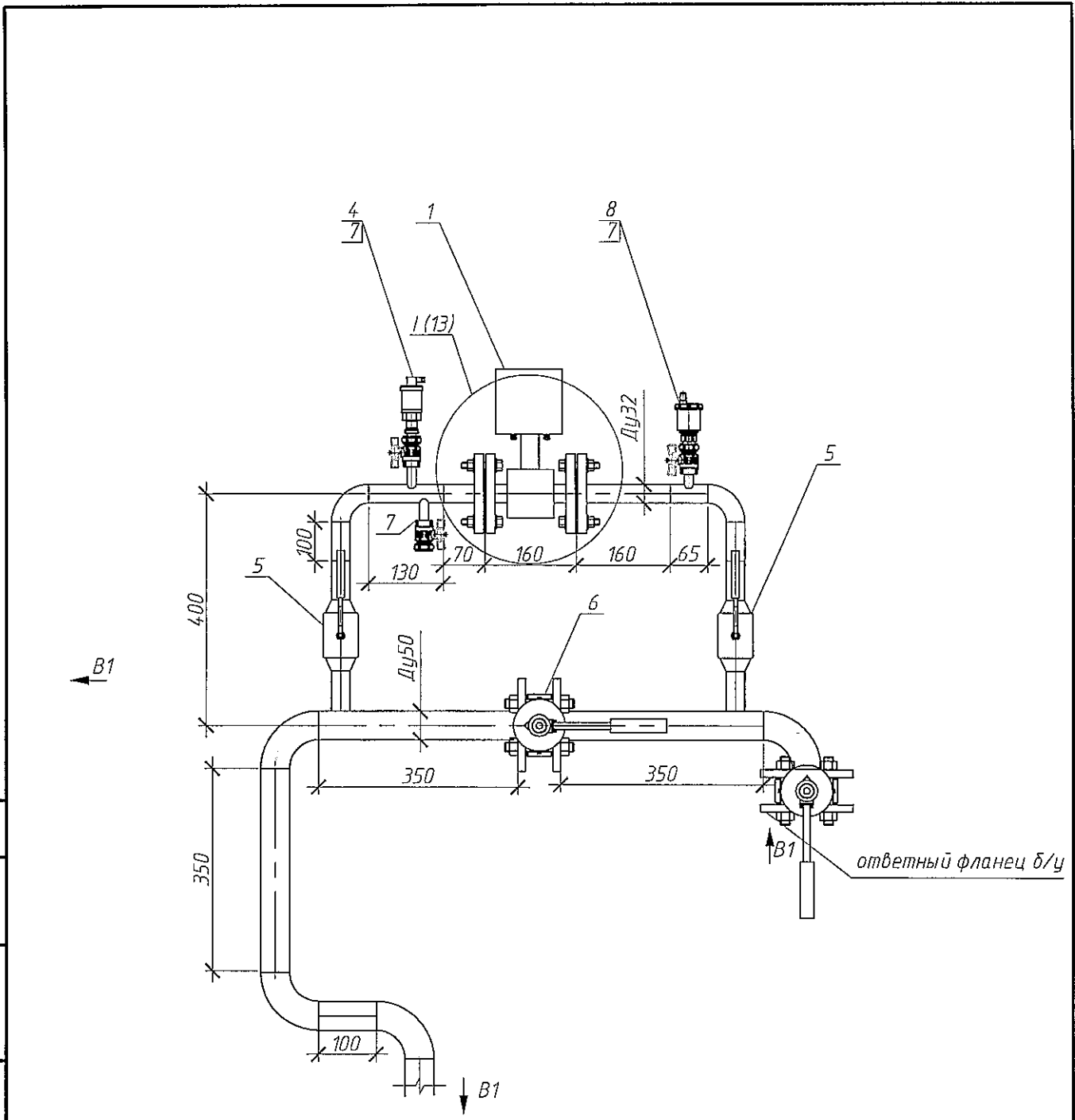


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

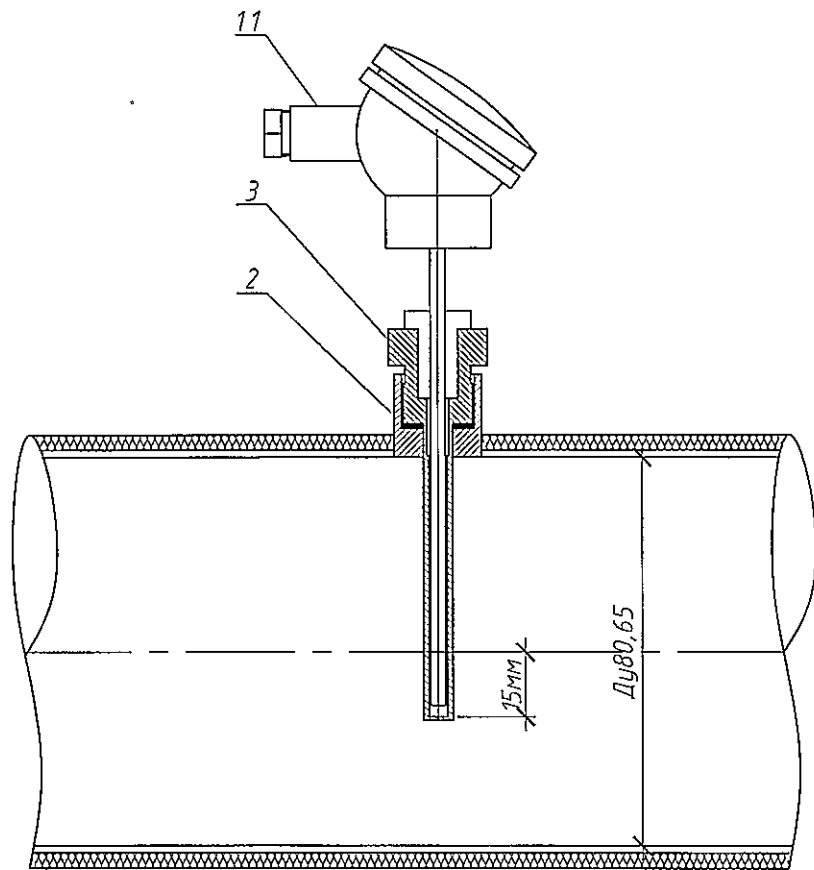
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	21

Измерительный участок трубопровода В1

ООО "СеверСтрой"



Направление потока  
теплоносителя

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

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

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подр.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С.				Р	14	21
Проверил		Киреев Н.Н.			Установка термопреобразователя сопротивления			
ГИП		Кириллов К.В.			ООО "СеверСтрой"			

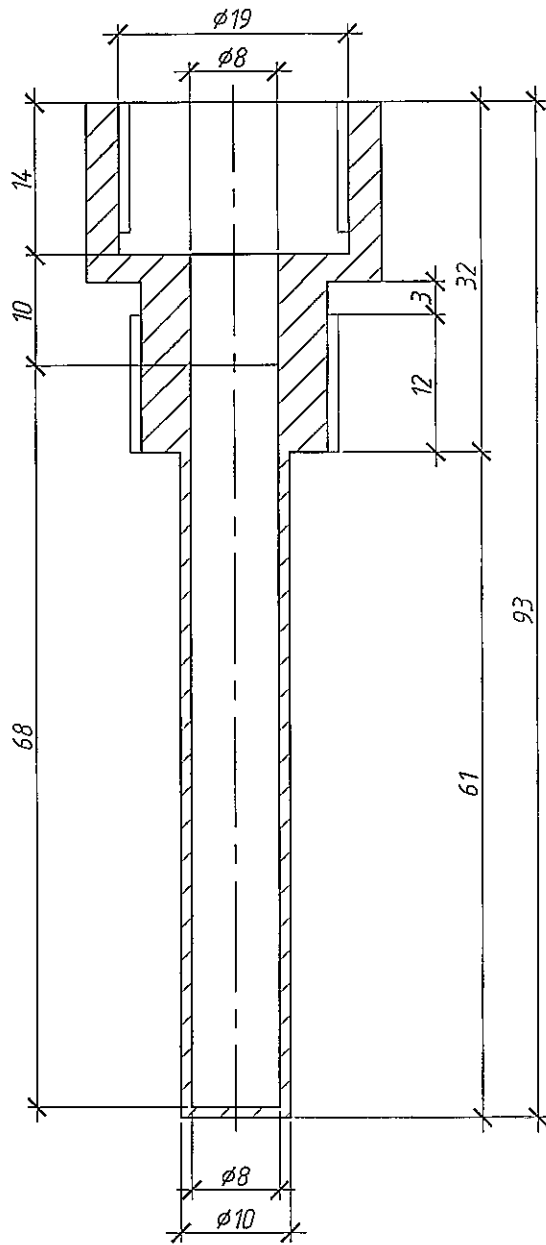
Согласовано

Взам. инв. №

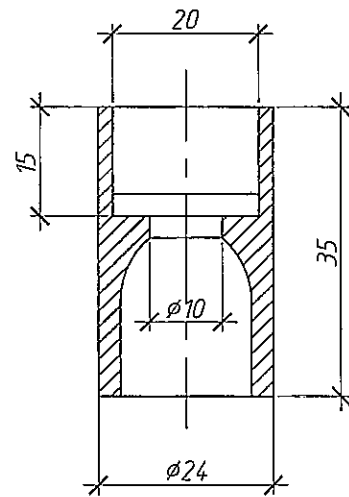
Подл. и дата

Инв. № подл.

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/3-09/2015-АЧВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

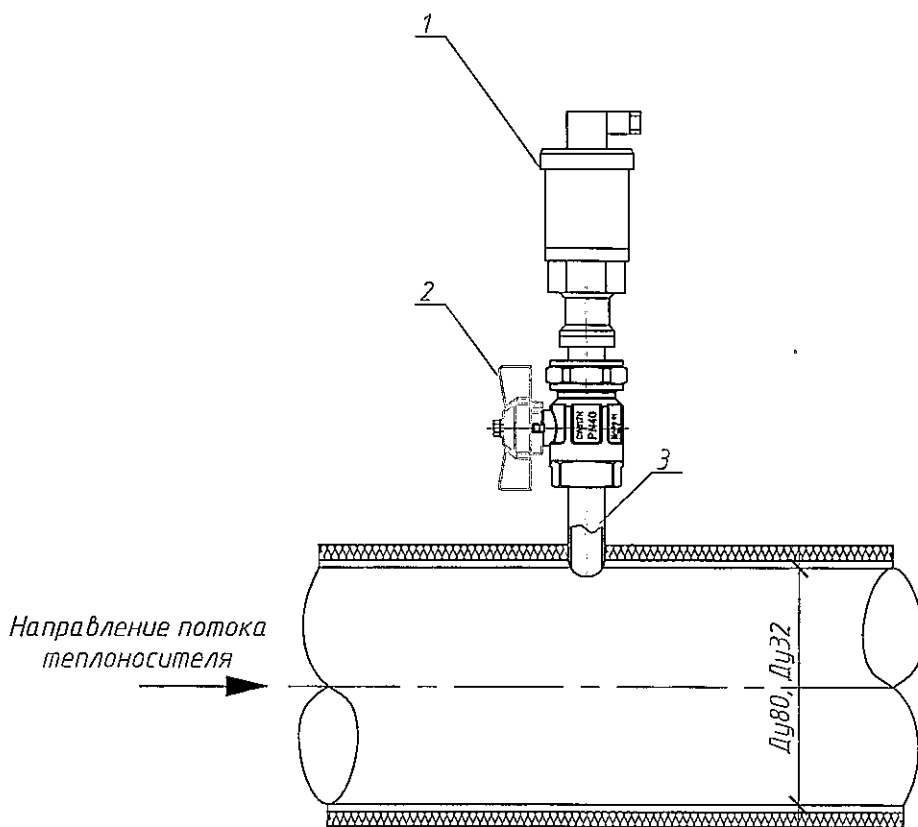
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	21

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80 Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО "СеверСтрой"



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-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амеляхин А.С.					Р	16	21
Проверил		Киреев Н.Н.				000 "СеверСтрой"			
ГИП		Кириллов К.В.				Установка преобразователя избыточного давления			

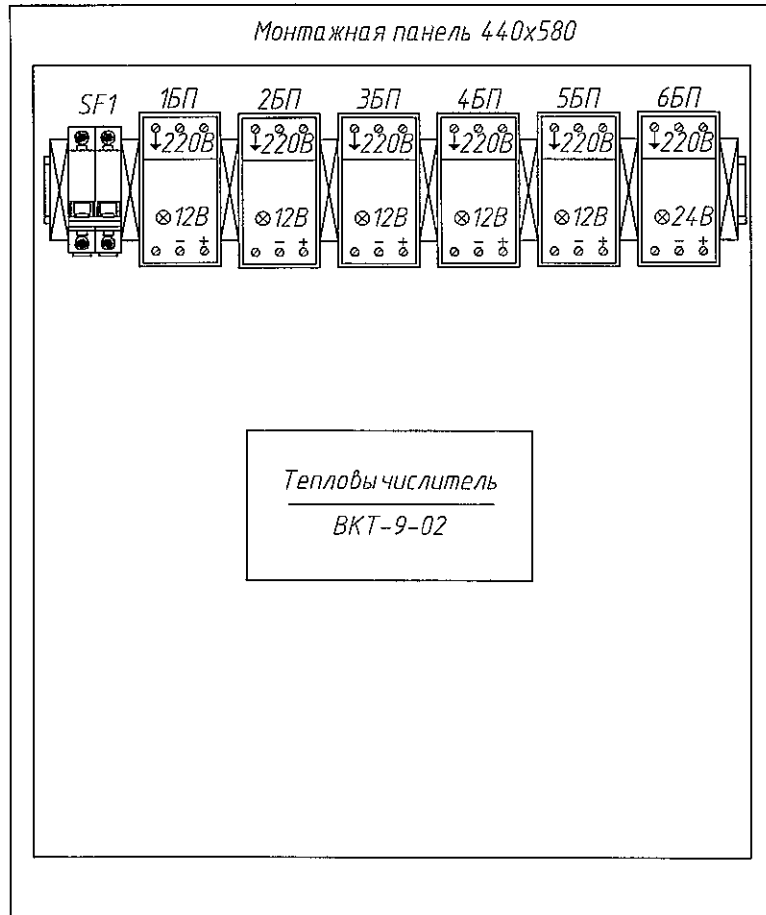
Согласовано

Взам. инв. №

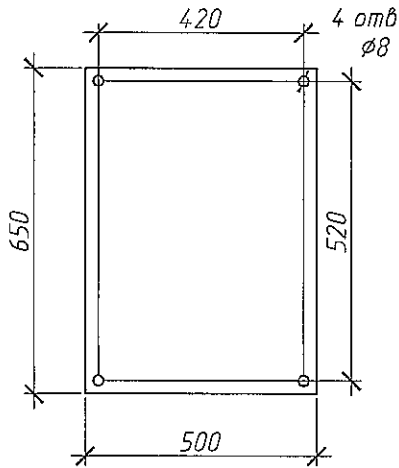
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амельхин 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	21

Щкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

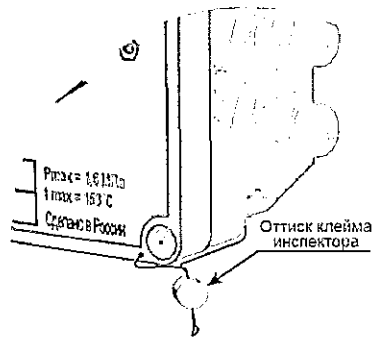


Схема пломбирования  
термопреобразователя

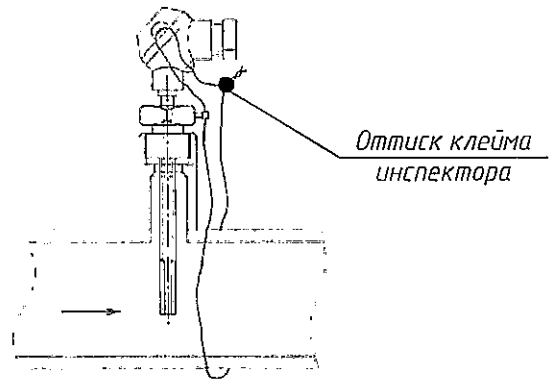


Схема пломбирования  
тепловычислителя

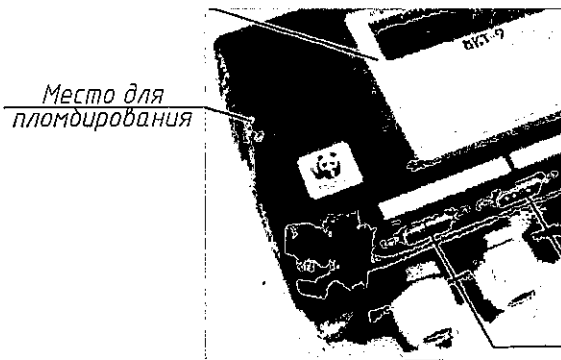
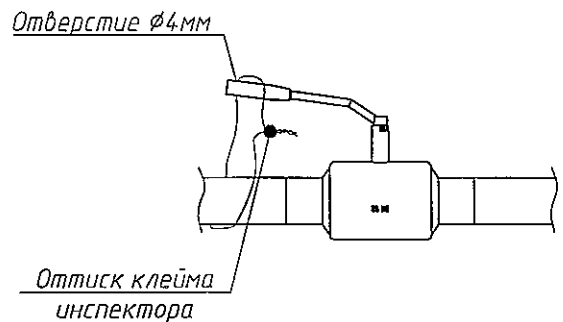


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

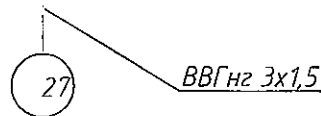
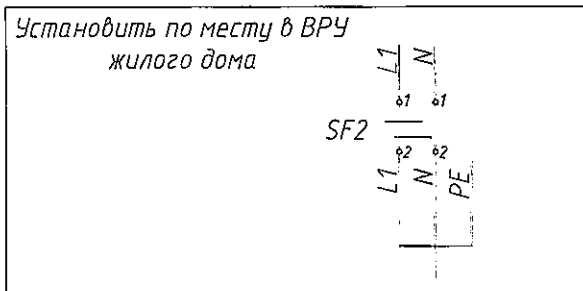
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	18	21

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
-			
-			



см схему К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР лист 4,8
- Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-3 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-3 и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	21

Схема электроснабжения

ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

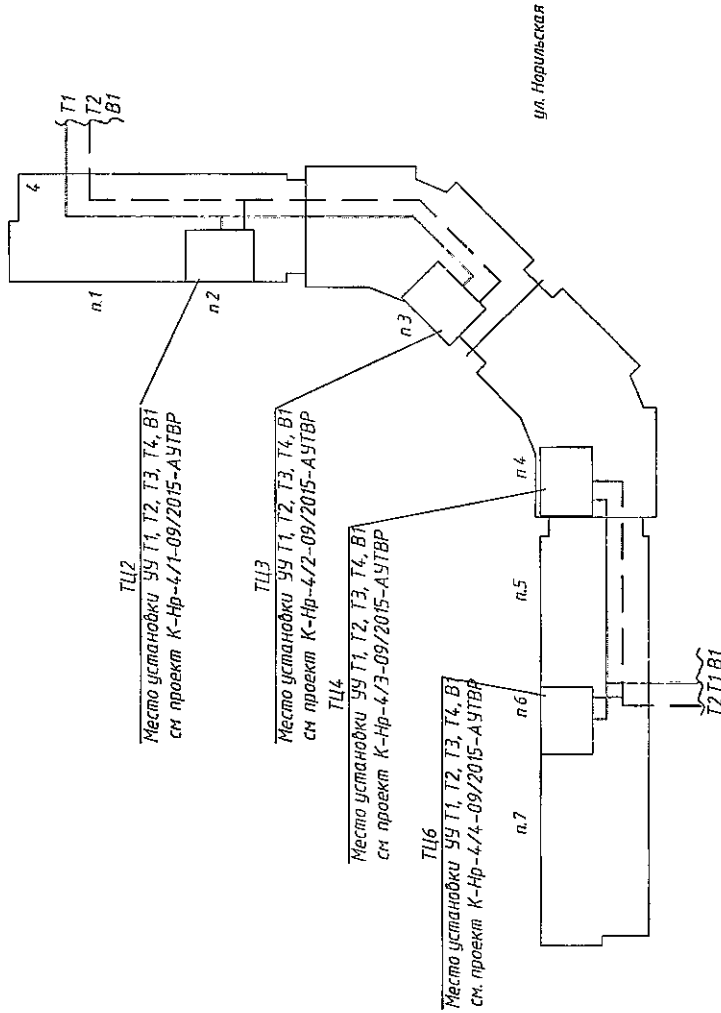
Подп. и дата

Инв. № подл.





Схема места установки ЧУ АУТВР 2 Норильск ж/р Кабаркан, ул Норильская, 4



ТЦ2  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см проект К-Нр-4/1-09/2015-АУТВР

ТЦ3  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см проект К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР

ТЦ4  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см проект К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР

ТЦ6  
Место установки ЧУ Т1, Т2, Т3, Т4, В1  
см проект К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

условные обозначения.  
ТЦ - теплоцентр  
ТУ - тепловой узел

К-Нр-4/4-07/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Норильская, 4		Лист	Лист
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	21
Схема места установки ЧУ АУТВР		000 "СеверСтрой"	

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

Согласовано

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип марки, обозначение документа, описания листа	Код обработки, изделия, материал	завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1								
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5.2-1.5-65, Ка. Б		НПО "ТРОМТРАНСОР"	шт.	1		
11	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8-120,0 м³/ч	МФ-5.2-1.5-Р-65, Ка. Б		НПО "ТРОМТРАНСОР"	шт.	1		
2	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, РТ100, Ка. В с гильзой защитной L=80, с двойной опрессовкой L=35	КТП-Н		ООО "ИЛТЭП"	шт.	1		
3	Преобразователь ультразвукового давления, 20 МПа, 1,6 МПа, М20х1,5	Кордун-ДИ-001		ООО "Степль"	шт.	2		
4	Гидроуплотнитель для №ф, фланцевый			Россия	шт.	2		
5	Конт. для №3, фланцевый			Россия	комп.	2		
6	Разъём муфта G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	2		
7	Кран шаровый, Тнакс=150°С, Рн 40	Инар 091-093		Итар	шт.	2		
8	Переклад стальная, К-89х3,5-76х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
9	Орбов стальная 90-89х4,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	9		
10	Фланец стальная 1-80-16 см 20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	4		(+2 шт.)
11	Фланец стальная 1-100-16 см 20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	1		
12	Фланец нержавеюще-технический фланцевый	Ди80		Россия	шт.	1		
13	Труба стальная декоративная горнорудноформованная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,25		
14	Труба стальная декоративная горнорудноформованная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,26		
15	Антикоррозионное покрытие-грунт, Г 80-27	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	1,5882		
16								
17								
18								
19								
20								
21								

Имя	Копия	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил	Александр А.С.				
Проверил	Ковалев Н.Н.				
Тип	Копия	КВ			

Красноярский край, г. Норильск, ж/д Кадаркан, ул. Норильская, 4

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горючего и холодного водоснабжения

Спецификация оборудования, изделий и материалов

000 "ГедерСтроу"

К-Нр-4/3-09/2015-АУТРС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код обработки, изделия, материала	Заказ-изготовитель	Единица измерения	Кол-чество	Масса ед, кг	Примечание
1	2 ЭЗ, Т4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,12 - 18,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Р100, Кл В с гильзой защитной L=80, с бойшой приборной L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт.	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл	1		
6	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25			Россия	шт.	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25	КШ.П.032		ALSO	шт.	1		
8	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Тмах=200°С Ду32	КШ.П.025		ALSO	шт.	1		
9	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Тмах=200°С Ду25	Итар 091-093		Итар	шт.	3		
10	Кран шаровой, Тмах=150°С, РН 40 Ду15	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	3		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	5		
12	Переход стальной, К-76х3,5-38х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
13	Переход стальной, К-57х3,0-32х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
14	Переход стальной, К-38х3,0-32х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	1		
15	Переход стальной, К-76х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	3		
16	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
17	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,23		
18	Труба стальная бесшовная горячедерформированная φ32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,275		
19	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,2086		
20								
21								
22								
23								
24								

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
К-Нр-4/3-09/2015-АУТВР.С					
Лист 2					

[Оформлено]

Вам. инд. № \_\_\_\_\_  
Подп. и дата \_\_\_\_\_  
Инд. № 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 В1	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-52 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
2	Габаритный иксталор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт	1		
3	КМЧ для МФ ЭЗ, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду32	КШП 032		ALSO	шт	2		
6	Затвор дисковый поворотный, Тmax=150°С, РN 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт	2		
7	Кран шаровой, Тmax=150°С, РN 40 Ду15	Иар 091-093		Иар	шт	3		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду15	VT 502		Valtec	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-50-10 ст 20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	3		(+10/шт)
11	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	4		
12	Отвод стальной 90-38х3,0 Ду32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,15		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,625		
15	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м²	0,3975		
16								
17								
18								
19								
20								

Логоскопано

Взам. инв. № \_\_\_\_\_  
Изд. № подл. \_\_\_\_\_  
Лист № док. \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описывающего лист	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>Заказотехническое оборудование</i>							
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Щка ф 650х500х250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	ЩРМ-3 (ЩРМ-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	170		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	45		
6	Провод силовой, S=1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг 3х1,5		Россия	м	4,3		
7	Провод силовой, S=0,75 мм <sup>2</sup>	ПВ 1х0,75		Россия	м	2		
8	Гофро-труба с зондом, D=16			Россия	м	4,7		
9	Металлоуказ, D=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 20х20х3			Россия	м/кг	1/0,89		
14	Коробка распаячная	85х85х40 IP46		Россия	шт	5		
	<i>Демонтажные работы</i>							
1	Труба стальная	φ76х3,5			м	2		T3, T4
2	Труба стальная	φ57х3,5			м	2		хол. вода
3	Счетчик чугунный механический	Ду50			шт	1		хол. вода
4	Задвижка чугунная	Ду50			шт	1		хол. вода
5	Труба стальная	φ89х4,5			м	1		T1, T2
6	Грязевик абонентский	Ду 80			м	2		T1
	<i>Дополнительные работы</i>							
1	Установка фланцевых соединений	Ду80			шт	2		T1, T2 (отбел. фл. 8/11)

Лососёново

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К-Нр-4/3-09/2015-АУТВРС

Формат А3

Лист 4

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ


# "СеверСтрой"

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

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

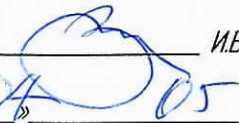
предприятия «Энергосбыт» ЗАО «НТЭК»

  
И.В. Жданович  
«07» 04 2016г

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

МУП «КОС»

  
И.В. Лезотин  
«04» 05 2015г

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,


Красноярский край, г. Норильск,

ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

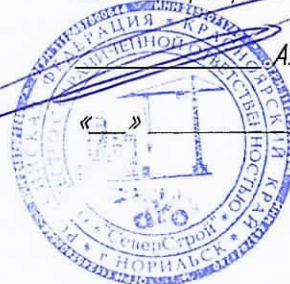
Свидетельство №0196.01-2015-2457071780-П-184 о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от СРО НП «Профессиональный альянс строителей».

Генеральный директор

ООО «СеверСтрой»

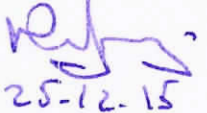
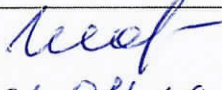
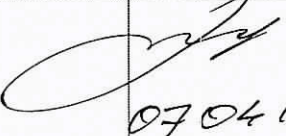




  
А.В. Белов

« » 2015 г.



Норильск – 2015 г

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
к проекту К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 25.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 01.04.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 07.04.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		 25.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 21.04.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 03.05.16
Подобнев С.В. <i>Полевик</i>	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 29.04.16

## 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

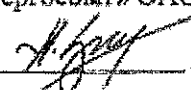
Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам. инв. №												
Подпись и дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ											
Инв. № подл.	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабержан, ул. Норильская, 4											
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стандия	Лист	Листов
										Р	3	33
	Выполнил		Амелиухин А.С.				Пояснительная записка			ООО «СеверСтрой»		
	Проверил		Киреев Н.Н.									
	ГИП		Кириллов К.В.									



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

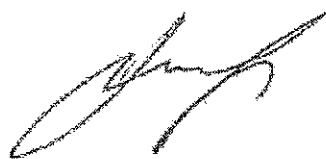
### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:  
«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.  
Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.  
Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р 8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».  
«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.
2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).
3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.
4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.
5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.
6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.
7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

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

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

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

		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа;</li> <li>- копии сертификатов соответствия стандартам РФ, выданные уполномоченными организациями на средства измерений, оборудование узла учета, (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- заводские паспорта на средства измерений (приборы учета) с отметкой о дате последней поверки или свидетельства о поверке на средства измерений (приборы учета). Срок окончания действия поверительного клейма – не менее 36 месяцев межповерочного интервала средства измерений (прибора учета);</li> <li>- заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру);</li> <li>- заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета;</li> <li>- гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета.</li> </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	<p>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</p> <p>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</p> <p>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</p>

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4 (под 6)

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	29,14	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	2,0	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	19,58	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	2,0	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	9,56	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	2,87	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	4,05	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
<i>Состав теплосчетчика:</i>		
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-100 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-100 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	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=80 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	108	мм
Внутренний диаметр	100	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

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

Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	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	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	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	260*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	560*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	170*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	225*	мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

12

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	1,2
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 300 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	1,2
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>мин</sub> ) – 2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> )	%	±3
- 2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>н</sup> ) – 3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> )		±2
- 3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>н</sup> ) – 300 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	0,12
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	0,18
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>min</sub> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 45 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±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	100
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	150
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
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	100
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	100
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	150
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	500
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	500

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	65
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	65
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	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	130

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						14

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	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)

					К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## 1. Общие данные

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

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	1,951
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,560
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,317
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,837
- ВОВ	Гкал/ч	0,015451
- ИП Дмитриченко ИИ Стоматология	Гкал/ч	0,003549
- ИП Сердобинцев А А	Гкал/ч	0,00121
- ИП Медведев И Б	Гкал/ч	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Гкал/ч	1,407
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	Гкал/ч	0,402
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	Гкал/ч	0,23
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	Гкал/ч	0,603
- ВОВ	Гкал/ч	0,004587
- ИП Дмитриченко ИИ Стоматология	Гкал/ч	0,00477
- ИП Сердобинцев А А	Гкал/ч	
- ИП Медведев И Б	Гкал/ч	
Расчетный расход ХВС,	м <sup>3</sup> /ч	12,43
- жилая часть, Норильская, 4_1 к	м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 1	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_вставка 2	м <sup>3</sup> /ч	2,908
- жилая часть, Норильская, 4_2 к	м <sup>3</sup> /ч	4,05
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, Норильская, 4\_2 к. составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,837 / (115 - 70)] * 1000 = 18,6 \text{ т/ч} = 19,58 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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, Норильская, 4\_2 к. составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = [0,603 / (70 - 5)] * 1000 = 9,27 \text{ т/ч} = 9,56 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения жилой части, Норильская, 4/2 к. составит:

$$G_{\text{мс}} = G_{\text{от}} + G_{\text{ГВС}} = 19,58 + 9,56 = 29,14 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{\text{ГВС, цпр}} = 9,56 * 0,3 = 2,87 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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-100 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-100 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-65 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-40 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б – 1 шт.
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. В L=80 P1100 – 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. В L=60 P1100 – 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:

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

- где
- $Q_{\text{и}}$  – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;
  - $Q_{\text{п}}$  – тепловые потери на участке от границы балансовой принадлежности системы теплоснабжения потребителя до его узла учета. Эта величина указывается в Договоре и учитывается, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности;
  - $G_{\text{п}}$  – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на подпитку систем отопления, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для систем, подключенных к тепловым сетям по независимой схеме);
  - $G_{\text{ГВ}}$  – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на водоразбор, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для открытых систем теплопотребления);
  - $G_{\text{у}}$  – масса утечки сетевой воды в системах теплопотребления. Ее величина определяется как разность между массой сетевой воды  $G_1$  по показанию водосчетчика, установленного на подающем трубопроводе, и суммарной массой сетевой воды  $(G_2 + G_{\text{ГВ}})$  по показаниям водосчетчиков, установленных соответственно на обратном трубопроводе и трубопроводе горячего водоснабжения,  $G_{\text{у}} = (G_1 - (G_2 + G_{\text{ГВ}}))$ .
  - $h_2$  – энтальпия сетевой воды на 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-Нр-4/4-09/2015-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:

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

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

$Q_c$  — 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)**

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

где:  $Q_o$  — 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  $(Q_{\text{min}}-Q_2)$   $\pm 5\%$ ;

- 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  $35^\circ\text{C}$ ;

- 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-Нр-4/4-09/2015-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-5.2.1-Б-100 кл. Б,

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

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  $1 Q_{n1} = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,24 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-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  $1 Q_{n1} = 0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,09 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

#### 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 антикоррозийной 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 - Э.  $150^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур -  $3^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур -  $150^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части 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

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ				

осуществляется на предприятии - изготовителе путем записи в память микропроцессора параметров калибровки. Для подстройки нуля датчика с выходным сигналом 4-20 мА в процессе эксплуатации может использоваться корректор нуля, включаемый в разрыв линии связи, соединяющий датчик с источником питания и нагрузкой

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

#### 4. Монтаж приборов учета

##### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

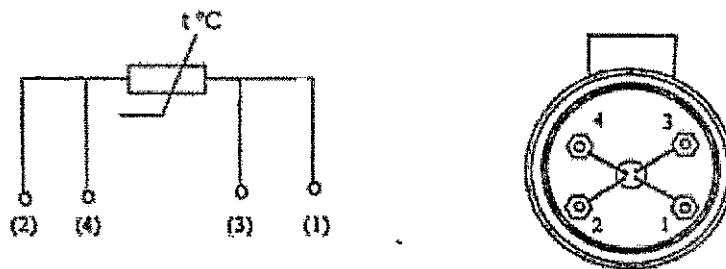
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

Для обеспечения паспортных метрологических характеристик преобразователя 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 гильзы под углом 90° к оси трубопровода. Погружаемая в трубопровод часть гильзы должна переходить геометрическую ось трубопровода на 15мм. Подключение термопреобразователей сопротивления производится в соответствии со схемой включения чувствительного элемента и нумераций клемм на контактной колодке.



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

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ				



4. Датчики		$G_{дог}$	19,58	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{вп}$	300	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{нп}$	20	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	
		$G_{вп}$	300	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		$G_{нп}$	20	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
			$G_{дог}$	9,56	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
	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
			$G_{дог}$	2,87	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
$G_{дог}$			4,05	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	
$G_{отс}$			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	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
		$t_{дог}$	115	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
$t_{вп}$		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$		
$t_{нп}$		0			
2 TC112	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)			
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от		

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	3. TC1f3	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
	4. TC2.f1	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
	5. TC2.f2	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
	6. TC2.f3	t_нп	0	минус 50 до 180 °C t_нп<t_вп	
		НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		t_дог	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от	
	<b>3. Каналы P</b>				
	1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	2. TC1.P2	P_нп	0	P_нп<P_вп	
		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>		
3. TC2.P1	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	P_нп	0	P_нп<P_вп		
	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
4. TC2.P2	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	P_нп	0	P_нп<P_вп		
	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>		
5. TC2.P3	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	0	P_нп<P_вп		
4. Период измер	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	P_нп	0	P_нп<P_вп		
	Период измерения	60	для каналов I и P в режиме РАБОТА, с		
	<b>5. Дискр. входы</b>				
	1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага	
Задержка		10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24

	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. Единица измер.	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 11	
	5. Канал Iвозд		не использ		
	6. Формула Qобщ		$Q_{д1}$		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную		условие смены периода теплотеплоотребления
		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. 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 °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	
	Контроль dt	по текущим			
8. Контроль НС					

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

К-Нр-4/4-09/2015-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	
		$G > G_{\text{вп}}$	Нет реакции	
		$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$	Нет реакции	
		$G < G_{\text{отс}}$	Нет реакции	
		Отказ I	значение=диагн	
		$I > I_{\text{вп}}, I < I_{\text{нп}}$	Нет реакции	
		Отказ P	значение=диагн	
$P > P_{\text{вп}}, P < P_{\text{нп}}$	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{\text{нп}}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небал.<Кнеб Небал.>Кнеб	$(M1-M2)/2$ не контролир.	табл. А2.3 приложения А	
	$Q_p < 0$ $Q_{\text{гвс}} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию	
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dtM, Q_p$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска общ.НС		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		
	$G > G_{\text{вп}}$	Нет реакции		
	$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$	Нет реакции		
	$G < G_{\text{отс}}$	Нет реакции		
	Отказ I	значение=диагн		
	$I > I_{\text{вп}}, I < I_{\text{нп}}$	Нет реакции		
	Отказ P	значение=диагн		
$P > P_{\text{вп}}, P < P_{\text{нп}}$	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{\text{нп}}$ $dt < 0$	нет реакции		
	Небал.<Кнеб Небал.>Кнеб	$(M1-M2)/2$ не контролир.	табл. А2.3 приложения А	
	$Q_p < 0$ $Q_{\text{гвс}} < 0$	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	
	$G > G_{\text{вп}}$	Нет реакции		
	$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$	Нет реакции		
	$G < G_{\text{отс}}$	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	время от 0 до 255 с

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26

2. Порт 1	1. Скорость	9600	байт/с
	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	байт/с
	2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
	3. Зад. таймута	0	от 0 до 255 мс

### Порядок работы с вычислителем

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

## 6. Меры безопасности при работе с приборами учета

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

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г. и требования ГОСТ 12.2.007. Общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019.

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

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

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

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

## 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)

						Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	



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 устанавливается 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-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		28

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

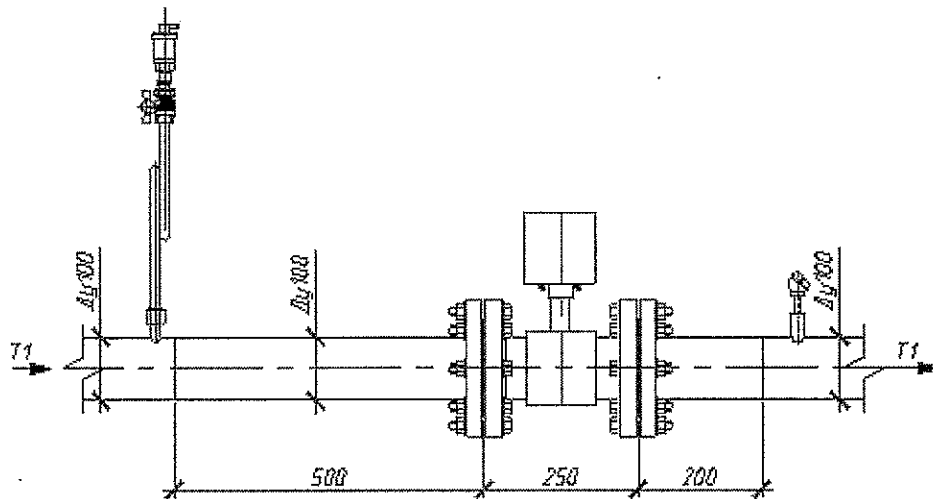


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_f$  составит: 29,14 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 100 мм

$$V_i = \frac{Q_f}{3600 \cdot S_i} = \frac{29,14}{3600 \cdot 0,0078} = 1,03061 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,011	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	0,0011	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,0011	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,039	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,053</b>	<b>м. вод. ст.</b>

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

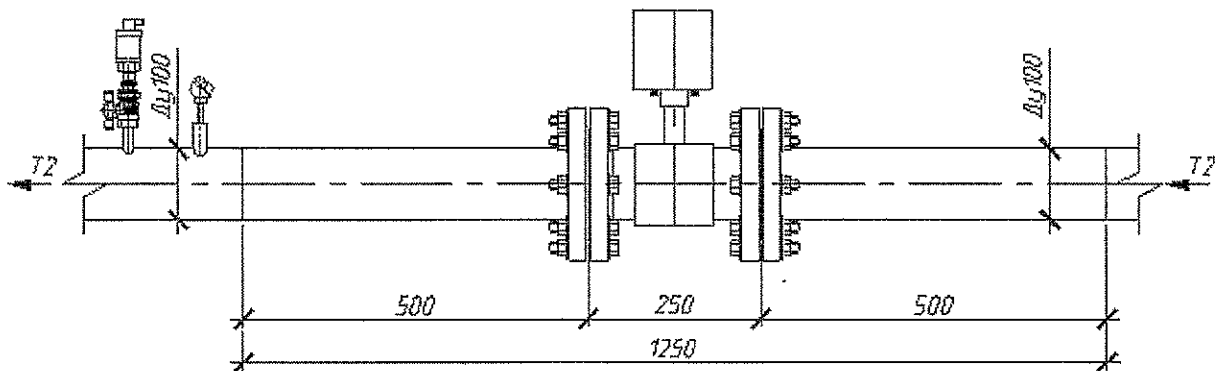


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 19,58 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 100 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{19,58}{3600 \cdot 0,0078} = 0,69 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0074	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	0,000063	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,000043	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,017	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,025</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,078</b>	<b>м. вод. ст.</b>

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0,1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0,1 \cdot \frac{0,078}{1}} = 0,99$$

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

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,39 %

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						30

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

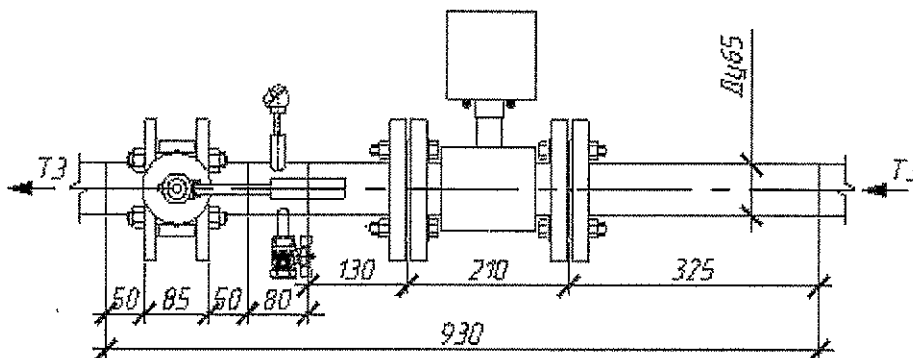


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_f$  составит: 9,56 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

$$V_i = \frac{Q_f}{3600 \cdot S_i} = \frac{9,56}{3600 \cdot 0,0033} = 0,80027 \text{ м/с}$$

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	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0012	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,028	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,042</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

31

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

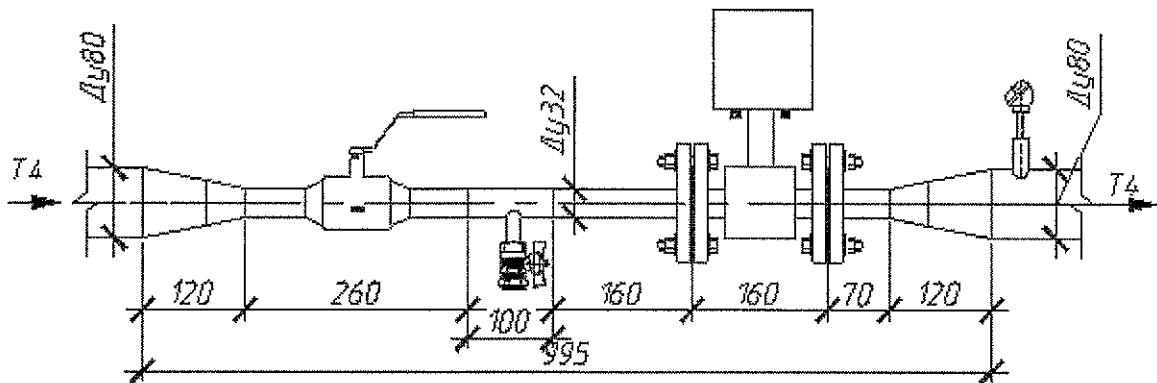


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 2,87 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

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{2,87}{3600 \cdot 0,005026} = 0,15 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{2,87}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,99 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,025	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000016	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,018	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000037	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,049	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,093</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,13</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,13}{0,3}} = 0,97$$

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

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: **2,3012 %**

					К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		33











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 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	Планы термопреобразователя сопротивления L=80. Бюджеты термопреобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный ЦМП	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учета	
19	Схема электрооснащения	
20	План расположения оборудования и приборов	
21	Схема места установки УУ АУТВР	

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 "Теплоды в 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, Норильская, 4\_1 к. 0,560 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 0,317 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 0,317 Гкал/ч;  
 - ВОИ 0,837 Гкал/ч;  
 - ВОИ 0,015451 Гкал/ч;  
 - ИП Дмитриченко И.И. Стomatология 0,003549 Гкал/ч;  
 - ИП Сердобинцев А.А. 0,00121 Гкал/ч;  
 - ИП Медведев И.Б.
2. Суммарная нагрузка на ГВС:  
 - жилая часть, Норильская, 4\_1 к. 0,402 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 0,231 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 0,23 Гкал/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 0,603 Гкал/ч;  
 - ВОИ 0,004587 Гкал/ч;  
 - ИП Дмитриченко И.И. Стomatология 0,00477 Гкал/ч;  
 - ИП Сердобинцев А.А.  
 - ИП Медведев И.Б.
3. Суммарный расход на ХВС:  
 - жилая часть, Норильская, 4\_1 к. 3,3 м³/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 1 2,908 м³/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 2,908 м³/ч;  
 - жилая часть, Норильская, 4\_дстадка 2 4,05 м³/ч;

Бхдс = 12,43 м³/ч.

4. Расчетное давление:  
 В подающем трубопроводе P = 6,0 кгс/см²;  
 В обратном трубопроводе P = 5,0 кгс/см²;  
 В трубопроводе ХВС P = 4,0 кгс/см²;  
 5. Температурный график - 115/70 °С;  
 Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.

Трубопроводы узла учета выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-021 в два слоя.

Монтаж производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85. Техническое решение, принятое в рабочих чертежах, соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивает безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Г. Норильск инженер проекта: Кириллов К. В.

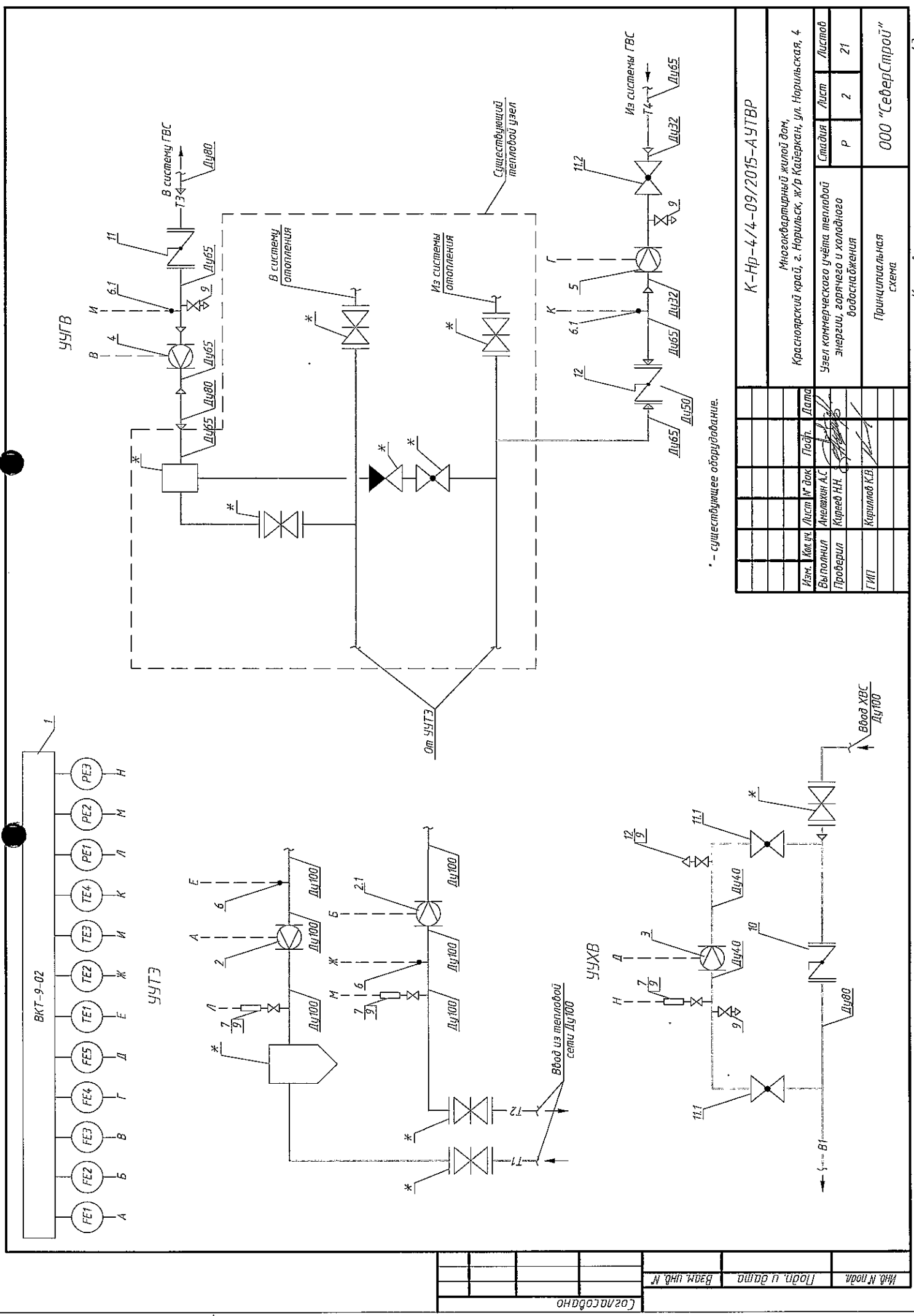
Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМРИБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Норильская, 4	
Изм.	Лист	№ док.	Подп.
Выполнил	А.С. Мельник	А.С.	
Проверил	К.В. Кириллов	К.В.	
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	21
Общие данные		ООО "СеверСтрой"	

Листов 21

Взят инв. № \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_  
 № п. № подл. \_\_\_\_\_



К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Норильская, 4	
Изм. №	Лист № док.	Страница	Листов
Выполнил Проверил	Амелихин А.С. Киреев Н.Н.	Р	2
ГИП	Курчилов К.В.	000 "СеверСтрой"	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Принципиальная схема	
Копировал			

№ п. подл.	Июн. и дата	Взам. инб. №	Составлено

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0- 300,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		2,0- 300,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-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-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	1		Pt100, L=100
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
8	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрм Ду80	Дисковый поворотный затвор	1		
11	ПромАрм Ду65	Дисковый поворотный затвор	1		
11.1	ALSO Ду40	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	ПромАрм Ду50	Дисковый поворотный затвор	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

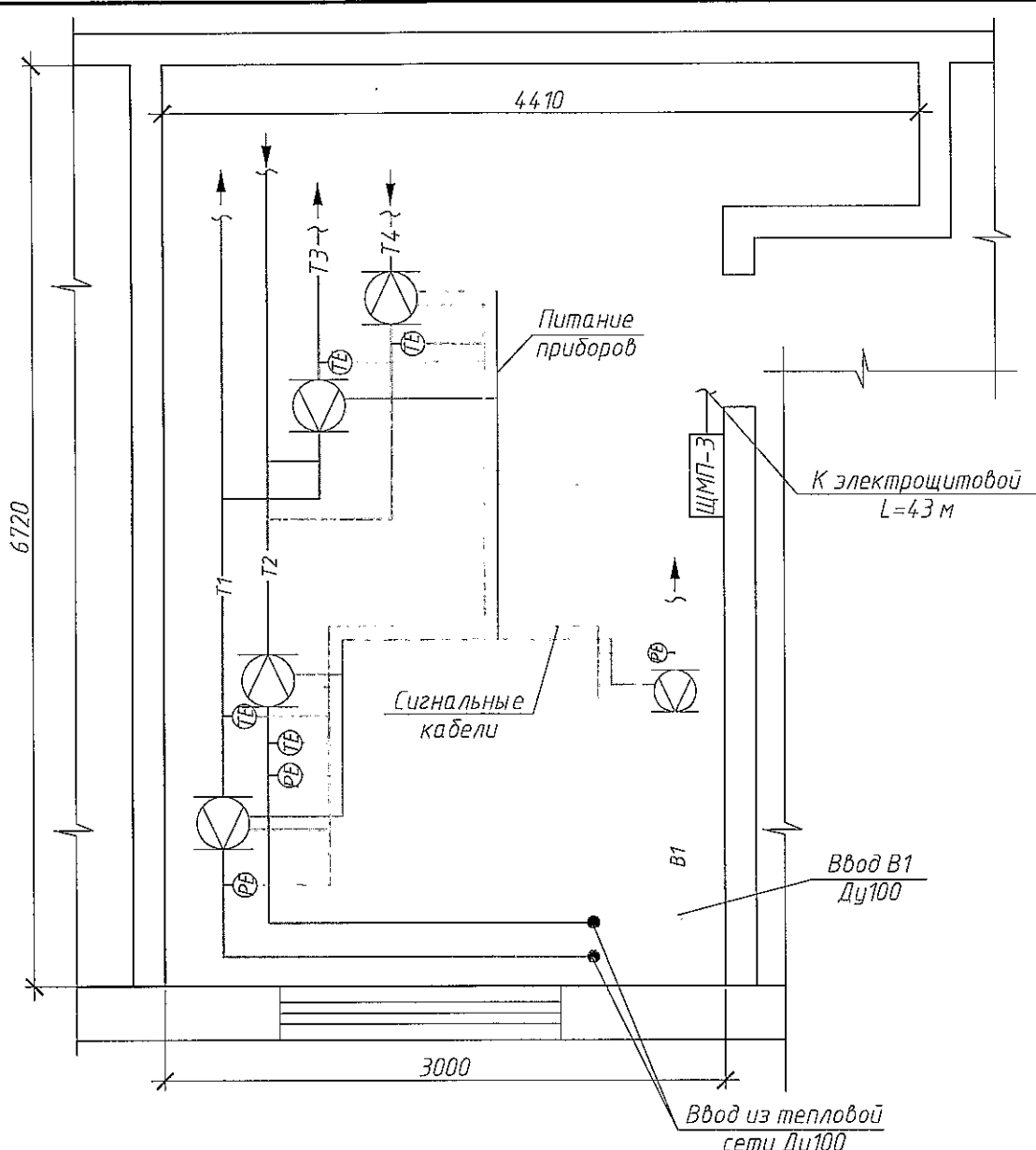
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелиухин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	21

Принципиальная схема  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



**Примечание:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 – в теплоцентре подъезда №6.
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  $15^\circ$ ).
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.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	4	21

План расположения  
оборудования узла учета

ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил					
Проверил					
ГИП					

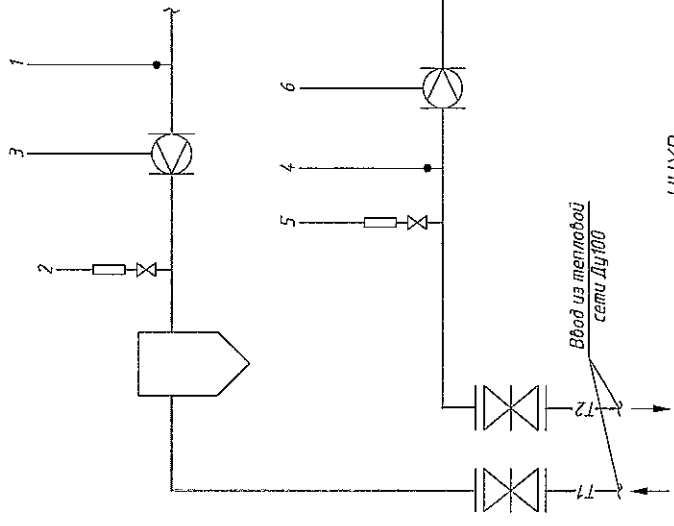
Амельякин А.С.  
Киреев Н.Н.  
Кириллов К.В.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115°C	6,0 квт/см <sup>2</sup>	29,74 м <sup>2</sup> /ч	70°C	5,0 квт/см <sup>2</sup>	19,58 м <sup>2</sup> /ч	70°C	9,56 м <sup>2</sup> /ч	50°C	2,87 м <sup>2</sup> /ч	4,05 м <sup>2</sup> /ч	4,0 квт/см <sup>2</sup>
TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE

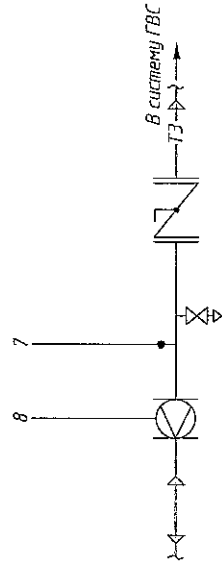
ВКТ-9-02

Разрешены по месту

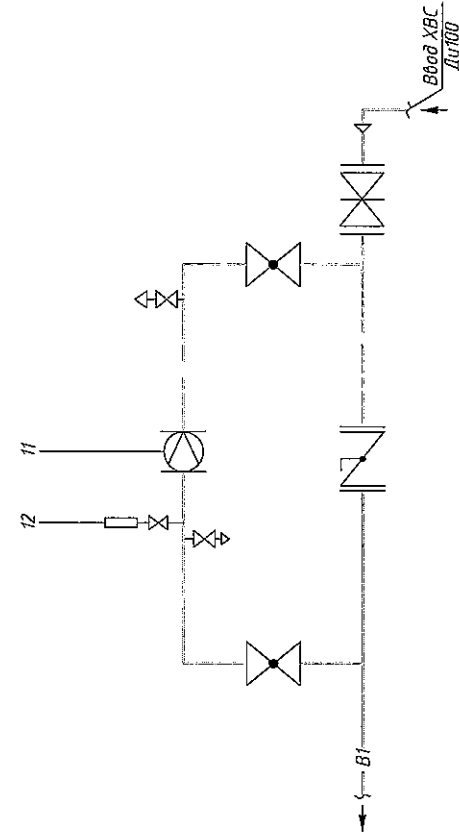
УУТЗ



УУГВ



УУХВ



К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, Ж/Р Каверкин, ул. Норильская, 4	
Служба:	Лист
Р	5
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Функциональная схема	
ООО "СеверСтрой"	





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0- 300,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		2,0- 300,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-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-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		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-Нр-4/4-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

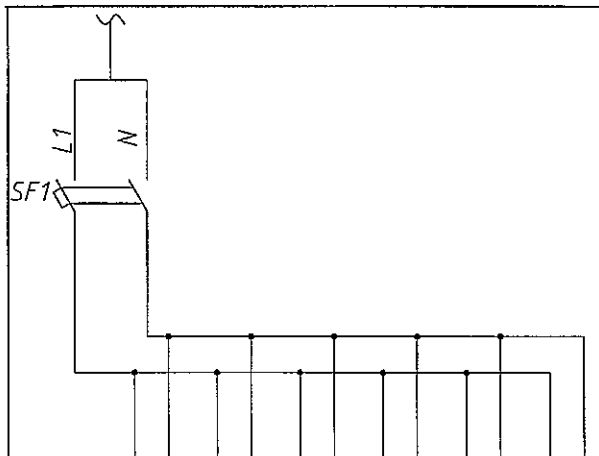
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	7	21

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					

**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-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подф.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелиухин А.С.					Р	8	21
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.							

Схема электропитания

ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-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-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		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		0,16 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	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	108		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	45		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м.	43		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/4-09/2015-АЧТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

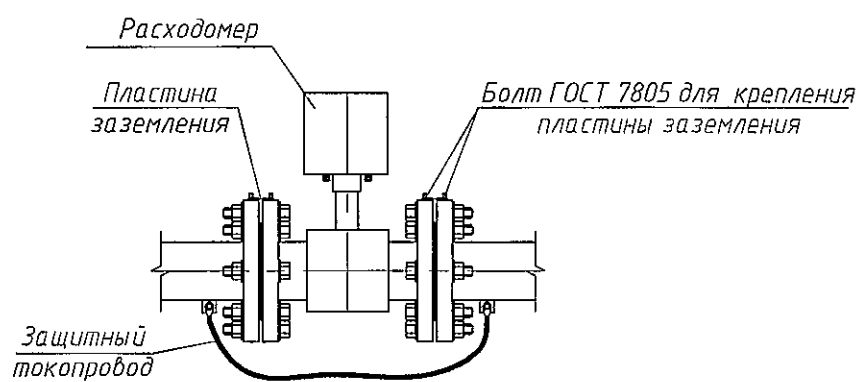
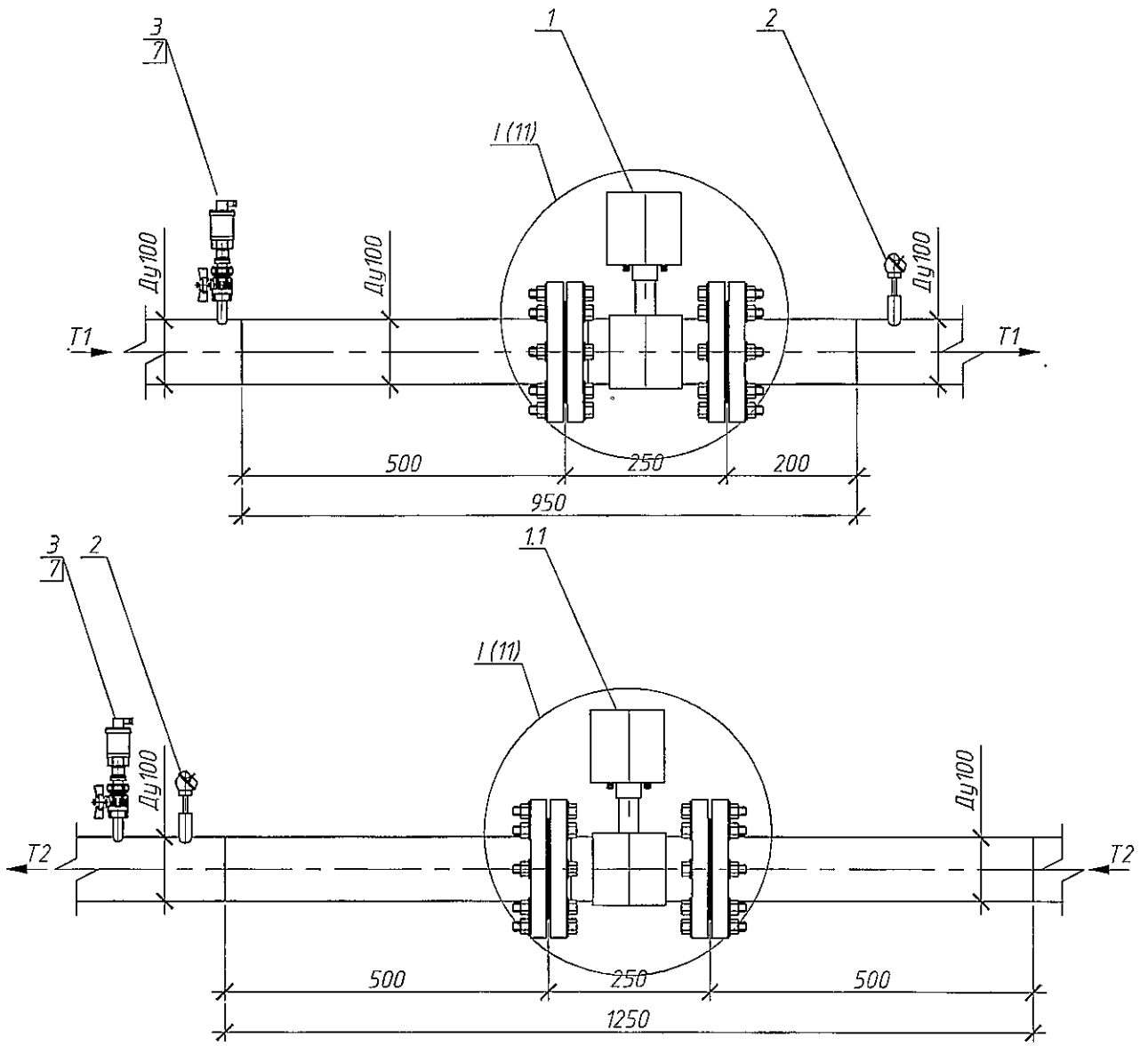
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	21

Схема соединения внешних проводов.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

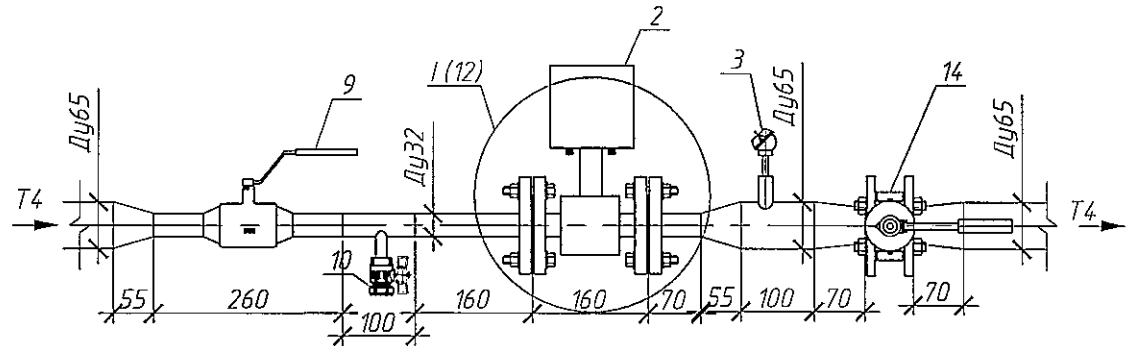
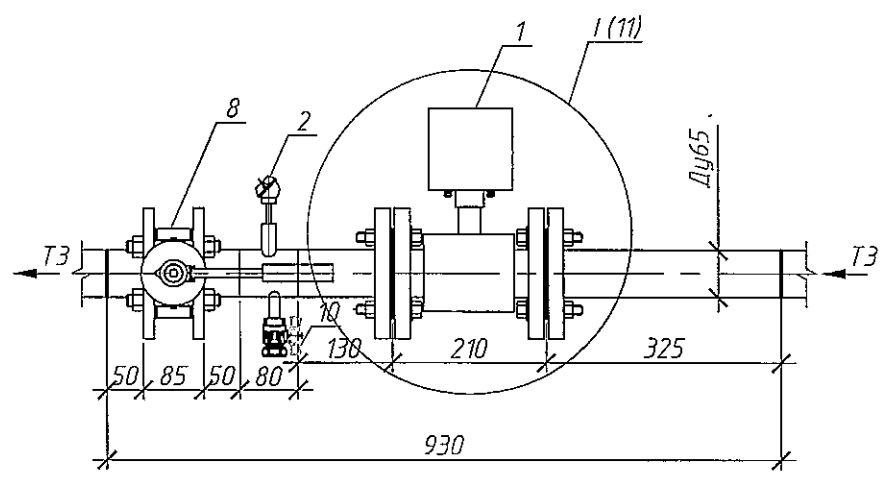
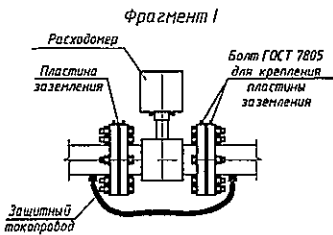
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амеляхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	11	21

Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

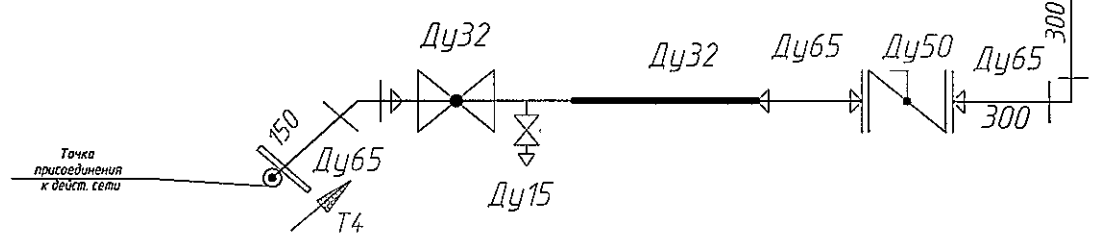
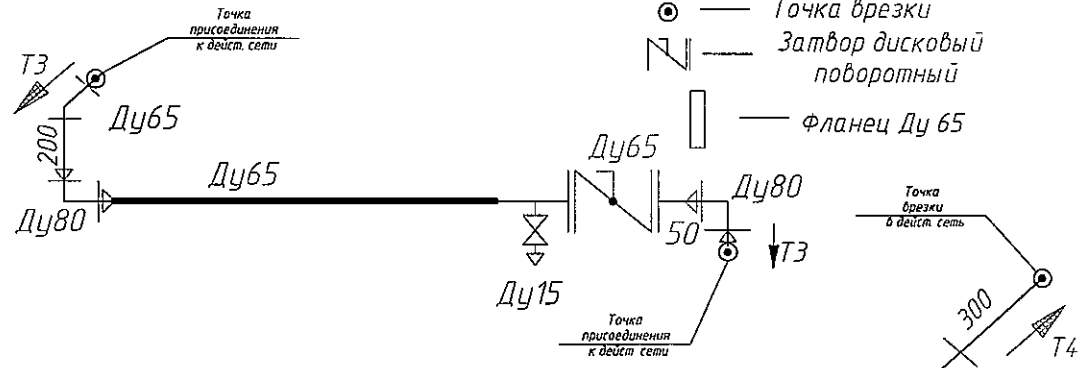
ООО "СеверСтрой"



Монтажный участок T3, T4.

Условные обозначения

- Кран шаровой под приварку
- Точка врезки
- Затвор дисковый поворотный
- Фланец Ду 65



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

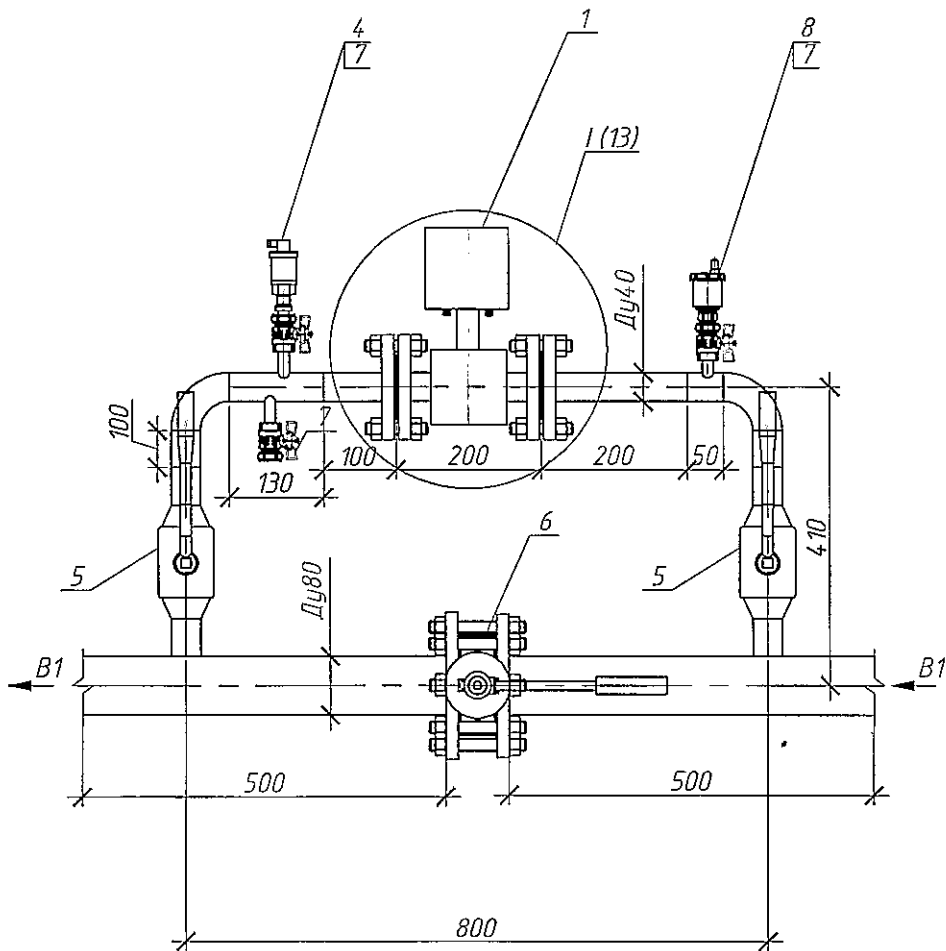
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелиухин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

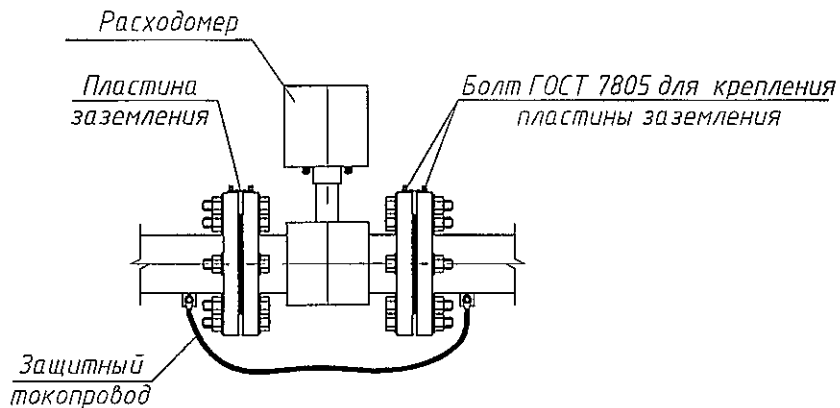
Стадия	Лист	Листов
Р	12	21

Измерительные участки трубопроводов T3, T4

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

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	13	21

Измерительный участок трубопровода В1

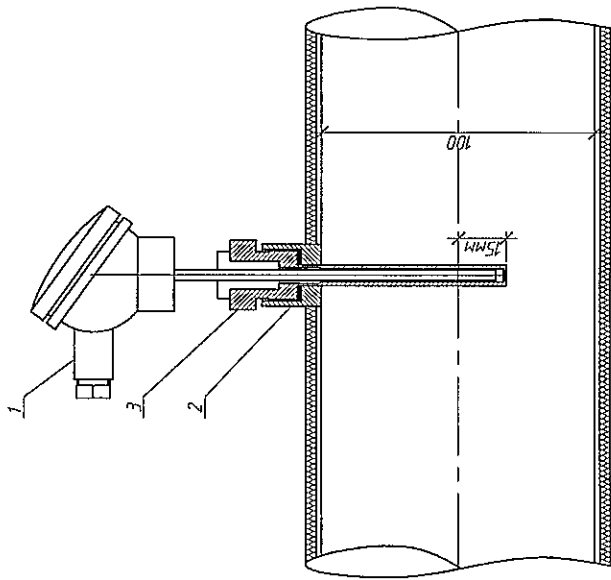
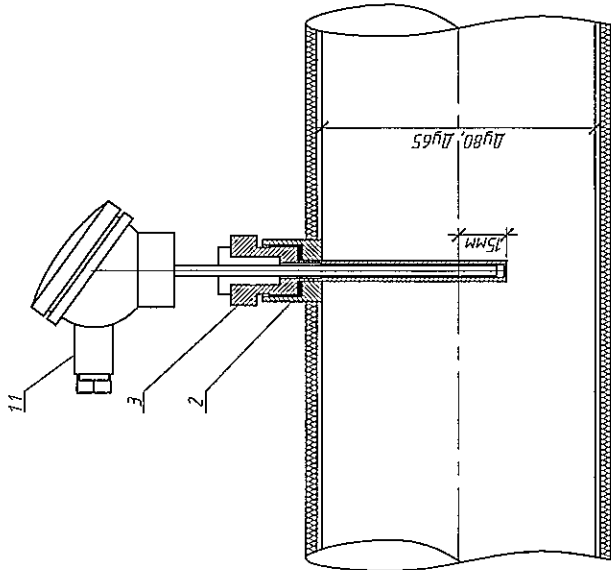
ООО "СеверСтрой"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



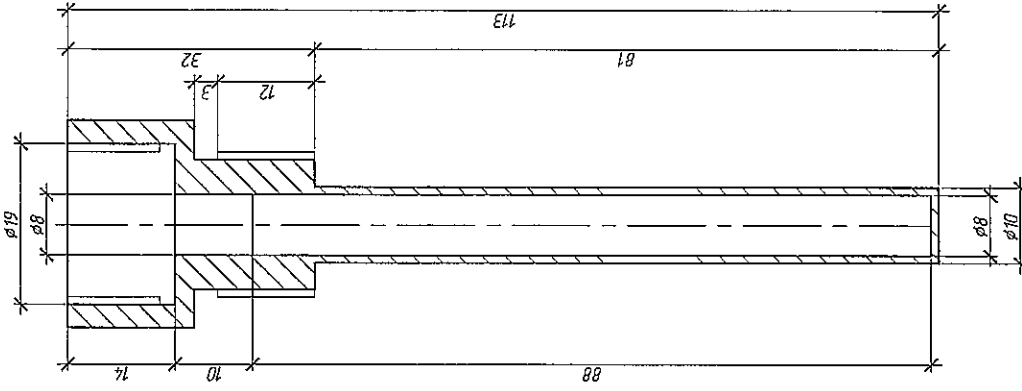
При монтаже термопреобразователь сопротивления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм.

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл В	Термопреобразователь сопротивления	1		РР100, L=80
1.1	КТСП-Н, Кл В	Термопреобразователь сопротивления	1		РР100, L=60
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	2		
3		Гильза защитная под термопреобразователя	2		

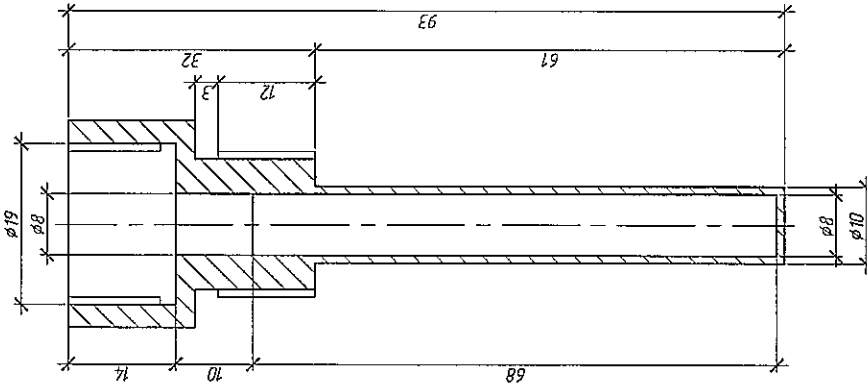
К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Норильская, 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амежин А.С.				
Проверил	Курев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стация	Лист	Листов
Установка термопреобразователя сопротивления			Р	14	21
			ООО "СеверСтрой"		



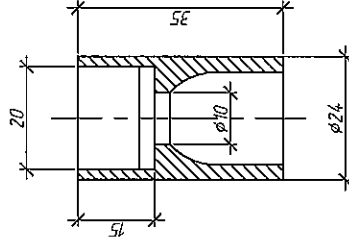
Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Гильза термопреобразователя  
сопротивления



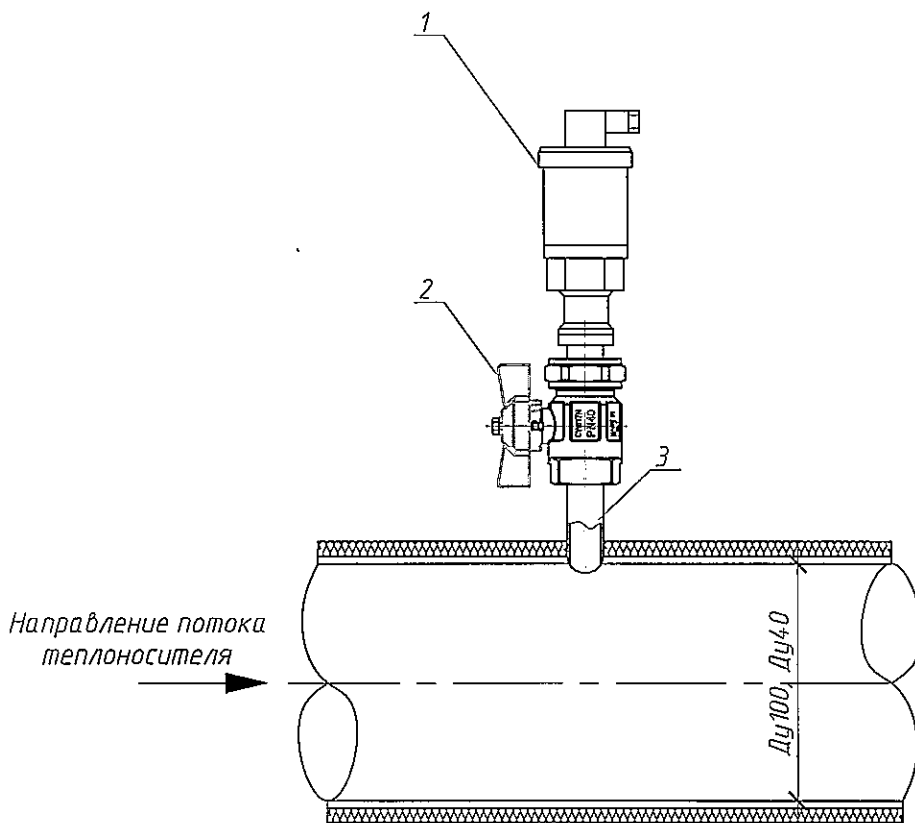
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Инд. № подл.	Лист	Листов
Взам. инд. №	Р	15
Дата		
Подп.		
Взам. инд. №		

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВ		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стация	Лист
Гильза термопреобразователя сопротивления L=100, 80. Бобышка термопреобразователя сопротивления	Р	15
000 "СеверСтрой"		Листов
		21



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-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил							Р	17	21
Проверил						000 "СеверСтрой"			
ГИП									

Установка преобразователя  
избыточного давления

000 "СеверСтрой"

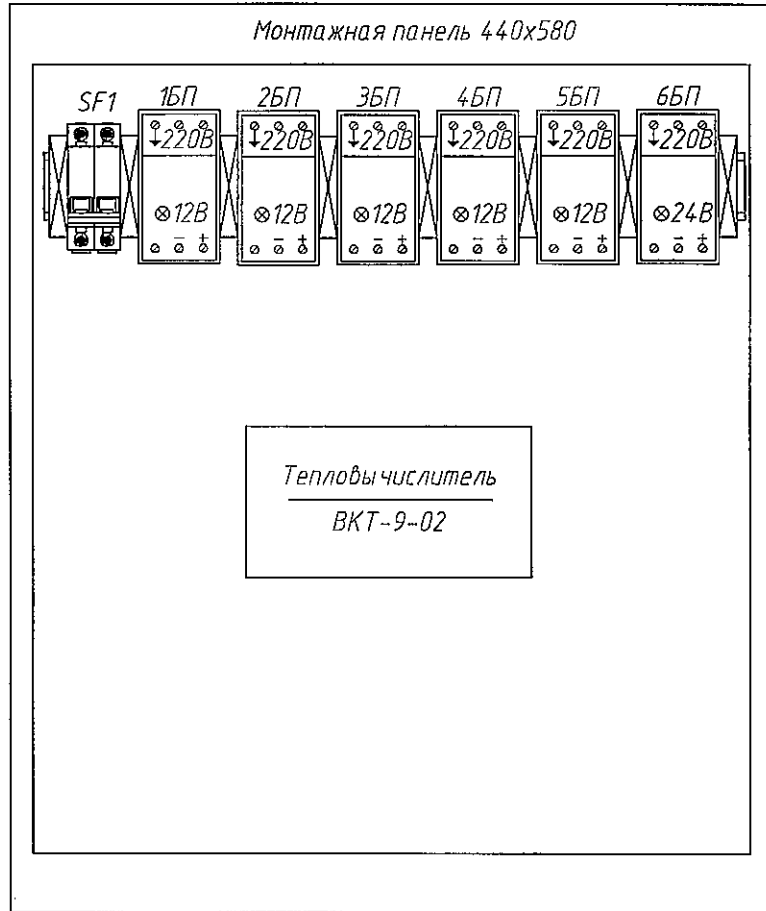
Согласовано

Взам. инв. №

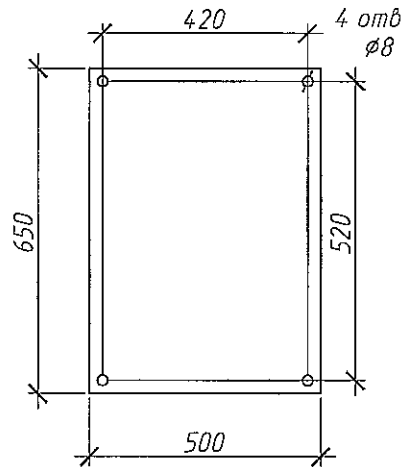
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкан, ул. Норильская, 4

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	18	21

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

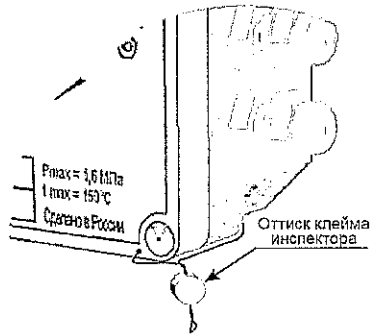


Схема пломбирования  
термопреобразователя

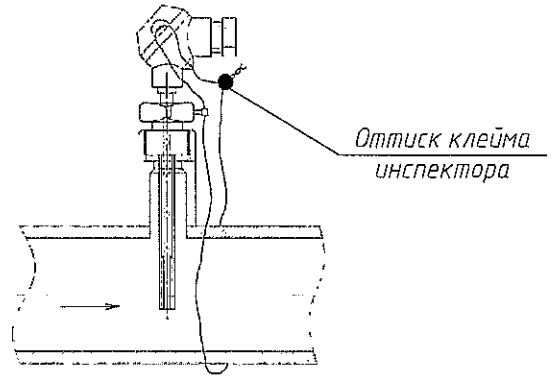
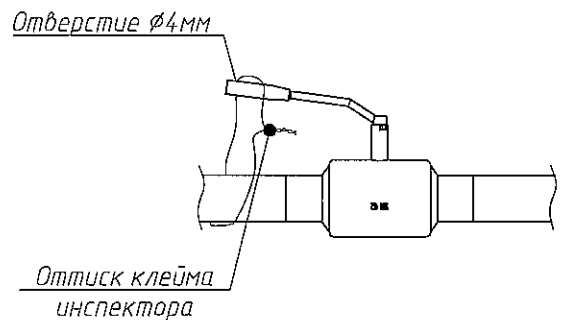


Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов

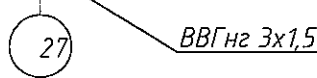
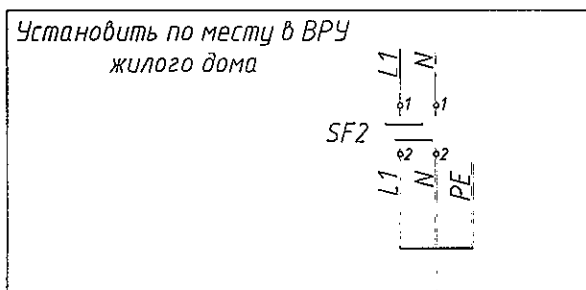


Согласовано

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил	Амеляхин 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
Схема пломбирования основных элементов узла учёта				Р	19
				Листов	21
				ООО "СеверСтрой"	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ША	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м.	43	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м.	35	Для защиты кабеля
-			
-			



см. схему К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР  
лист 4,8

**Примечание:**

1. Схему читать совместно с К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР лист 4,8
2. Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм"
3. Кабель поз. 1 проложить на высоте не менее 2,2 м. по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подф.	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелихин А.С.					Р	20	21
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				Схема электроснабжения		ООО "СеверСтрой"	

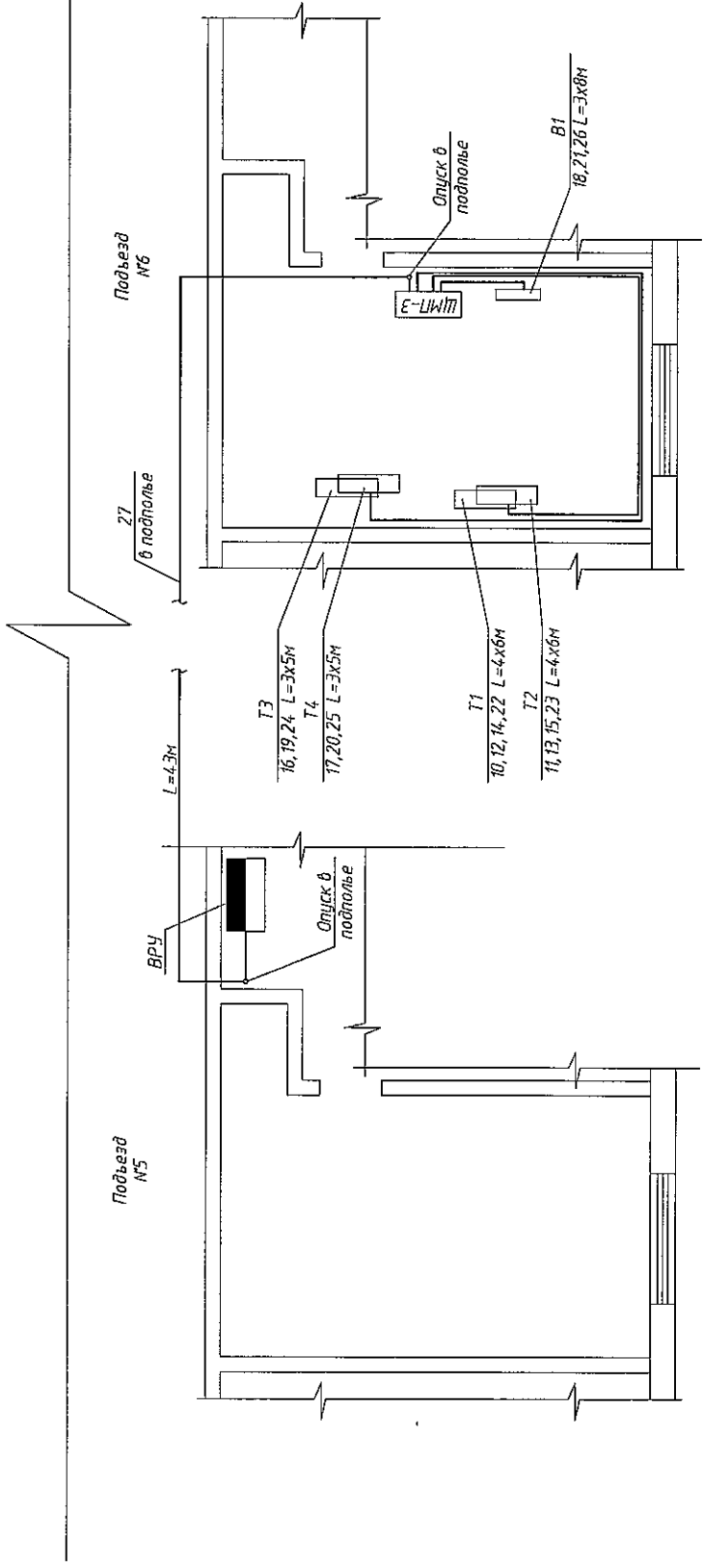
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ЩМП-Э	Щкаф монтажный	1	К-Нр-4/2-09/2015-АУТВР, лист 18



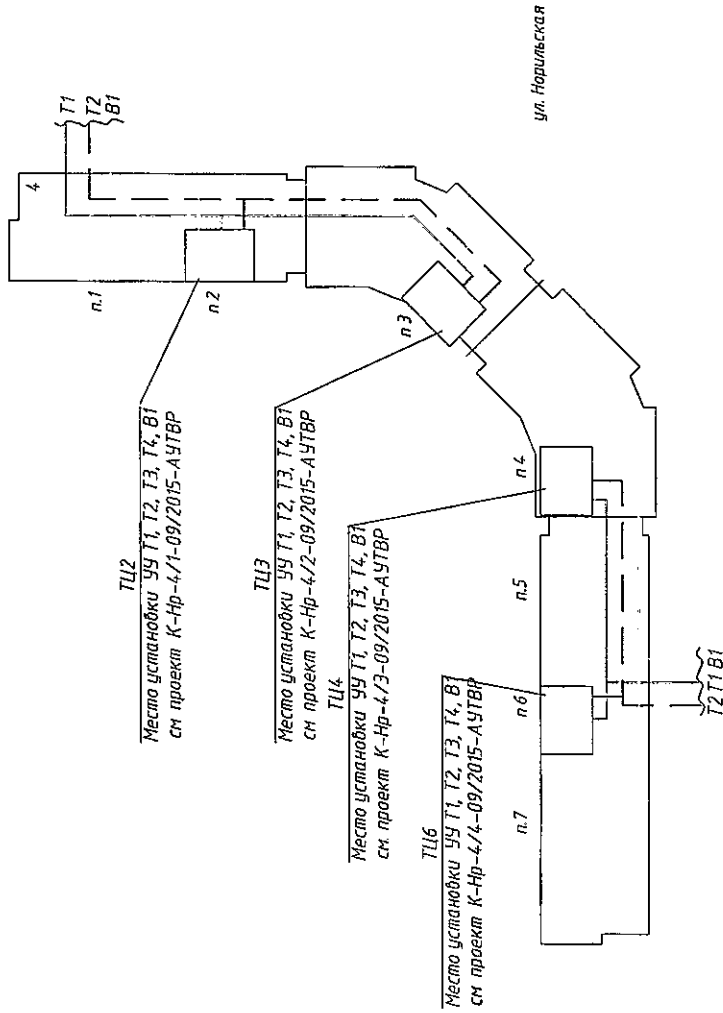
**Примечание:**

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

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Амалхин А.С.	Проверил	Кириев Н.Н.
ГИП	Кирилов К.В.	Дата	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, жур. Кадейеркан, ул. Норильская, 4		Стадия	Лист
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	21
План расположения оборудования и провадок		000 "СеверСтрой"	

№д. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Согласовано
-------------	--------------	-------------	-------------

Схема места установки УУ АУТВР. г. Норильск ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4



условные обозначения.  
ТЦ - теплоцентр  
ТУ - тепловой узел

К-Нр-4/4-07/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Схема места установки УУ АУТВР

ООО "СеверСтрой"

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

Стадия	Лист	Листов
Р	21	21

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

Составлено

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Заход-изготовитель	Единица измерения	Кол-чество	Масса ед., кг	Примечание
1	2 И.И.И.	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электронагнетный с БП, 2,0- 300,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-100, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
1.1	Преобразователь расхода электронагнетный с БП, 2,0- 300,0 м³/ч	МФ-5 2 1-Б-Р-100, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
2	Комплект термореодеформаторов с датчиками, платиновые, Р100, Кл В с гильзой защитной L=80, с вольфрамовой L=35	КТСР-Н		ООО "ИНТЭЛ"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт.	2		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду100			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду100			Россия	компл.	2		
6	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
7	Кран шаровый, Тмакс=150°С, РН 4,0 Ду15	Иар 091-093		Иар	шт	2		
8	Труба стальная бесшовная горяччедеформированная φ108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,7		
9	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,5767		
10								
11								
12								

Составлено

Взам. инд. М  
Подп. и дата  
Инд. М. инд.

К-Нр-4/4-09/2015-АУВР С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Норильская, 4			
Изм.	Кол. стр.	Лист № док.	Подп.
Выполнил	А.С. Киреев	И.И. Киреев	И.И. Киреев
Проверил	И.И. Киреев	И.И. Киреев	И.И. Киреев
ГИП	Киреев И.И.	Киреев И.И.	Киреев И.И.
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Страница	Лист
		Р	1
Спецификация оборудования, изделий и материалов		000 "СеверСтрой"	
Копировал			



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 ТЭЦ	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,8 - 120,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-65, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
3	Комплект термодатчиков для контроля температуры, платинные, РР100, Кл В с гильзой защитной L=60, с боковой приваркой L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЕП"	шт.	1		
4	Габаритный импеданс для МФ, фланцевый Ду65			Россия	шт.	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду65			Россия	компл.	1		
6	Габаритный импеданс для МФ, фланцевый Ду65			Россия	шт.	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	шт.	1		
8	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16 Ду65	ПА 200		ПромАрт	шт.	1		
9	Кран шаровый под приварку, P=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШП.032		ALSO	шт.	1		
10	Кран шаровый, Tmax=150°C, PN 40 Ду15	Иар091-093		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.	3		(+1.8/у)
13	Фланец стальной 1-50-16 ст 20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	2		
14	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт.	1		
15	Отвод стальной 90-89х4,5 Ду80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	2		
16	Отвод стальной 90-76х3,5 Ду65	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
17	Переход стальной, К-76х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	2		
18	Переход стальной, К-57х3,0-38х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	2		
19	Переход стальной, К-89х3,5-76х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
20	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,735		
21	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,33		
22	Антикоррозийное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,8721		
23								
24								
25								



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 Электротехническое оборудование	3	4	5	6	7	8	9
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 (ЩМН-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	45		
6	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	4,3		
7	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
8	Гофро-труба с зондом, Д=16			Россия	м	4,7		
9	Металлорукав, Д=22			Россия	м	35		
10	Сальник RG25 IP54			Россия	шт.	5		
11	Сальник RG29 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 распределительная	85x85x40 IP46		Россия	шт.	5		
1	Труба стальная	Демонтижные работы						
2	Труба стальная	φ108x4,5			м	1,7		T1, T2
3	Труба стальная	φ89x4,5			м	1,5		0,5-T4, 1-хол. в.
	Труба стальная	φ76x3,5			м	1,5		T3
1	Врезка Ду 65 в Ду 100				шт.	1		T4
2	Установка фланцевых соединений	Ду 65			шт.	1		T4

Составлено

Взам. инв. №

Исп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата

К-Нр-4/4-09/2015-АУТВР.С

Лист 4