

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, belowip@yandex.ru

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

  
И.В. Жданович

«30 12» 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

МУП «КОС»

  
И.В. Лезотин

«05» 2015г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск,  
ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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

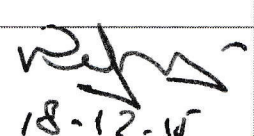

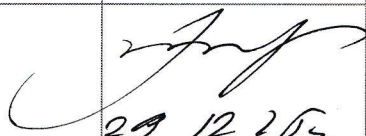
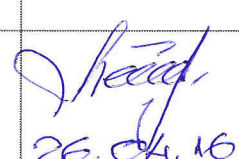
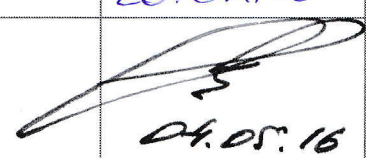
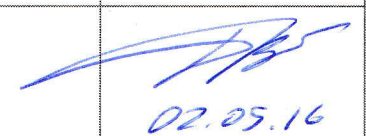
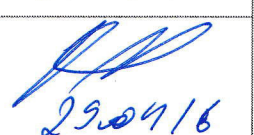
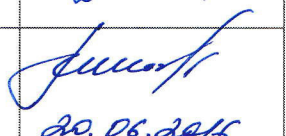
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

2015 г.

Норильск — 2015 г

Проверено, верно  
д.д.дд.гг.гг. [Signature]

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			
к проекту К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР			
Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 18.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 22.12.15
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 29.12.15
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦАСО МУП «КОС»		 26.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 04.05.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 02.05.16
<del>Половнев С.В.</del> Полевик П.М.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 29.04.16
Дущенко Д.В.	ГЛАВНЫЙ ЭНЕРГЕТИК ООО «УК «ГОРОД» <del>В.А. ЛЮБЕЗНЫХ</del>		 20.06.2016

Согласовано

Главный инженер

ООО «УК ГОРОД»

 Рубцов С.Н.

«20» 06 2016г.

## 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 теплоучислителя 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

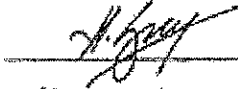
Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам инв №												
Подпись и дата	К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ											
Инв № подл.	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайержан, ул. Победы, 9											
	Изм.	Кодуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов
							Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Р	3	34
	Выполнил		Амелихин А.С.									
	Проверил		Киреев Н.Н.									
	ГИП		Кириллов К.В.					Пояснительная записка			ООО «СеверСтрой»	

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

  
Д.А.Злобин  
«27» 03 2015г.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

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

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

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

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

ГОСТ Р 8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений.

Тепловая энергия, потребляемая абонентами подяных 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 наличия (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>- выполнять 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»

\_\_\_\_\_  
М.П. И.В.Леготин

\_\_\_\_\_  
М.П. А.В.Белов

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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	2159	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	17,4	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	2,09	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	0,63	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	2,15	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
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-32 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=100 P100 (компл.)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=80 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	108	мм
Внутренний диаметр	100	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

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

Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3

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

Таблица 2.4 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	390*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	830*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	180*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	185*	мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	1,2
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>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	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/члп	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	150
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	100
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	150
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,5
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	720
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	200

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

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

Таблица 3.8 Установочные параметры ПР (трубопровод системы ГВС Т3)

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

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

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

14

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

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Dy0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Dy1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Dy0 и Dy1		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 (Dy0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Dy1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Соотношение условных диаметров Dy0 и Dy1		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. Победы, 9, приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергопоставляющей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;
- «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП 3.05.06-86 «Электротехнические устройства»

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

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,744
- жилая часть, Победы, 9 Гкал/ч	0,744
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,264
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №2, Гкал/ч	0,132
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №3, Гкал/ч	0,066
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №4, Гкал/ч	0,066
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,3
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №2, м <sup>3</sup> /ч	2,15
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №3, м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть, Победы, 9_т/ц №4, м <sup>3</sup> /ч	1,075
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 Надеждинская, 2б составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,744 / (115 - 70)] * 1000 = 16,5 \text{ м}^3/\text{ч} = 17,4 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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 Победы, 9\_т/ц №2 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,132 / (70 - 5) * 1000 = 2,03 \text{ м}^3/\text{ч} = 2,09 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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.

Расход воды в системе ГВС жилой части Победы, 9\_т/ц №3,4 составит: 2,09 м<sup>3</sup>/ч

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения составит:

$$G_{ис} = G_{от} + G_{гвс} = 17,4 + 2,09 + 2,09 = 21,59 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС жилой части Надеждинская, 2б составит:

$$G_{гвс \text{ цир}} = 2,09 * 0,3 = 0,63 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						16



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-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 P1100 – 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл. В L=80 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 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-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист 17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

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

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

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

- 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)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \theta)\%^{2)}$
Тепловая мощность	от 0 до $10^6$ Дж/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  $(Q_{\text{мин}}-Q_z)$   $\pm 5\%$ ;
- в диапазоне  $(Q_z-Q_1)$   $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне  $(Q_1-Q_{\text{макс}})$   $\pm 1\%$ .

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

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

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

- Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-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-32 кл. Б;
- максимальный расход  $Q_{max} = 30,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - минимальный расход  $Q_{min} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - расход переходный  $1 Q_{n1} = 0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - порог чувствительности преобразователя  $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

- Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б;
- максимальный расход  $Q_{max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - минимальный расход  $Q_{min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - расход переходный  $1 Q_{n1} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - порог чувствительности преобразователя  $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 04 94 08, РФ № 38 959-08, РК № KZ 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 -  $3...150^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур -  $3^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур -  $150^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл. В Pt100 - 100, 80 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 штучерный 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, усиления 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-ПД-9/1-09/2015-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 намерами, указанными в разделе "Свидетельство о приемке" паспорта.

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

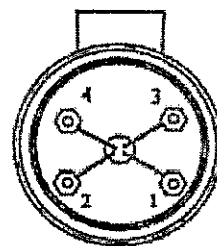
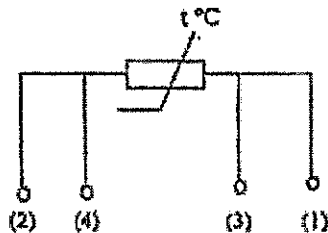
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

##### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСР-Н

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



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

##### 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

					К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

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

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

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

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

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

### 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. Абонперевод	Зимнее и летнее время	нет	
2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов
	3. Код организац	Код организации		16 символов
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5. Адрес	Адрес объекта	Победы, 9_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 ТС1.V1	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	21,59	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вл	300	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	2,0	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 ТС1.V2	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	17,4	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вл	300	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	2,0	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		

4. Датчики	3. TC1V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		б_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		б_вп	300	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	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	
		б_дог	2,09	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	0,63	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	2,15	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		
<b>2. Каналы t</b>					
1. TC111	НСХ ТСП	R1100 (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	R1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп		
	t_нп	0			
3. TC113	НСХ ТСП	R1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп		
	t_нп	0			
4. TC211	НСХ ТСП	R1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики		$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$	
		$t_{\text{нп}}$	0		
	5. TC2.I2	НСХ ТСП		P100 (0,00385)	договорное значение от минус 50 до 180 °C
			$t_{\text{дог}}$	50	
		$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$	
		$t_{\text{нп}}$	0		
	6. TC2.I3	НСХ ТСП		P100 (0,00385)	договорное значение от минус 50 до 180 °C
			$t_{\text{дог}}$	5	
		$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$	
		$t_{\text{нп}}$	0		
	<b>3. Каналы P</b>				
	1. TC1.P1	Датчик		16	кгс/см <sup>2</sup>
		Ток датчика		4..20	диапазон выходного тока, мА
		$P_{\text{дог}}$		7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
		$P_{\text{вп}}$		16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
$P_{\text{нп}}$			0		
2. TC1.P2	Датчик		16	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика		4..20	диапазон выходного тока, мА	
	$P_{\text{дог}}$		6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	$P_{\text{вп}}$		16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$	
	$P_{\text{нп}}$		0		
3. TC2.P1	Датчик		Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика		4..20	диапазон выходного тока, мА	
	$P_{\text{дог}}$		6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	$P_{\text{вп}}$		16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$	
	$P_{\text{нп}}$		0		
4. TC2.P2	Датчик		Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика		4..20	диапазон выходного тока, мА	
	$P_{\text{дог}}$		5,7	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	$P_{\text{вп}}$		16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$	
	$P_{\text{нп}}$		0		
5. TC2.P3	Датчик		16	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика		4..20	диапазон выходного тока, мА	
	$P_{\text{дог}}$		5,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	$P_{\text{вп}}$		16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$	
	$P_{\text{нп}}$		0		
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. DI/A	Канал		V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
	Инверсия		Да	условие смены флага	
	Задержка		10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
4. DINB	Канал		V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений	

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

К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24



	5 DINС	Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
		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 I <sub>взд</sub>			не использ.		
6. Формула Q <sub>общ</sub>			Q <sub>г1</sub>		
7. Лето/зима		Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплопотребления	
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего	дд/мм/гг	дискретный вход, для смены по сигналу	
8. Хол. вода		Канал I <sub>хв</sub>	договорное		
		Канал R <sub>хв</sub>	договорное		
		I <sub>хв_дог_летняя</sub>	5	от 0 до 180 °С	
		R <sub>хв_дог_летнее</sub>	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		I <sub>хв_дог_зимняя</sub>	5	от 0 до 180 °С	
		R <sub>хв_дог_зимнее</sub>	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 <sub>нп</sub>		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С	
	4. Маска Общ НС		01	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключено		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Схема зимняя	1 Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
			Отказ V3	значение=0	
			б>б_вп	Нет реакции	
б_отс<б<б_нп			Нет реакции		
б<б_отс			Нет реакции		
Отказ I			значение=догов		
I>I_вл, I<I_нп	Нет реакции				

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

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

2. НС ТС	Отказ P	значение=догав		
	P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции		
	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп	нет реакции		
	dt<0			
	Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2	табл. А2.3 приложения А	
Небал.>Кнеб	не контролир.			
Q_в<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
Q_гр<0				
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q_в,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска общ.НС		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. 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		
	I>I_вп, I<I_нп	Нет реакции		
	Отказ P	значение=догав	табл. А12 приложения А	
	P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции		
Внеш. сб-е	нет реакции			
dt<dt_нп	нет реакции			
dt<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
2. НС ТС	Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.>Кнеб	не контролир.		
	Q_в<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	Q_гр<0			
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	
		3. Заставка	0	время от 0 до 255 с
		4. Отключение	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	бад/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. устр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бад/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
3. Зад. Таймаута		0	от 0 до 255 мс	

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

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

26

### Порядок работы с вычислителем

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

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

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

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

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

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

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

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

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

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

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

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

В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за полученную тепловую энергию и теплоноситель, энергоснабжающая организация должна в 3-х дневный срок уведомить потребителя в письменной форме о причинах отказа со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил и Договора.

Представитель потребителя обязан сообщить в энергоснабжающую организацию данные о показаниях приборов узла учета на момент их выхода из строя.

При выходе из строя приборов учета, с помощью которых определяются количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, а также приборов, регистрирующих параметры теплоносителя, ведение учета тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя и регистрация его параметров, (на период в общей сложности не более 15 суток в течение года с момента приемки узла учета на коммерческий расчет) осуществляются на основании показаний этих приборов, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток с корректировкой по фактической температуре наружного воздуха на период пересчета.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушении режима и условий работы узла учета и о выходе его из строя узел учета считается нерабочим с момента его последней проверки энергоснабжающей организацией. В этом случае количество тепловой энергии, масса (объем) теплоносителя и значения его параметров определяются энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в Договоре, и показаний приборов учета источника теплоты.

Расход утечки сетевой воды из системы теплоснабжения, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах.

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

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

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

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 и МИ 2554-99.

					К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

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

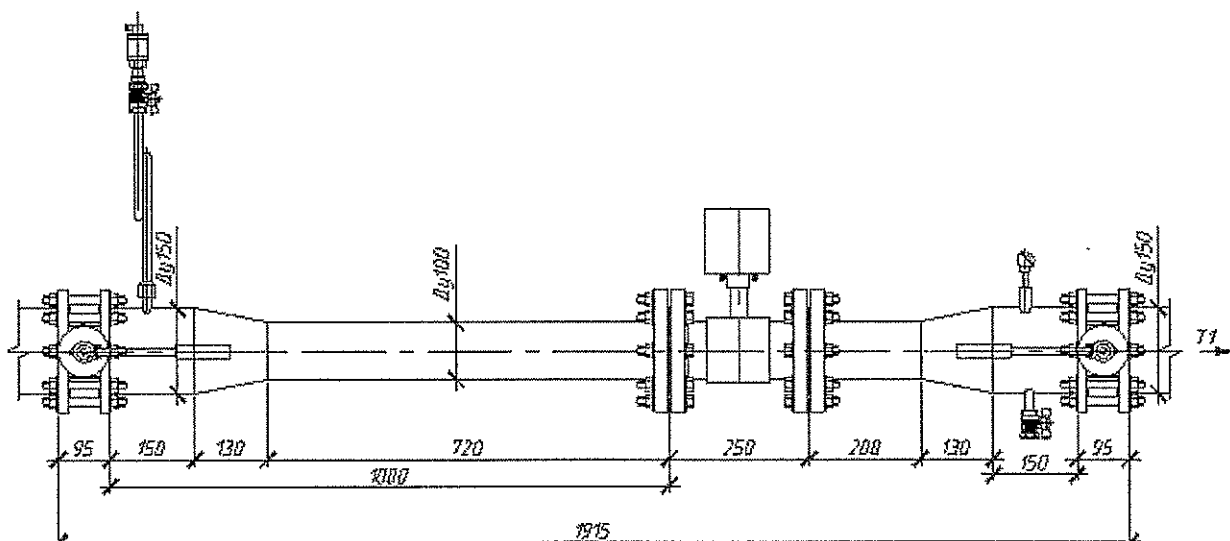


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\phi}$  составит: 21,59 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 150 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{21,59}{3600 \cdot 0,017} = 0,33 \text{ м/с}$$

Для Ду 100 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{21,59}{3600 \cdot 0,0078} = 0,76 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0048	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000056	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0036	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000076	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,000053	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0071	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,015</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	ИР Докум.	Подпис	Дата

К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

29

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

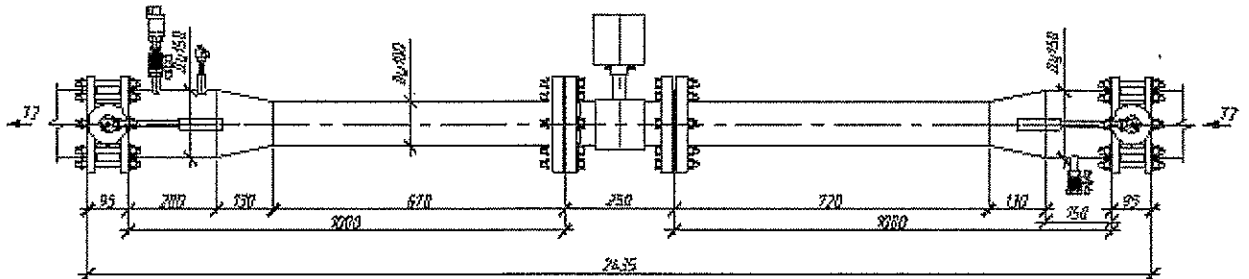


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 17,4 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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

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

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 150 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{17,4}{3600 \cdot 0,017} = 0,27 \text{ м/с}$$

Для Ду 100 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{17,4}{3600 \cdot 0,0078} = 0,61 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0046	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000038	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0023	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000049	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки технического термометра	0,000034	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0046	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,011</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,027</b>	<b>м. вод. ст.</b>

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{0,027}{1}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,13 %

					К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Вакум.	Подпис	Дата		31

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

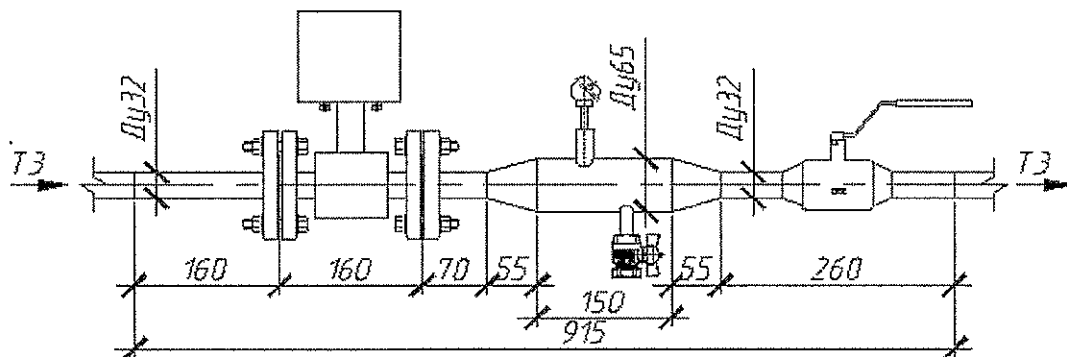


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 2,09 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

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 65 мм

$$V_1 = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_f} = \frac{2,09}{3600 \cdot 0,0033} = 0,17 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_2 = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_f} = \frac{2,09}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,72 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,01058	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00002012	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0072	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000059	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,026	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,044</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	ИР	Исполн.	Год	Дата

К-ПД-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

32



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

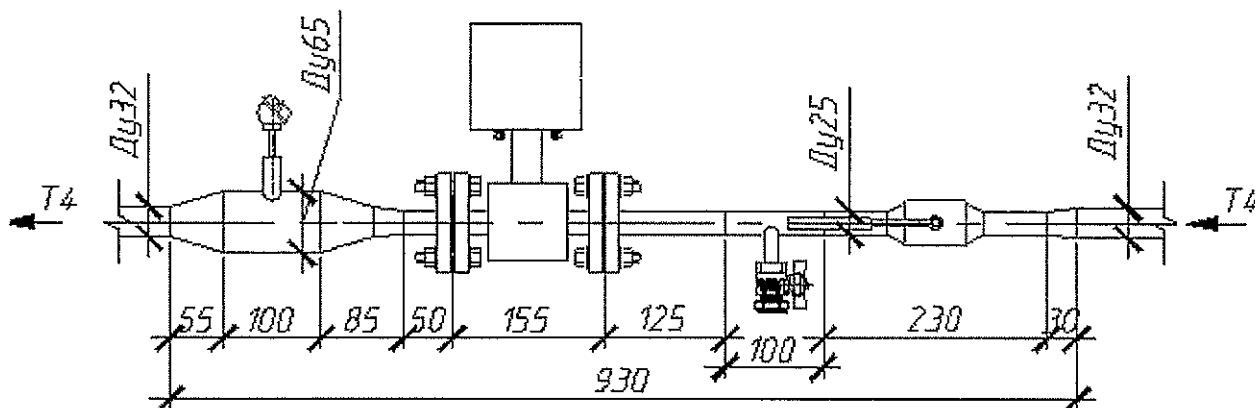


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\text{ф}}$  составит: 0,63 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм поперечное сечение 0,0033 м.кв  
 Для Ду 32 мм поперечное сечение 0,0008042 м.кв  
 Для Ду 25 мм поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,63}{3600 \cdot 0,0033} = 0,052 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,63}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,21 \text{ м/с}$$

Для Ду 25 мм

$$V_i = \frac{Q_{\text{ф}}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,63}{3600 \cdot 0,00049} = 0,35 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0039	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000041	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0025	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0000054	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0064	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,013</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,057</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

33

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,057}{0,3}} = 0,99$$

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

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,96 %

Изм.	Лист	№ Изм.	Подпис	Дата

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

34





Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учета	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения прибора	
7	Электрическая схема подключения прибора. Спецификация оборудования	
8	Схема электрипитания	
9	Схема соединения внешних пробонок	
10	Схема соединения внешних пробонок Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термopрeсopрa зaбaтeлa cпpяжeннaя	
15	Плaн paспoлoжeния cпpяжeннaя Г=100, В0. Бaтaрия тepмopрeсopрa зaбaтeлa cпpяжeннaя	
16	Уcтaнoвкa пpеocтa зaбaтeлa нaдoтoчнoгo дaвлeния c дeмфpиpoвaннoй тpyбoй	
17	Уcтaнoвкa пpеocтa зaбaтeлa избытoчнoгo дaвлeния	
18	Шкeф мoнтaжнoй ЦИП	
19	Схeмa oтoбpaбoтки oснoвнoй змeнeнтoй зeлa учeтa	
20	Схeмa элeктpocнaблeжeния	
21	Плaн paспoлoжeния oбoрyдoвaния и пpoбoнк	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АLSO	Ссылочные документы	
000 "ИПТЭГ"	Каталог оборудования	
ЭАО "ИПР Теплоком"	Каталог оборудования	
ИПО "ПРОМТРИБОР"	Каталог оборудования	
	Каталог оборудования	
К-П6-9/1-09/2015-АУТВР С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

Проект узла учета разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбытом" ОАО "ИТЭК" от 27.03.2015 г., согласно требованиям действующих норм и правил.

- СП 14.13330.2012 "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, Победы, 9  $Q_{от} = 0,744 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Суммарная нагрузка на ГВС:
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №2  $Q_{гвс} = 0,264 \text{ Гкал/ч}$ ;
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №3  $0,066 \text{ Гкал/ч}$ ;
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №4  $0,066 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Суммарный расход на ХВС  $G_{хвс} = 4,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ .
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №2  $2,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №3  $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - жилая часть, Победы, 9, т/ч №4  $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- Расчетное давление:
  - В подпитке 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:  $115/70^\circ\text{C}$ ;

Защитное изолирование выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП Э.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.10.30-81

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

После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывать антикоррозионным покрытием-грунтом "Вектор 1025" в два слоя.

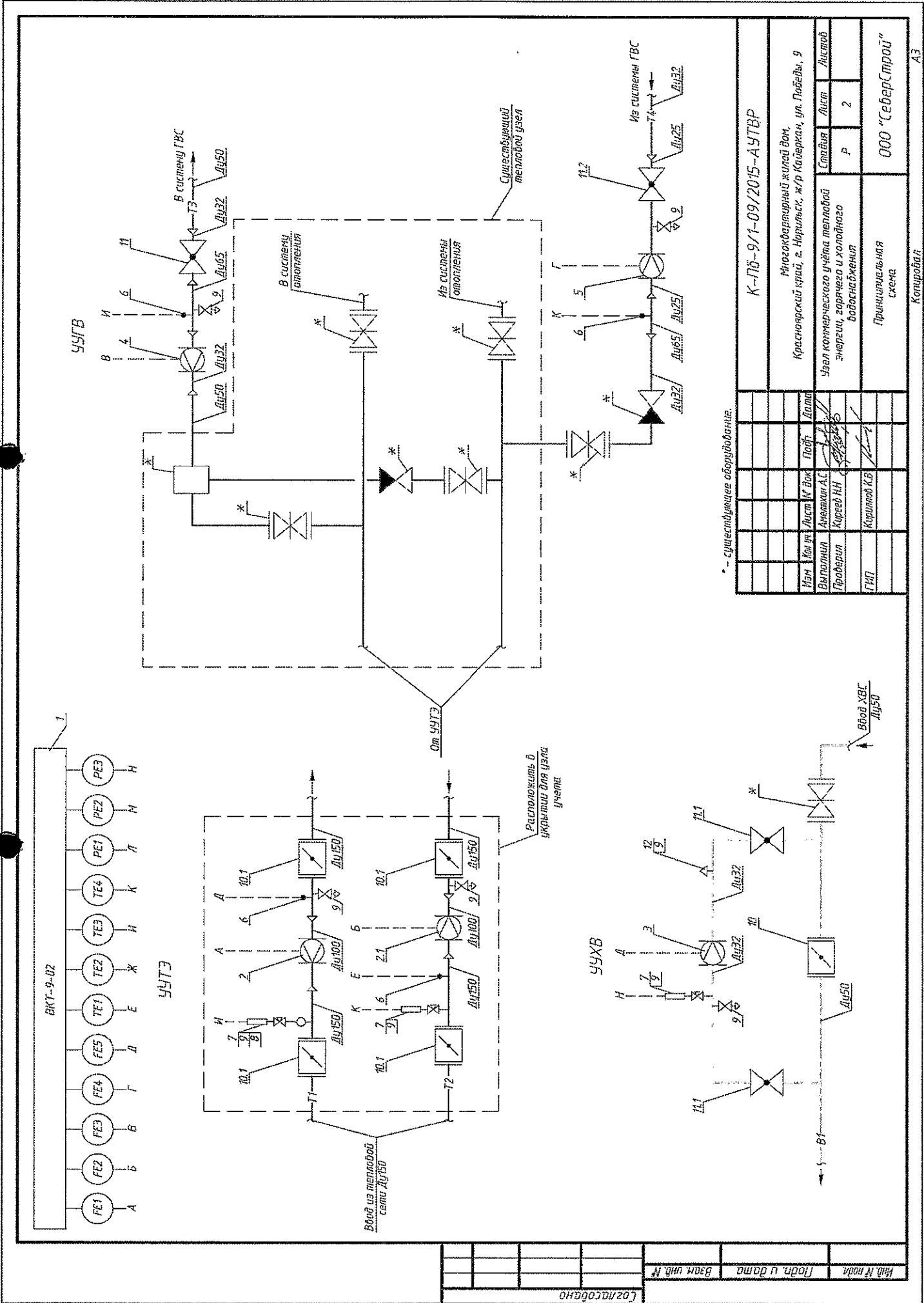
Нонтаж производить в соответствии со СНиП Э 05.01-85 и СНиП Э 05.07-85

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

Главный инженер проекта

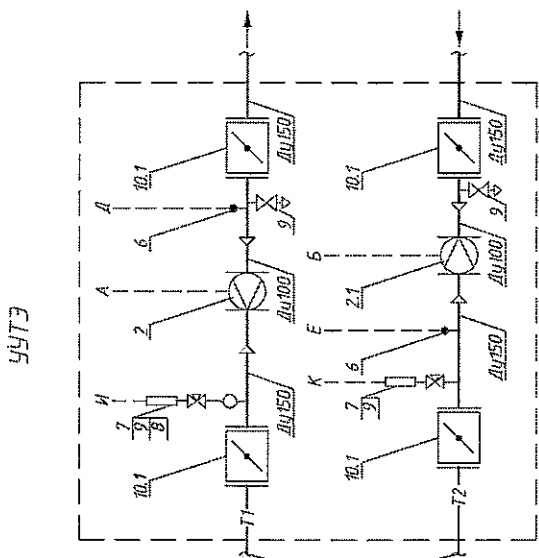
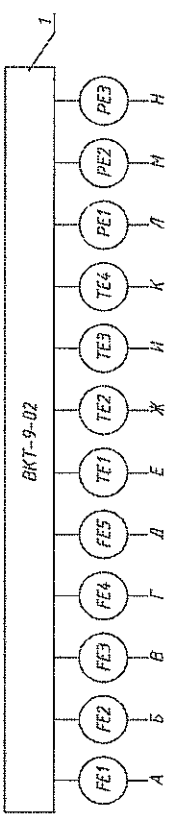
Кириллов К. В.

К-П6-9/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом	
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каменки, ул. Победы, 9		Статус	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подр.
Выполнил	Александр АС		
Проверил	Кирилл ИИ		
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	1
Общие данные		21	
ООО "СеверСтрой"			

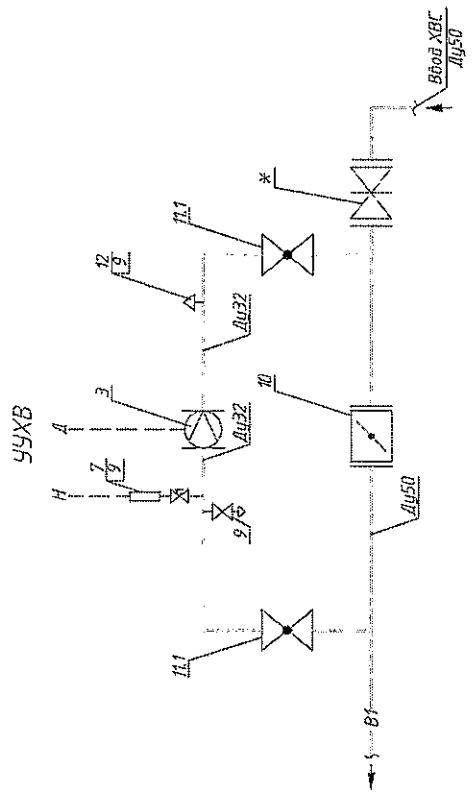


\* - существующее оборудование.

К-Пб-9/1-09/2015-АУТР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайракан, ул. Победы, 9	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Лист 2
Принципиальная схема	Лист 2
ООО "СеверСтрой"	



Расположить в узле учета



№ д. № пром.	№ пром. и дата	Взам. инв. №

Лосагонова

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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=100
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=80
7	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0. 1,6 МПа
8	Г1/2" Г1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
9	Игар 092 Ду15	Кран шаровой муфта/муфта	7		
10	ПромАрт Ду50	Дисковый поворотный затвор	1		
10.1	ПромАрт Ду150	Дисковый поворотный затвор	4		
11	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т3	1		
11.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.2	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	VT 502 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		

Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

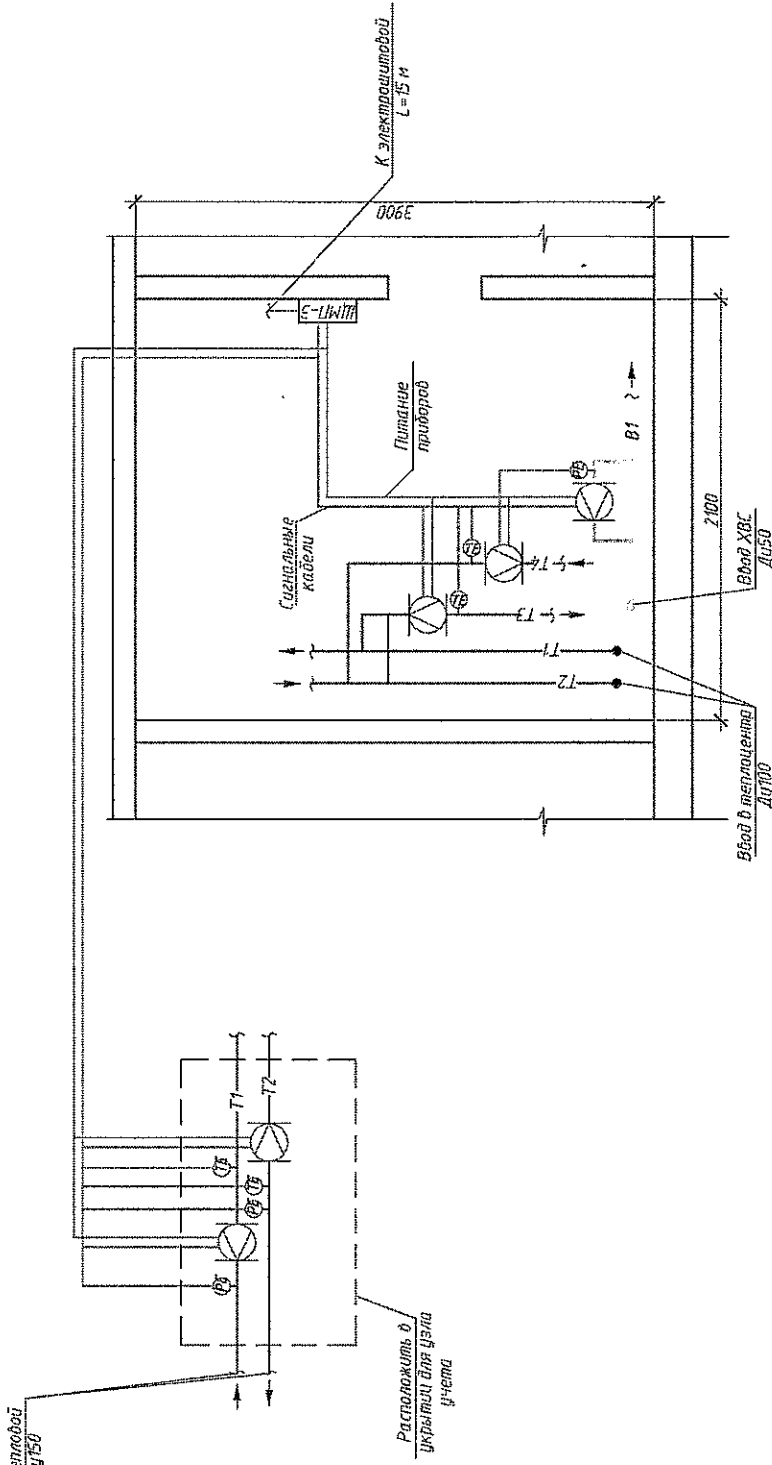
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



- Примечание:**
1. Узлы учета устанавливаются на трубопроводах Т1, Т2 в закрытом, расположенном в тех. подполье
  2. Узел учета устанавливается на трубопроводе Т3, Т4, Б1 - в теплоцентре подъезда №2
  3. Шкаф с тепловычислителем устанавливается в помещении теплоцентра подъезда №2.
  4. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного размещать по стенам подъезда в металлической трубе.
  5. Кабельные проводки от шкафа опущены от стены. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
  6. Стеновые кабели, проводка питания расходовера, проложить в гофро-трубе  $\phi 16$  мм.
  7. Стеновые кабели, проводка питания от шкафа до теплоцентра проложить в металлорукаве  $\phi 32$  мм по существующим кабельным лоткам. маршрут прокладки кабеля в теплоцентре уточнить по месту.
  8. Шкаф установить на высоте не менее 1,2 м от пола.
  9. Служки к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "У-панели" (уклон не менее  $15^\circ$ ).
  10. Прокладка кабелей через стены и перегородки производится через металлические трубы (сильзу).
  11. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не менее 1,2 м от пола.
  12. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) прокладывается по опоре, из стального уголка

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом,	
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайаркан, ул. Победы, 9		Лист	Листов
Изм.	Исполнит	Р	4
Выполнит	Аннотации АС	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячей и холодной воды/обогревания	
Проверил	Куршев И.В.	Глав. расположенная	
ГИП	Куршев И.В.	оборудования узла учета	
		ООО "СеверСтрой"	

ГОСТ 21650-2013

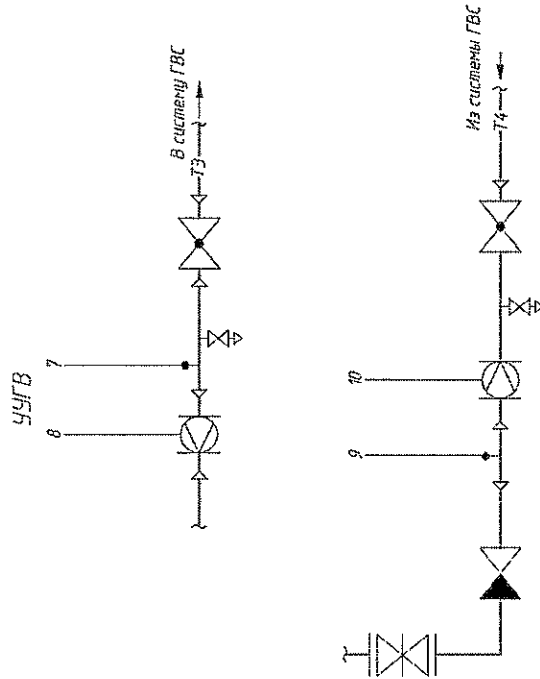
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------



12	3,5 kcal/cm <sup>2</sup>	PE
11	2,5 m <sup>2</sup> /h	PE
10	0,63 m <sup>2</sup> /h	PE
9	50°C	TE
8	2,09 m <sup>2</sup> /h	PE
7	70°C	TE
6	17,4 m <sup>2</sup> /h	PE
5	5,0 kcal/cm <sup>2</sup>	PE
4	70°C	TE
3	21,59 m <sup>2</sup> /h	PE
2	6,0 kcal/cm <sup>2</sup>	PE
1	115°C	TE

ВКТ-9-02

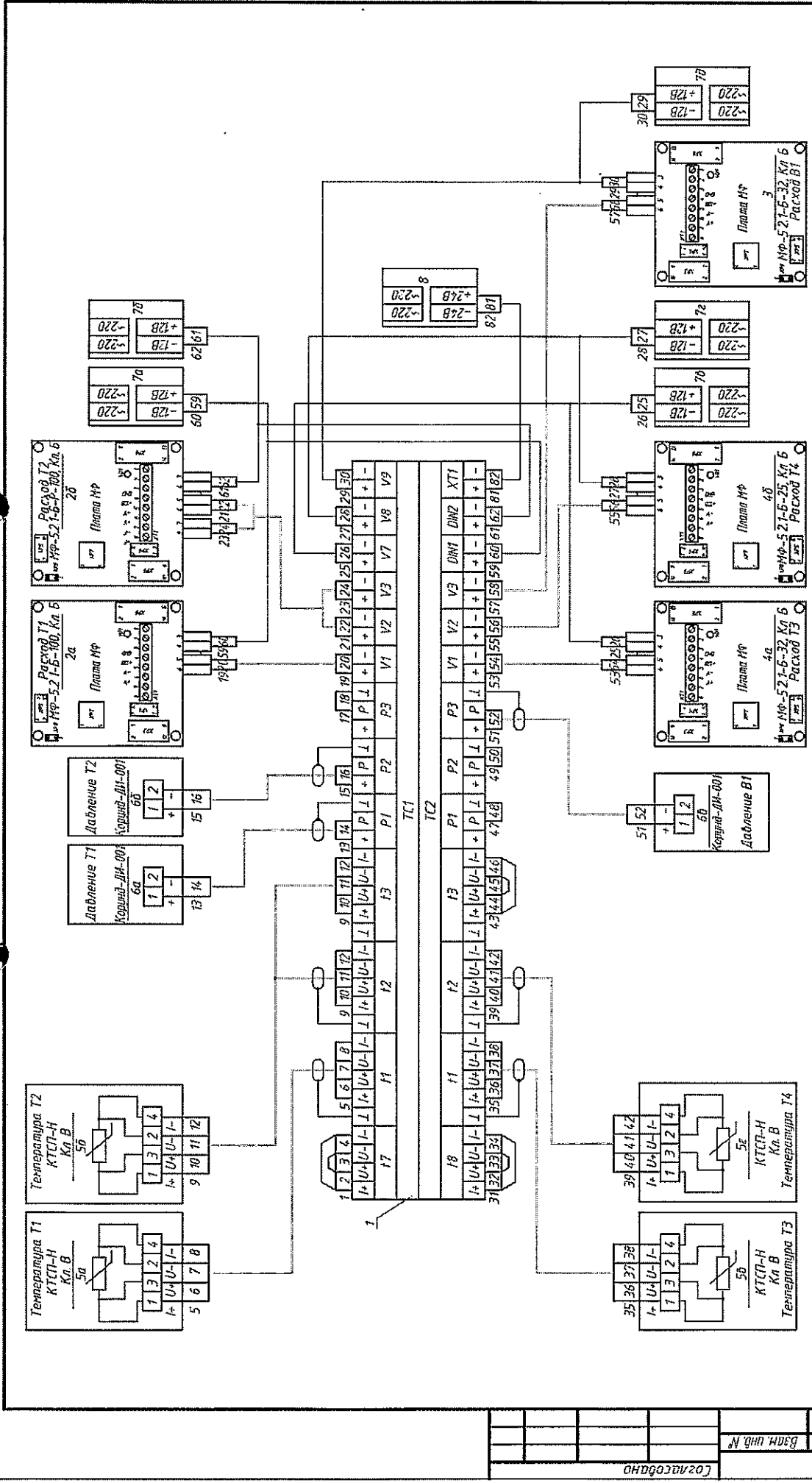
УУТЭ



№ п.п.	№ подл.	Иогн. и дата	Взам. инд. №
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР		Мультиквартирный жилой дом	
Кратоярский край, г. Норильск, ж/р Кайаркам, ул. Победы, 9		Лист 5	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Лист 5	
Функциональная схема		ООО "СеверСтрой"	
Копиробал		А3	

Логомобана



№д. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	
№д. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	
Имя		Иванов И.И.	Лист	№ док.	Подп.
Выполнил		Александр А.С.	Лист	№ док.	Подп.
Проверил		Кирилл Н.В.	Лист	№ док.	Подп.
Г.И.П.		Кирилл Н.В.	Лист	№ док.	Подп.
Электрическая схема подключения приборов		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Расход В1	
000 "СеверСтрой"		Р		6	
Лист		Лист		Лист	
К-Пб-9/1-09/2015-АУТВ		Красноярский край, г. Норильск, м.р. Кайеркан, ул. Победы, 9		Многоквартирный жилой дом	

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-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=100
5в-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	ЮВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

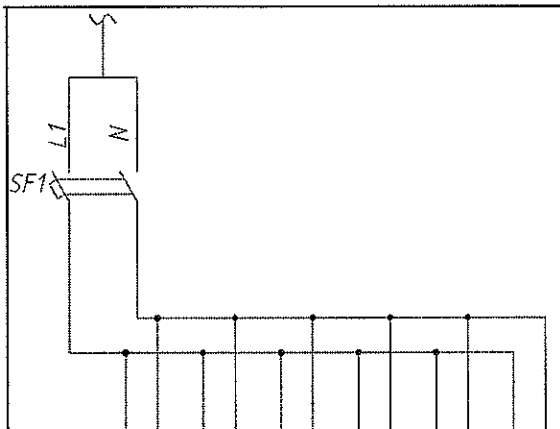
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелихин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Электрическая схема  
подключения приборов.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



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

**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-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Схема электропитания

ООО "СеверСтрой"

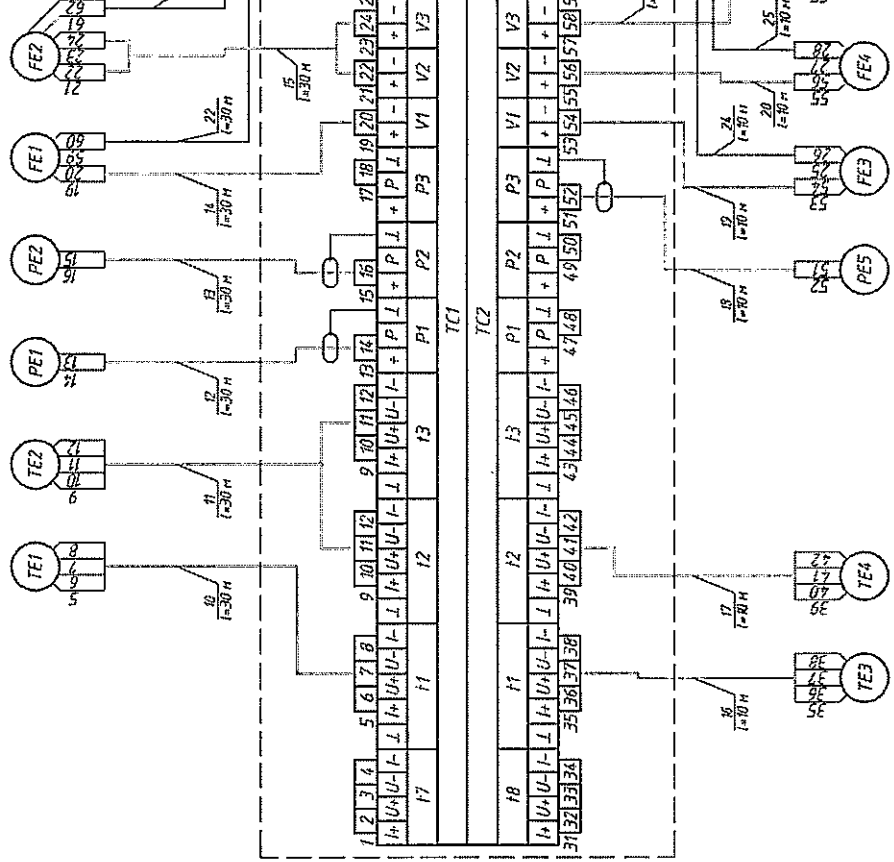
Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Вода			
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход
Наименование параментра			
Место отбора	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Обратный трубопровод Т2
Обозначение чертёжа	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Позиция	50	60	20



Позиция	50	52	60	40	40	3
Обозначение чертёжа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 13
Место отбора	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1
Наименование параметра	Температура					
Измеряемая среда	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайракан, ул. Победы, 9	Лист 9
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Лист 9
Схема соединения внешних трубопроводов	Лист 9
ООО "СеверСтрой"	Лист 9

Копировано

№№ по диаг. Листы в диаг. Взам. инв. №

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-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=100
5в-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6а-6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	240		
22-26	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	90		
27	ВВГнг 3x1,5	Провод силовой, м.	15		

Согласно

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

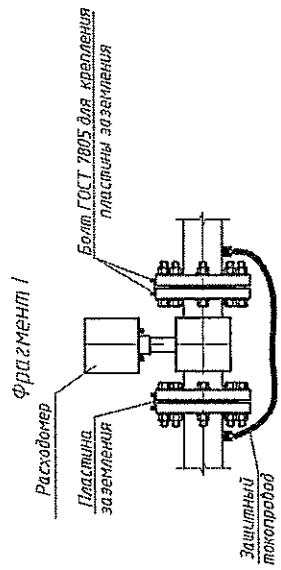
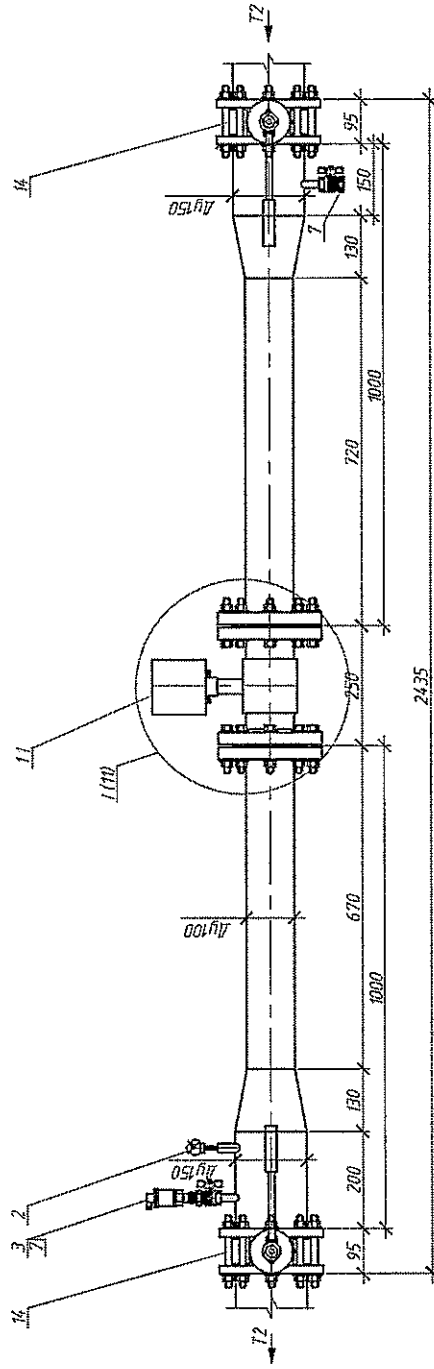
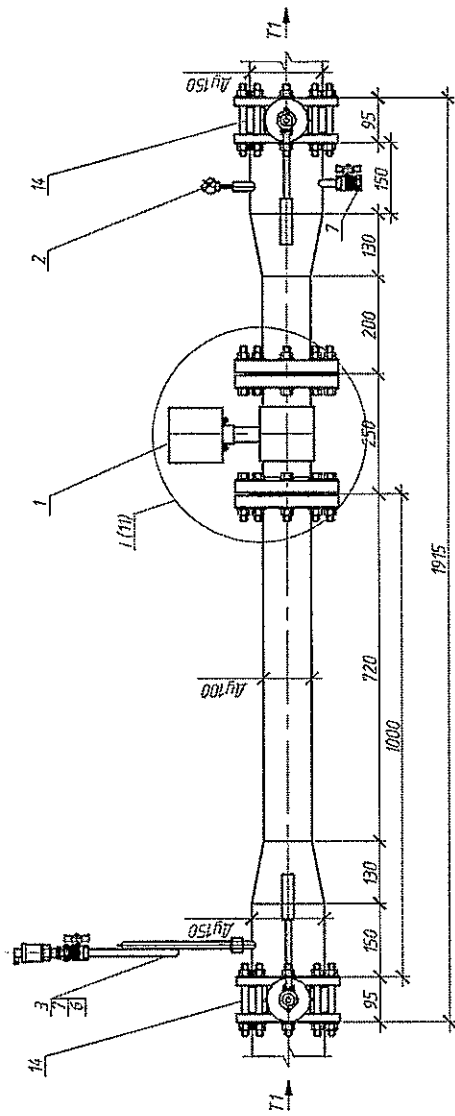
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амельхин А.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

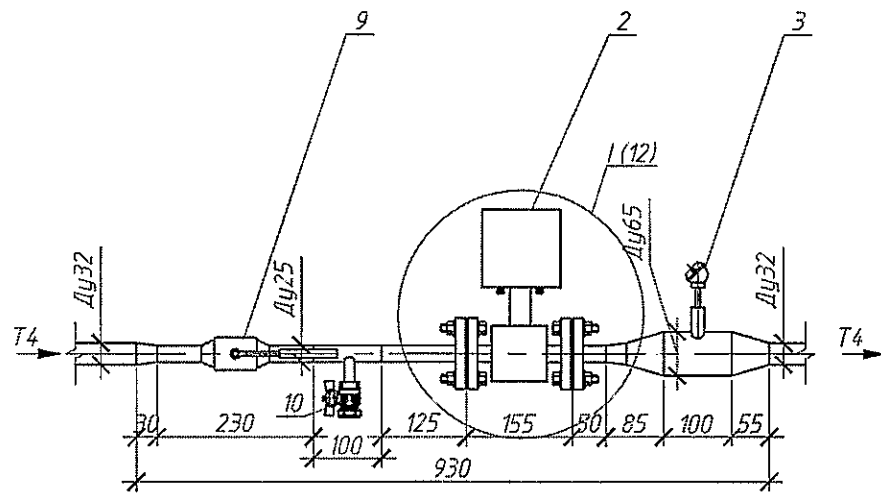
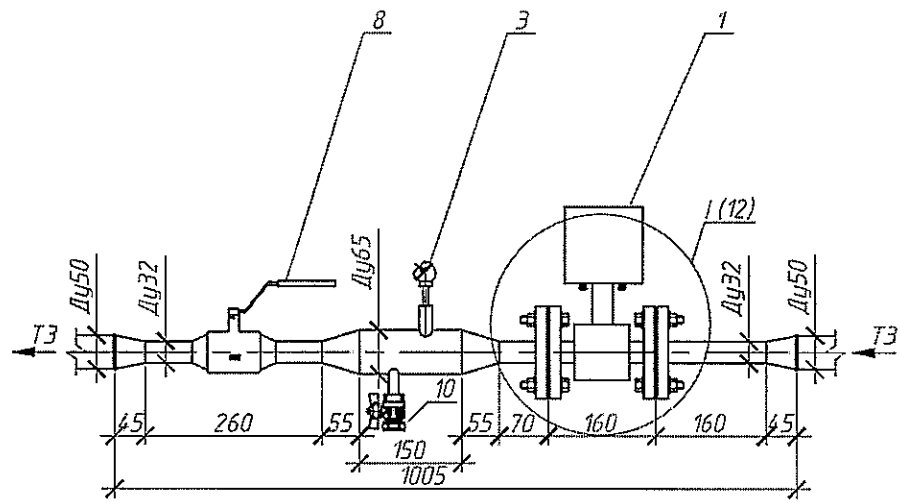
Схема соединения внешних проводок  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"

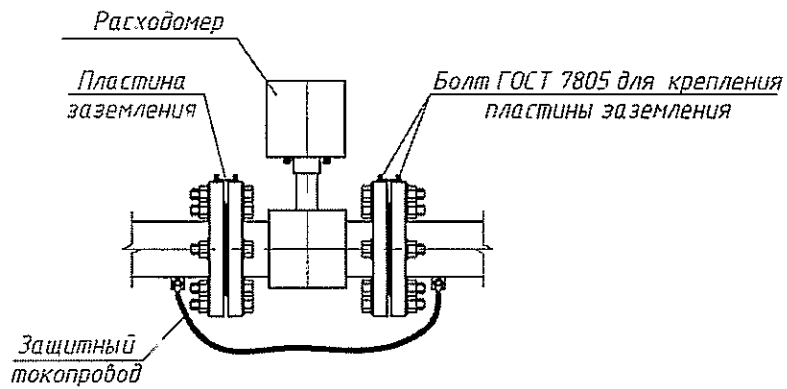


К-Пб-9/1-09/2015-АУТЕР			
Мискофидатирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверинск, ул. Победы, 9			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
		Лист	Лист
Выполн.	Александр А.С.	Статус	Р
Проверил	Кирилл Н.В.	Р	11
Г.П.П.	Кирилл Н.В.	ООО "СеверСтрой"	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	

№ док. по впа	Взм. шиф. №
Лосагована	



Фрагмент I



К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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	12	

Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4

ООО "СеверСтрой"

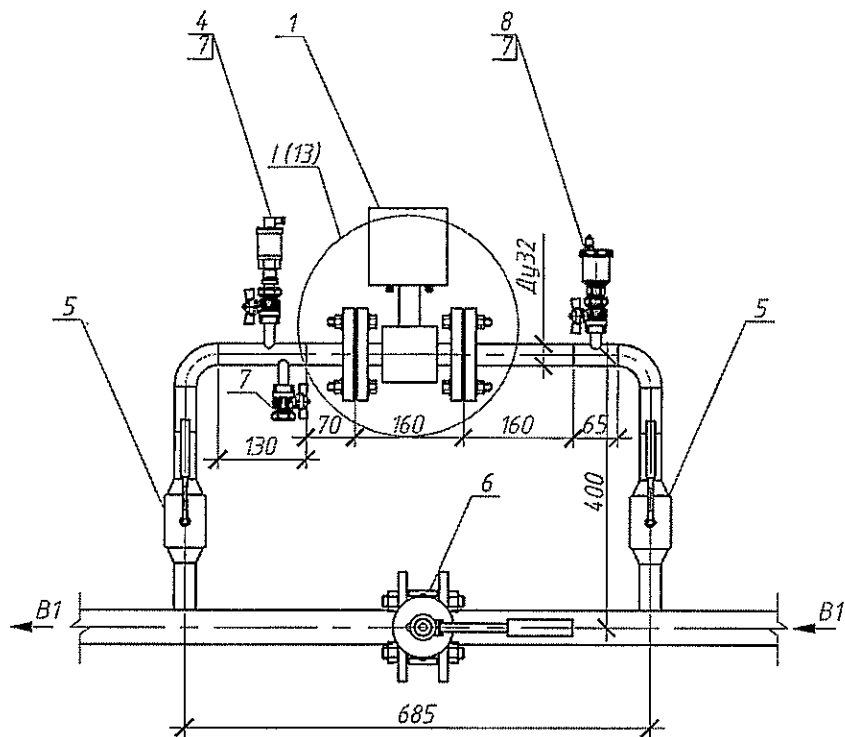
Советское

Взам. инв. №

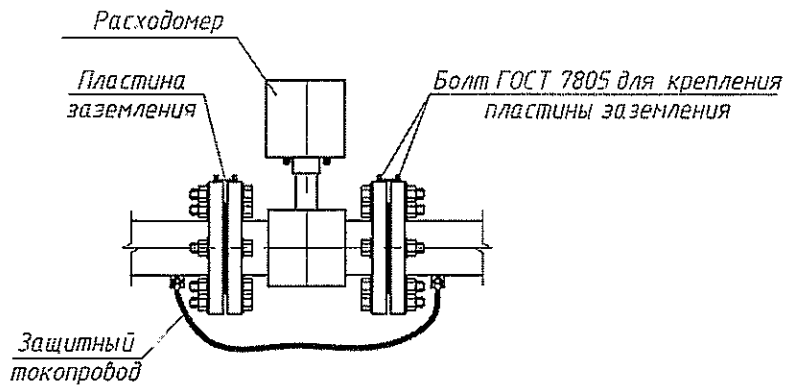
Подп. и дата

Инв. № подл.





Фрагмент I



Согласно

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Выполнил					
Проверил					
ГИП					

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

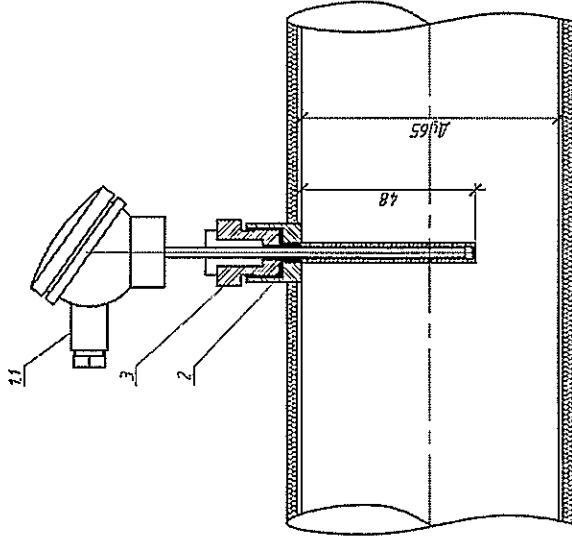
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

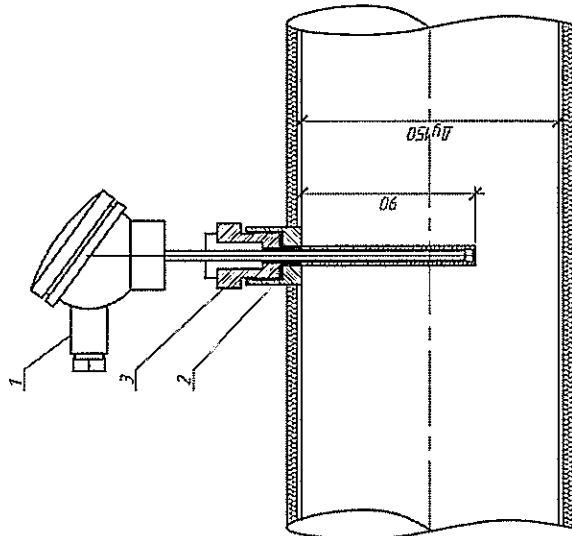
Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Измерительный участок  
трубопровода В1

ООО "СеверСтрой"



Направление потока теплоносителя



Направление потока теплоносителя

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом	
Красноярский край, с. Нарынск, ж/р Каверкин, ул. Пабады, 9		Стация	Лист
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	14
Установка терморегулирующего оборудования		ООО "СеверСтрой"	

Конт. Выпущен	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Проверил	Киреев И.Н.	Андреев А.С.	Киреев И.Н.	17
ГИП	Киреев И.В.		Киреев И.В.	

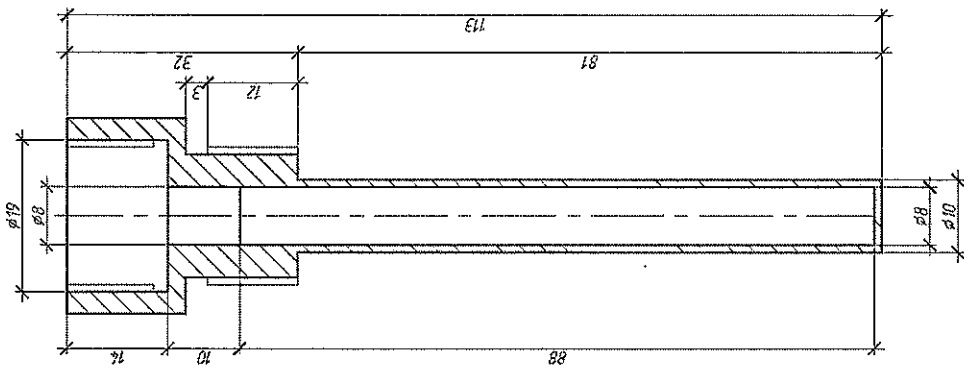
Изд. № подл.	Изд. № подл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса зб., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Терморегулирующий супротивления	1		ЭТ 100, L=100
11	КТСП-Н, Кл. В	Терморегулирующий супротивления	1		РТ 100, L=80
2		Бойлтика под гильзу терморегулирующего	2		
3		Гильза защитная под терморегулирующий	2		

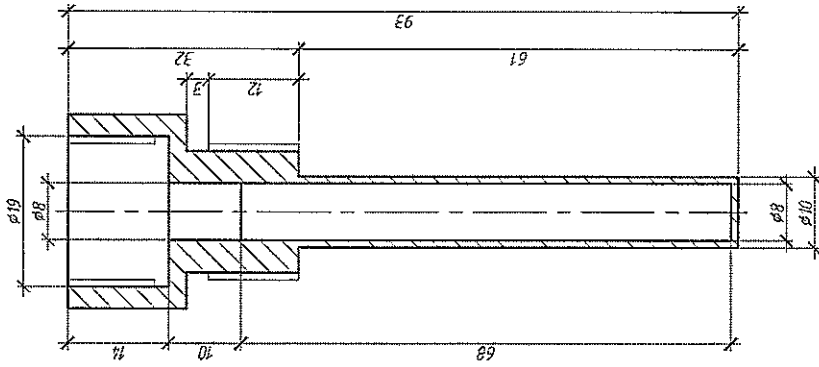
При монтаже терморегулирующий супротивления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм.

Составлено

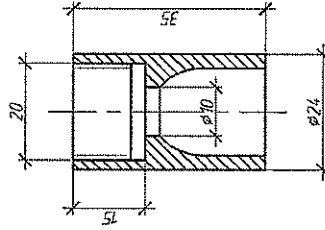
Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Гильза термопреобразователя  
сопротивления



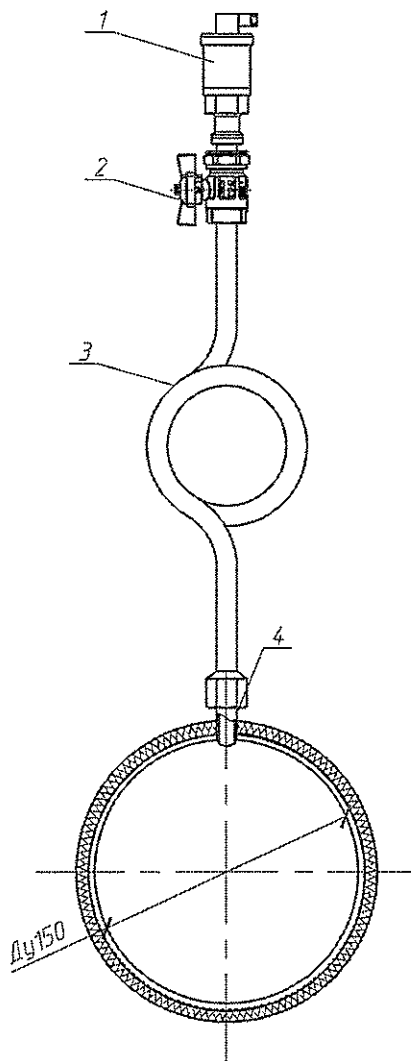
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



К-Пб-9/1-09/2015-АЧТБР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайракен, ул. Победы, 9	
Изм.	Лист № док.	Подп.	Дата
Выполнил	Анастас А.С.		
Проверил	Киреев И.Н.		
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стандия	Лист
Гильза термопреобразователя сопротивления Г=100, 80. Бобышка термопреобразователя сопротивления		Р	15
		ООО "СеверСтрой"	

Изд. № подл.	Изд. № дата	Взам. инв. №	Лист	Кол-во

Создано



Согласно

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0 1,6 МПа, G1/2"
2	Итар 092	Кран шаровой муфта/муфта	1		
3	G1/2"/G1/2"	Трубка демпферная прямая	1		
4	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подф.	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	16	

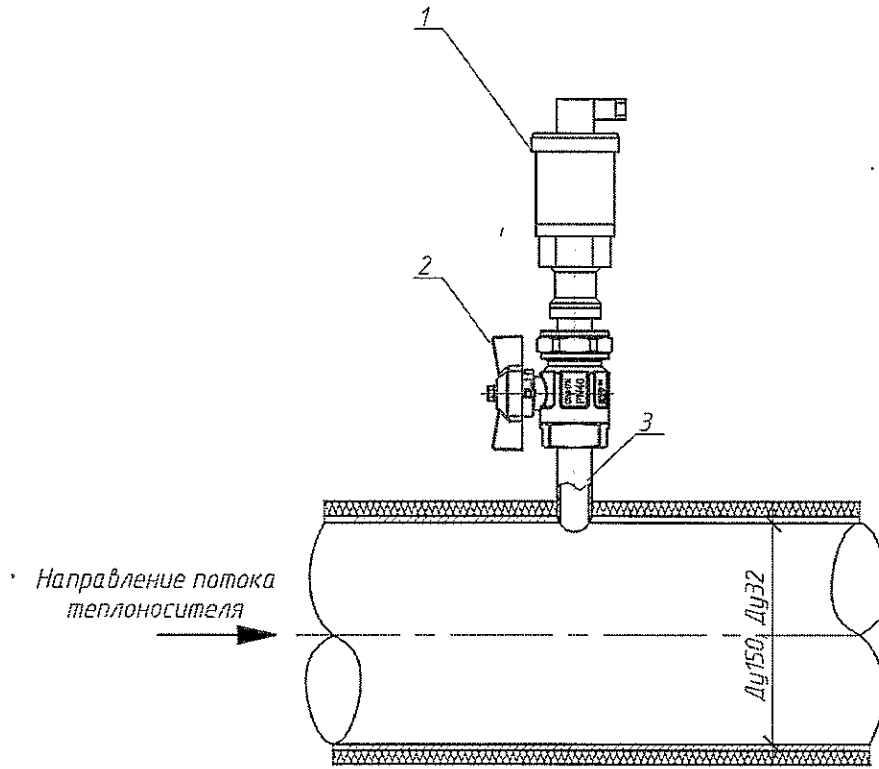
Установка преобразователя избыточного давления с демпферной трубкой

ООО "СеверСтрой"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Согласно

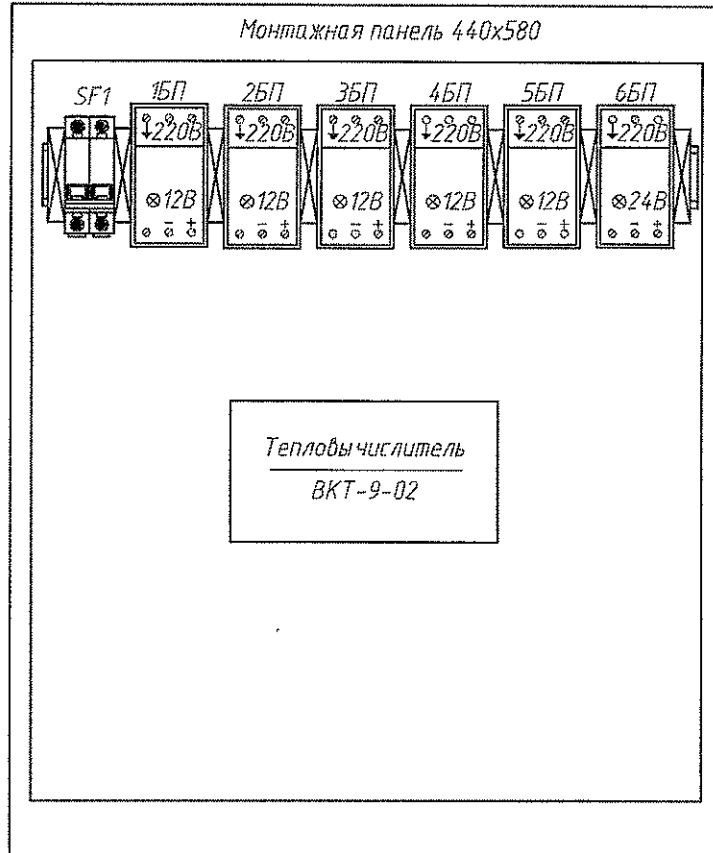
Взам. инв. №

Подп. и дата

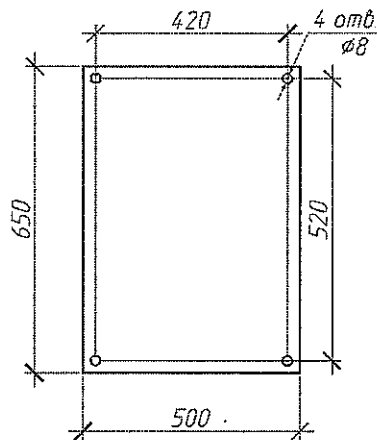
Инд. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		Д. 1,6 МПа, 61/2"
2	Итар 092	Кран шаровой муфта/муфта	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		
К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9					
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		
			Установка преобразователя избыточного давления		
			Стадия	Лист	Листов
			Р	17	
			ООО "СеверСтрой"		

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



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

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Код. 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	

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

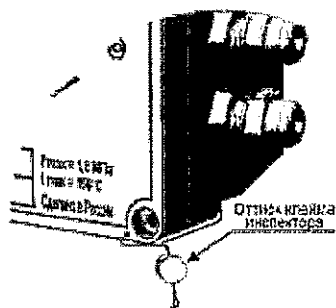


Схема пломбирования  
термопреобразователя

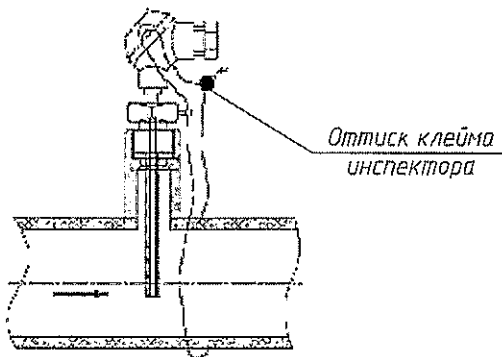
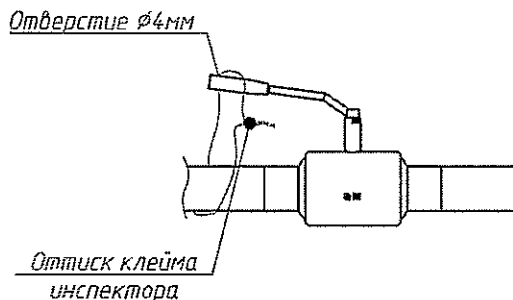


Схема пломбирования  
тепловычислителя

Место для  
пломбирования



Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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>	

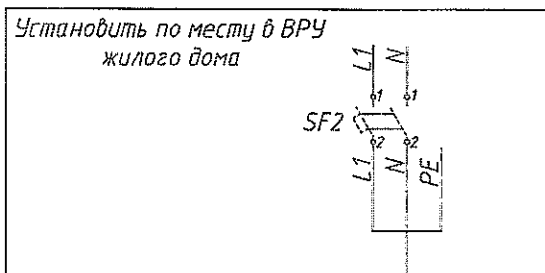
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

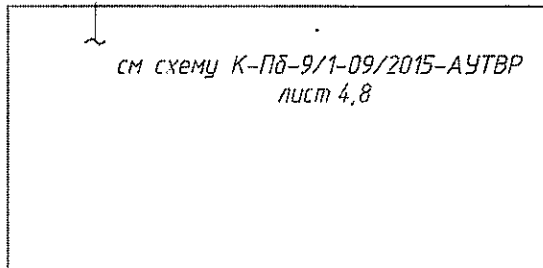
Схема пломбирования основных  
элементов узла учёта

ООО "СеверСтрой"

Поз	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
2А	ВВГнг 3x1,5, м	15	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м	15	Для защиты кабеля
-	Крепеж-клипсы для металлорукаба, шт	10	



ВВГнг 3x1,5



**Примечание.**

- Схему читать совместно с К-Пб-9/1-09/2015-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 стены использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм". На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукаба с креплением крепеж-клипсами к стене.

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

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

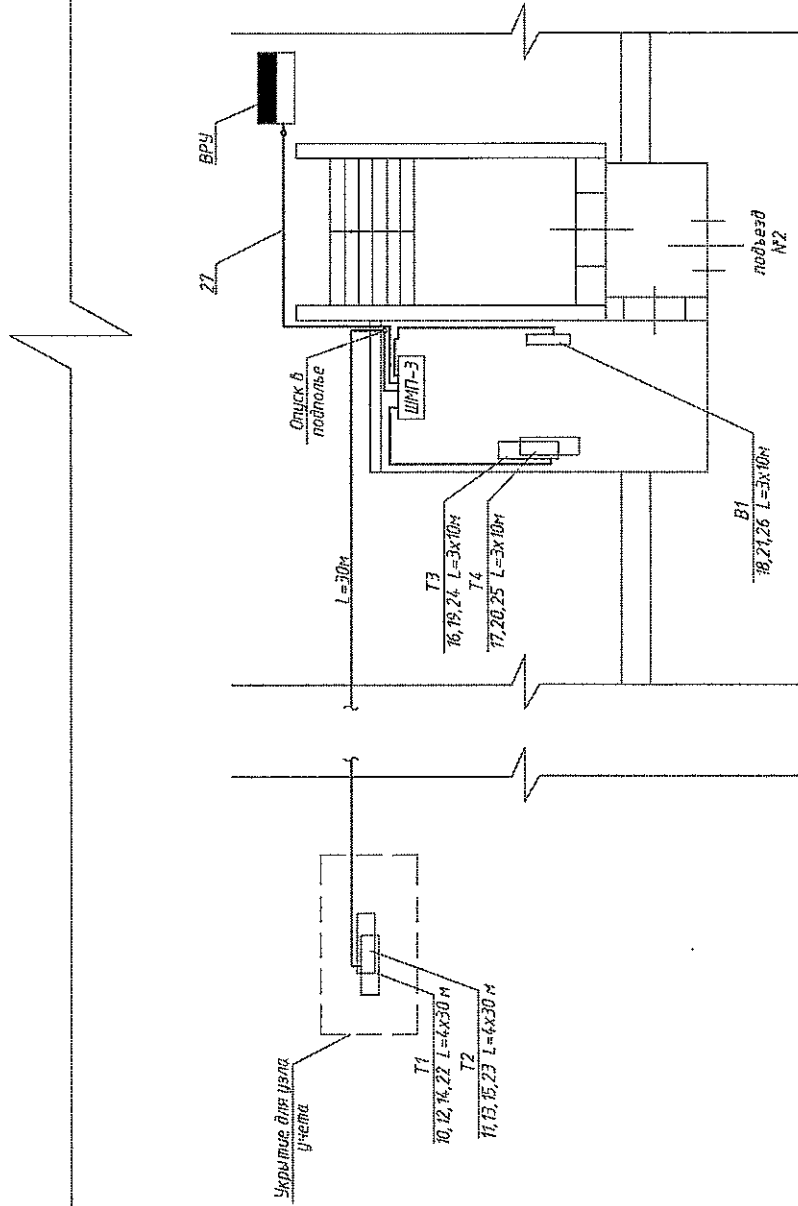
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил				Амелюхин А.С.		Р	20	
Проверил				Киреев Н.Н.				
ГИП				Кириллов К.В.				

Схема электроснабжения

ООО "СеверСтрой"



Позиция обознач	Наименование	Кол	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	существующее
ШМП-3	Щиток монтажный	1	К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР, лист 8



**Примечание.**

- 1 Узел учета устанавливается на трюмопроводах Т1, Т2 в укрытии, расположенном в тех. подполье.
- 2 Узел учета устанавливается на трюмопроводах Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №2
- 3 Щиток с тепловычислителем устанавливается в помещении теплоцентра подъезда №2
- 4 Кабель поз. 27 проложить в отдельном металлоорукоде по стенам подъезда Кабели поз. 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 26 проложить в теплодом пучке в гофрированной трубе. Кабели поз. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 22, 23 проложить в отдельном металлоорукоде в подполье жилого дома по существующим кабельным лоткам.
5. Служки к вентчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 15°) высотой 1,2 м. от пола.
6. ШМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней спинки по месту на высоте 1,2 м. от пола.
- 7 Пройти кабельем через стены и перегородки проделав через металлическую трубу (диаметр)
- 8 Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м. от пола.
9. Если расстояние между приборами и местами крепления кабелей больше 0,5 м., то металлоорукоды (гофра) прокладывают по опоре, из стального уголка.
10. Чертеж читать совместно с К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР лист 9

К-Пб-9/1-09/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаркан, ул. Победы, 9			
Изм	Кор. инж.	Лист	Всего листов
	Выполнил	Специальность	Лист
Проектировщик	Куршев ИИ	Р	21
ГИП	Куршев ИИ	ООО "СеверСтрой"	
План расположения оборудования и проводок			
Копировать			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	П. 12							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с ВЧ 2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
1.1	Преобразователь расхода электромагнитный с ВЧ 2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
2	Комплект термореобразователей сопротивления платиновые РН100, Кл. В с вилкой защитной L=100, с бойкой приборной L=35	КТСР-Н		ООО "ИНТЭП"	шт.	1		
3	Преобразователь избыточного давления 4-20 мА/1.6 МПа, М20х1,5	Корунг-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт.	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый			Россия	шт.	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый			Россия	компл.	2		
6	Затвор дисковый поворотный, Тмакс=150°С, РН 16	ПА 200		ПромАрм	шт.	4		
7	Кран шаровой, Тмакс=150°С, РН 40	Итар 091-093		Итар	шт.	4		
8	Переход стальной, К-159х4,5-108х4,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		АКЗ
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	4		
10	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	5		АКЗ
11	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	2,2655		
12	Фланец стальной 1-150-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	8		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	14,73		2,53-АКЗ12,2-изол.
14	Отвод стальной 90-159х5,0	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	8		изоляция
15	Отвод стальной 90-108х4,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	18,5		
17	Трубка демферная прямая, Тмакс=150С	G 1/2- G 1/2		Россия	шт.	1		
18	Гайка, М16	ГОСТ 5915-70		Россия	м	64		
19	Шайба А17,501	ГОСТ 11371-78		Россия	шт.	64		
20	Шпилька М16, L150	ГОСТ 9066-75		Россия	шт.	32		
21	Уголок	ГОСТ 8509-93		Россия	кг.	10		
22	Арматура	ГОСТ 5781-82		Россия	кг.	10		

К-П6-9/1-09/2015-АУВР.С

Многоквартирный жилой дом,

Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катеркан, ул. Победы, 9

Изм. №	Кол. и листы док.	Подп.	Дат.
Виталий Александрович	1		
Проберил	1		
Киреев НН	1		
П.П.	1		
Крилев КВ	1		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Спецификация оборудования, изделий и материалов

ООО "СеверСтрой"

Копировал

А.З

Согласовано

Инд. ? подл. Подп. и дат. Взам. инв.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	13, 14							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с ВП, 0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с ВП, 0,12 - 8,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
3	Комплект преобразователей сопротивления платиновые Pt100, Кл. В с гильзой защитной L=60, с боковой приваркой L=35	КТСП-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			Россия	компл.	1		
8	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду32	КШ.П.032		ALSO	шт.	1		
9	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду25	КШ.П.025		ALSO	шт.	2		
10	Кран шаровой Тmax=150°С, PN 40 Ду15	Итар 091-093		Итар	шт.	2		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	2		
12	Отвод стальной 90-38х3,0 Ду32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	9		
13	Переход стальной, К-76х3,5-38х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
14	Переход стальной, К-38х3,0-32х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	3,73		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,275		
18	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,6665		
21	Уеолок	ГОСТ 8509-93		Россия	кг	10		
22	Арматура	ГОСТ 5781-82		Россия	кг	10		

Согласовано

Инд. ? подл. Лопн. и дат. вв. инв.

Изм.	Код	Лист	Формат
			3
			Копировал
			К-Пб-9/1-09/2015-АУВР.С
			Лист
			2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с ВЧ, 0,2 – 30,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	1		
2	Лаборитный имитатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт.	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
4	Преобразователь избыточного давления 4-20 мА; 1,6 МПа, М20х1,5	Корунг-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт.	1		
5	Кран шаровый под приварку, Р=25 бар, Тмакс=200°С Ду32	КШ.П.032		ALSO	шт.	2		
6	Запорный дисковый поворотный, Тмакс=150°С, РN 16 Ду80	ПА 200		ПромАрт	шт.	1		
7	Кран шаровый, Тмакс=150°С, РN 40 Ду15				шт.	3		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Itap 362		Itap	шт.	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	3		
10	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	2		
11	Переход стальной, К-89х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	2		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,7		
13	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
14	Отвод стальной 90-38х3,0 Ду32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	2		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,625		
17	Антикоррозионное покрытие-грунт ФФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,4429		
18	Уголок	ГОСТ 8509-93		Россия	кг	10		
19	Арматура	ГОСТ 5781-82		Россия	кг	10		

Составлено

Имя ? подл. Лопн. и дат. Взам. инв.

Позиция	Назначение и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код обозначения изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Электротехническое оборудование							
1	Вычислитель комплект плиты, РС4-85	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплаком"	шт.	1		
2	Шкаф 650х500х250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	ЩРН-3 (ЩНП-3)		Россия	шт.	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 6А		IEK	шт.	2		
4	Кабель для пара экранированная	FTP 2PR 2x4x0,5 cat 5E		Россия	м	330		
5	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг-Эк1,5		Россия	м	15		
6	Пробой силовой, S=0,5 мм²	ПВ 1x0,5		Россия	м	5		
7	Гофра-труба с зондом, Д=16			Россия	м	120		
8	Металлолентка, Д=22			Россия	м	15		
9	Металлорукав, Д=32			Россия	м	30		
10	Сольник P625 IP54			Россия	шт.	6		
11	Держатель				шт.	180		
12	Труба стальная бездога заводская	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
13	Уголок 20х20х3				м	2		
14	Борка маркировочная У136				шт.	34		
15	Борка маркировочная У134				шт.	2		
	Автоматические работы							
1	Труба стальная	Ø159x4,5			м	6		
2	Труба стальная	Ø57x3,5			м	1		
3	Труба стальная	Ø38x3,0			м	2		
4	Золдыжка чугунная	Д150			шт.	2		
5	Кран шаровой латунный	Д132			шт.	2		
	Гидравлика							
1	Кран шаровой латунный	Д132			шт.	2		
2	Кран шаровой латунный	Д115			шт.	1		

ГОСПОДНО

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

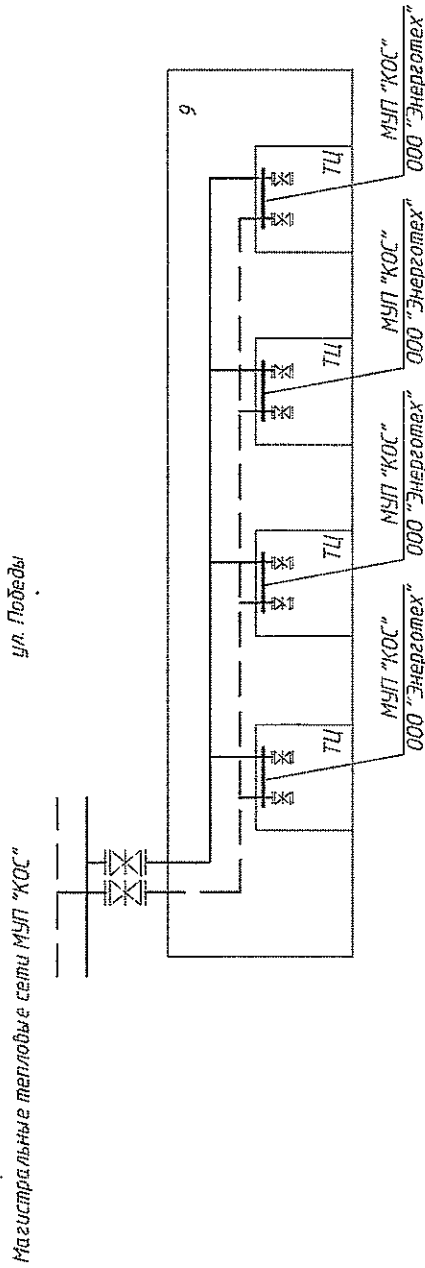
К-ПБ-9/1-09/2015-АУТВР.С

Копировал

Формат А3

Лист 4

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания  
 МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кацержан, ул. Победы, 9



Изд. № подл.	Лист в дата	Взам. инд. №	Логова
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
			Подпись
			Дата

Лист







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  
« 30 » 12 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер  
МУП «КОС»

  
И.В. Леготин  
« 05 » 12 2015г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,

Красноярский край, г. Норильск,

ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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

Генеральный директор

ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

« 05 » 12 2015 г.

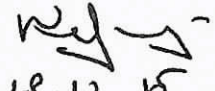

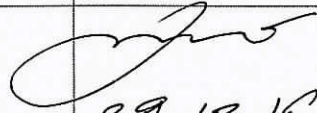
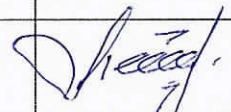
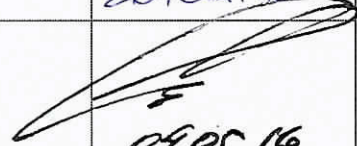

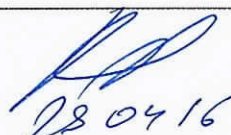


Норильск – 2015 г

В гости ТПО  
домашний ветч.  
мне ТПО Гонкер  
23.12.2015г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 18.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 23.12.15
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 29.12.15
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		 26.04.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 09.05.16
Дацик В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 03.05.16
<del>Половнев Е.В.</del> Половник М.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 28.04.16

## 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	14
2.	Исходные данные и выбор оборудования	14
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	15
4.	Монтаж приборов учета	18
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	20
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	25
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	25
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	26
9.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	27
10.	Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	28

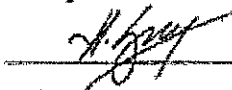
## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам. инв. №		<b>К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ</b>									
Подпись и дата		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9									
Инв. № подл.		Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Страница	Лист	Листов
		Выполнил		Амеляхин А.С.		[Подпись]			Р	3	29
		Проверил		Киреев Н.Н.		[Подпись]					
		ГИП		Кириллов К.В.					Пояснительная записка	<b>ООО «СеверСтрой»</b>	

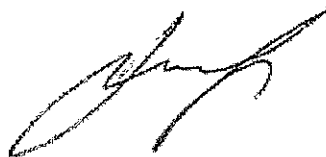
УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
  
Д.А.Злобин  
«27» 03 2015г.

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

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

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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линницкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

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

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

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



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

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно</li> <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. Победы, 9

ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА

Регистрационный № \_\_\_\_\_

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

Барометрическое давление 745 мм. рт. ст.  
В трубопроводе системы ГВС УУГВ №1,2:

Максимальный расход измеряемой среды	1,05	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 УУГВ №1,2:

Максимальный расход измеряемой среды	0,31	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 УУХВ №1,2:

Максимальный расход измеряемой среды	1,075	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
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	6
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл. В L=80 Рг100 (компл.)	2
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	2

Характеристики измерительных участков

Таблица 2.1 Трубопровод системы ГВС ТЗ УУГВ №1,2

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

Таблица 2.2 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4 УУГВ №1,2

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

Таблица 2.3 Трубопровод системы ХВС В1 УУХВ №1,2

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

Таблица 2.4 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы ГВС Т3	190*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	185*	мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

## Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 3.1 Трубопровод системы ГВС Т3 УУГВ №1,2

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

Таблица 3.2 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4 УУГВ №1,2

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

Таблица 3.3 Трубопровод системы ХВС В1 УУХВ №1,2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						12

Таблица 3.4 Установочные параметры ПР (трубопровод системы ГВС ТЗ УУГВ №1,2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,3
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 3.5 Установочные параметры ПР (циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4 УУГВ №1,2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
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 3.6 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1 УУХВ №1,2)

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

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

\_\_\_\_\_ (подпись)

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9, приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Постановление от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя»;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г;
- «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП 3.05.06-86 «Электротехнические устройства»

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,744
- жилая часть, Победы, 9 Гкал/ч	0,744
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,264
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №2, Гкал/ч	0,132
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №3, Гкал/ч	0,066
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №4, Гкал/ч	0,066
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,3
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №2, м <sup>3</sup> /ч	2,15
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №3, м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть, Победы, 9 м/ц №4, м <sup>3</sup> /ч	1,075
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 ГВС жилой части Победы, 9 м/ц №3,4 составит:

$$G_{\text{ГВС}} = [Q_{\text{ГВС}} / (t_{\text{ГВС}} - t_c)] * 1000 = 0,066 / (70 - 5) * 1000 = 1,01 \text{ м}^3/\text{ч} = 1,05 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

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

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

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС жилой части Надеждинская, 2б составит:

$$G_{\text{ГВС цир}} = 1,05 * 0,3 = 0,31 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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-25 кл. Б - 6 шт.
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл. В L=80 Pt100 - 2 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 2 шт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						14

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

Теплобычислитель 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 теплобычислителе с начала пуска счетчика в часовых, суточных и месячных архивах.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

									Лист
									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

**ТС1: Схема измерения №1.4 (для системы ГВС и ХВС т/ц №3)**

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

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

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

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

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

**ТС2: Схема измерения №1.4 (для системы ГВС и ХВС т/ц №4)**

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

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

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

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

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

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

**Основные технические характеристики теплосчетчика**

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до $10^9$ ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t)\%^1$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta)\%^1$
Тепловая мощность	от 0 до $10^6$ ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t)\%^1$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \Theta)\%^1$
Объем	от 0 до $10^9$ м <sup>3</sup>	$\pm 1$ ед. мл. разр. <sup>2)</sup>
Количество электроэнергии	от 0 до $10^9$ кВт·ч	$\pm 1$ ед. мл. разр. <sup>2)</sup>
Масса	от 0 до $10^4$ 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	$\pm (0,028 + 0,001 \cdot \Delta t) \text{ } ^\circ\text{C}^2)$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 0,25 \%^3)$
Время работы и остановки счета	от 0 до $10^6$ ч	$\pm 0,01 \%^1$

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

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

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

Абсолютная основная погрешность измерительного блока при преобразовании температуры теплоносителя в трубопроводах не превышает  $\pm 0,1$  °С.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ</b>	Лист
						<b>16</b>



- 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 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 устройство следующей текущей и архивной информации:

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

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

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

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

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

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

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

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

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

- Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б;
- максимальный расход  $Q_{\max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - минимальный расход  $Q_{\min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - расход переходный 1  $Q_{\text{п1}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - порог чувствительности преобразователя  $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл. В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 959-08, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры -  $3...150^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур -  $3^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур -  $150^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл. В Pt100 - 80 мм;
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл. В Pt100 - 4 мм.

#### Устройства и принцип работы преобразователей избыточного давления Корчунд

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

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

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

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

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

Первичные преобразователи могут быть установлены на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии заполнения всего объема трубопровода расходомера теплоносителя. При горизонтальном или наклонном расположении оси трубопровода расходомера его следует установить так,

						К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
							18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

чтобы электроды лежали в горизонтальной плоскости. При этом будет уменьшена возможность изоляции одного из электродов воздухом (или другим газом), который может находиться в теплоносителе.

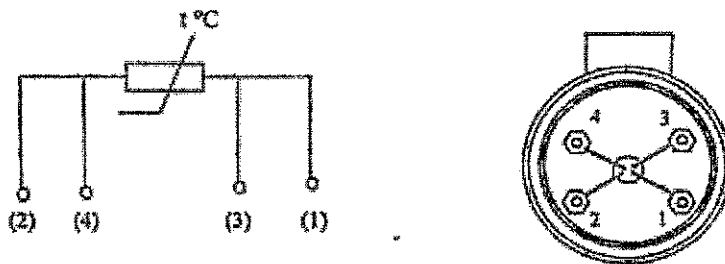
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

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

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

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

### 5. Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02 Системные настроечные параметры

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

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

Настройки		Параметр		
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4. Автопереход	Зимнее и летнее время	нет	
2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов
	3. Код организац	Код организации		16 символов
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5. Адрес	Адрес объекта	Победа, 9_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. ТС1.V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,05	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	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	2. ТС1.V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0,31	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	3. ТС1.V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
Контроль питания		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока		

4. Датчики	4. ТС2.V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,05	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	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	5. ТС2.V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0,31	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. ТС2.V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0	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	
<b>2. Каналы t</b>				
1. ТС1.t1	НСХ ТСП	Pt100 (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		
2. ТС1.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	t_дог	50		договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп	160		верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп
	t_нп	0		
3. ТС1.t3	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	t_дог	5		договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп	160		верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп
	t_нп	0		
4. ТС2.t1	НСХ ТСП	Pt100 (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. ТС2.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	t_дог	50		договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп	160		верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп
	t_нп	0		
6. ТС2.t3	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	t_дог	5		договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп	160		верхний и нижний пороги от

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

К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

21

4. Датчики	$t_{нп}$	0	минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
	3. Каналы Р			
	1. ТС1.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0		
	2. ТС1.P2	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		
	3. ТС1.P3	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. ТС2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0		
	5. ТС2.P2	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			
6. ТС2.P3	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	
5. Дискр. входы				
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	
	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
4. DINB	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для	

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

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

22

6. DIND		Инверсия	Да	измерений условие смены флага	
		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	
		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 tвзд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		Q <sub>01</sub>		
	7. Лето/зима		Текущий период	зимний	
			Смена периода	вручную	условие смены периода теплотребления
			Начало летнего	дд/мм/22	день/месяц/год, для смены по дате
			Начало зимнего	дд/мм/22	
		Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу	
	8. Хол. вода		Канал tхв	договорное	
			Канал Pхв	договорное	
		tхв_дог летняя	5	от 0 до 180 °С	
		Pхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		tхв_дог зимняя	5	от 0 до 180 °С	
		Pхв_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
9. Разм. давления		tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 °С	
		Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>		
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.4		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>0</sub> ,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С	
	4. Маска общ.НС		01	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
Отказ V3			значение=0		
G>G_дп			Нет реакции		
G_отс<G<G_нп			Нет реакции		
G<G_отс			Нет реакции		
Отказ t			значение=догов		
t>t_дп, t<t_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
P>P_дп, P<P_нп			Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сб-е	dt<dt_нп	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
			нет реакции		

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

К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

		$dt < 0$			
		Небал < Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Небал > Кнеб	не контролир.		
		$Q_0 < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.4		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_0,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °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 аст. ТС	Счет M,V	действия при астане ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Схема зимняя				
	1. Канальные НС		Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
			Отказ V3	значение=0	
		$G > G_{вп}$	Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
		$G_{отс} < G < G_{нп}$	Нет реакции		
		$G < G_{отс}$	Нет реакции		
		Отказ t	значение=догов		
		$t > t_{дп}, t < t_{нп}$	Нет реакции		
		Отказ P	значение=догов		
		$P > P_{дп}, P < P_{нп}$	Нет реакции		
2. НС ТС		Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
		$dt < dt_{нп}$	нет реакции		
		$dt < 0$			
		Небал < Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Небал > Кнеб	не контролир.		
	$Q_0 < 0$ $Q_{гр} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
2. Схема летняя		по умолчанию			
8. Контр.доп.НС		Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
		$G > G_{вп}$	Нет реакции		
		$G_{отс} < G < G_{нп}$	Нет реакции		
		$G < G_{отс}$	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31	
		2. Подсветка	0		
		3. Заставка	0		
		4. Отключение	15		
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	бад/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	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-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24



### 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 ГОСТ12.2.007. Общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019.

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

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

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

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

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

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

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

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

В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за полученную тепловую энергию и теплоноситель, энергоснабжающая организация должна в 3-х дневный срок уведомить потребителя в письменной форме о причинах отказа со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил и Договора.

Представитель потребителя обязан сообщить в энергоснабжающую организацию данные о показаниях приборов узла учета на момент их выхода из строя.

При выходе из строя приборов учета, с помощью которых определяются количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, а также приборов, регистрирующих параметры теплоносителя, ведение учета тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя и регистрация его параметров, (на период в общей сложности не более 15 суток в течение года с момента приемки узла учета на коммерческий расчет) осуществляются на основании показаний этих приборов, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток с корректировкой по фактической температуре наружного воздуха на период пересчета.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушении режима и условий работы узла учета и о выходе его из строя узел учета считается нерабочим с момента его последней проверки энергоснабжающей организацией. В этом случае количество тепловой энергии, масса (объем) теплоносителя и значения его параметров определяются энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в Договоре, и показаний приборов учета источника теплоты.

Расход утечки сетевой воды из системы теплоснабжения, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах.

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ				

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

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

Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

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.

Карректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 и МИ 2554-99.

					К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

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

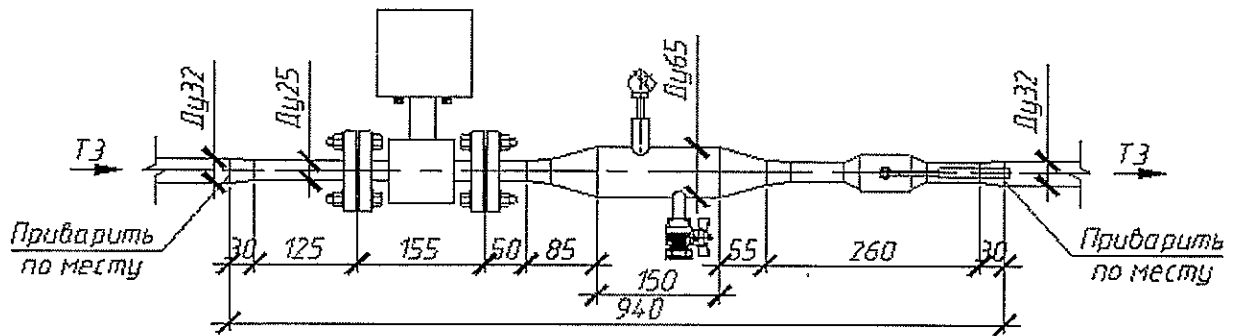


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\Phi}$  составит: 1,05 м<sup>3</sup>/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

- Для Ду 65 мм поперечное сечение 0,0033 м.кв
- Для Ду 32 мм поперечное сечение 0,0008042 м.кв
- Для Ду 25 мм поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,05}{3600 \cdot 0,0033} = 0,087 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,05}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,36 \text{ м/с}$$

Для Ду 25 мм

$$V_i = \frac{Q_{\Phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,05}{3600 \cdot 0,00049} = 0,59 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,0089	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0000067	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0071	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000015	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,017	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,034</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

27

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

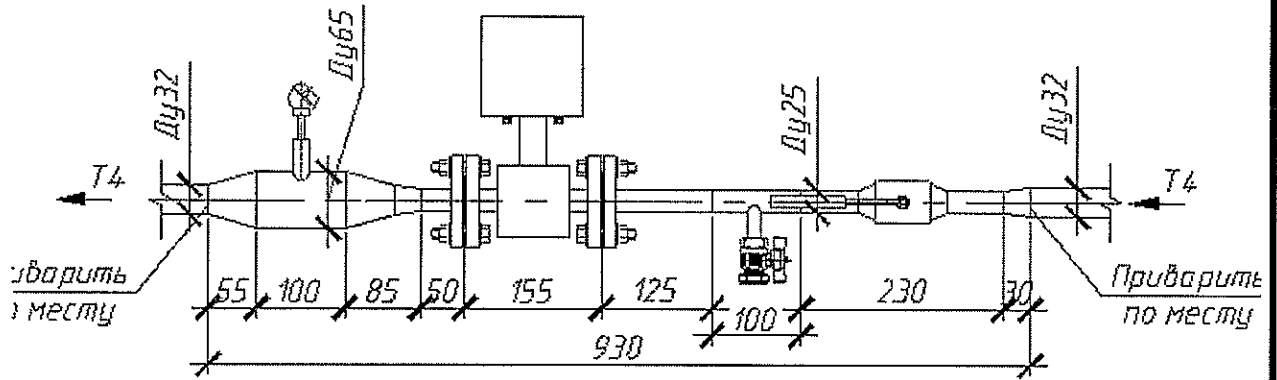


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы  $Q_{\phi}$  составит: 0,31 м<sup>3</sup>/ч  
 Поперечное сечение участков трубопровода составит:  
 Для Ду 65 мм поперечное сечение 0,0033 м.кв  
 Для Ду 32 мм поперечное сечение 0,0008042 м.кв  
 Для Ду 25 мм поперечное сечение 0,00049 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,31}{3600 \cdot 0,0033} = 0,025 \text{ м/с}$$

Для Ду 32 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,31}{3600 \cdot 0,0008042} = 0,10707038 \text{ м/с}$$

Для Ду 25 мм

$$V_i = \frac{Q_{\phi}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,31}{3600 \cdot 0,00049} = 0,17 \text{ м/с}$$

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

Потери напора на прямолинейном участке	0,001037	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,00001074	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,00062	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0000013	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,0015	м. вод. ст.
<b>Общее падение напора</b>	<b>0,0032</b>	<b>м. вод. ст.</b>
<b>Общее падение напора в системе</b>	<b>0,037</b>	<b>м. вод. ст.</b>

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

28

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

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{0,037}{0,3}} = 0,99$$

где  $\Delta P$  - разность давлений на подающем и обратном тр-де  
Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 0,62 %

						Лист
					К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР.ПЗ	29
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпис	Дата		





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 электрипитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов ТЭ, Т4	
12	Измерительные участки трубопроводов В1	
13	Установка термореобразователя сопротивления	
14	Гильза термореобразователя сопротивления L=80. Бюбюша термореобразователя сопротивления	
15	Установка преобразователя изы точного деления	
16	Шкаф монтажный ШМТ	
17	Схема подключения основных элементов узла учета	
18	Схема электроснабжения	
19	План расположения оборудования и проводов	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЗАО "НТФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ТРИМТРИБАР"	Каталог оборудования	
К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВС	Паспортные документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

Проект узла учета разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г., согласно требованиям действующих норм и правил СП 124.13330.2012 "Тепловые сети", СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование", СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов", Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя", "Традиция технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

Исходные параметры теплоснабжения:

- Суммарная нагрузка на отопление:
  - жилая часть, Победы, 9  $Q_{от} = 0,744 \text{ Гкал/ч}$
- Суммарная нагрузка на ГВС:
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №2  $Q_{гвс} = 0,264 \text{ Гкал/ч}$
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №3  $0,066 \text{ Гкал/ч}$
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №4  $0,066 \text{ Гкал/ч}$
- Суммарный расход на ХВС:
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №2  $G_{хвс} = 4,3 \text{ м}^3/\text{ч}$
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №3  $2,15 \text{ м}^3/\text{ч}$
  - жилая часть, Победы, 9, п/ч №4  $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$

4. Расчетное давление:

В подвале трубопроводе  $P = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ;  
 в обратном трубопроводе  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;  
 в трубопроводе ХВС  $P = 4,0 \text{ кгс/см}^2$ .

5. Температурный график: 115/70°C;

Защитное заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП Э.05.06-85

"Электрохимические устройства" и ГОСТ 12.10.30-81.

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

После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием - рунтом "Вектор 1825" в два слоя.

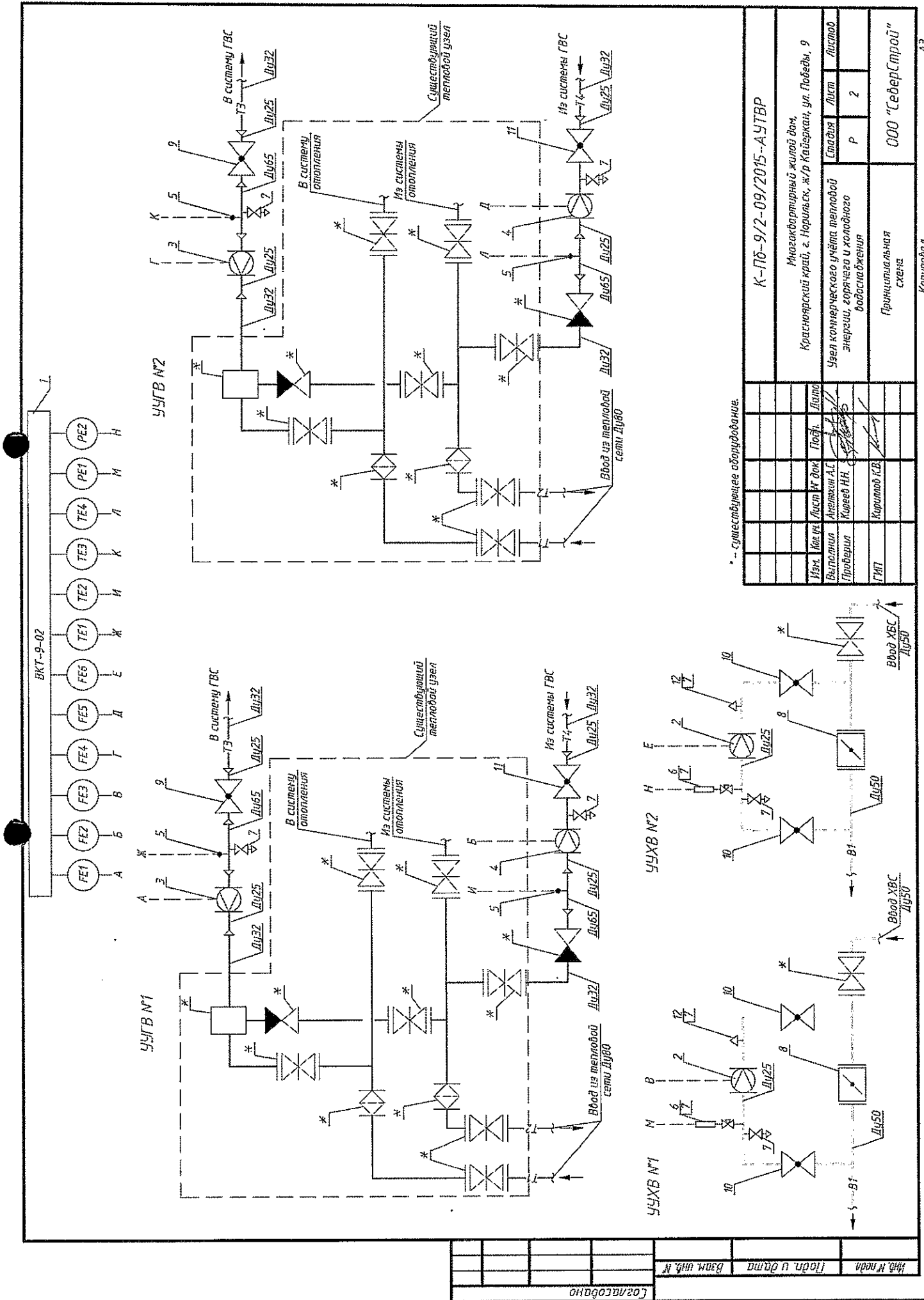
Монтаж производить в соответствии со СНиП Э.05.01-85 и СНиП Э.05.07-85.

Техническое решение, принятые 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

Гладный инженер проекта  Кириллов К В

К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВС		Многоквартирный жилой дом,	
		Красноярский край, г Норильск, ж/р Катеркан, ул. Победы, 9	
Изн.	Ма.чл	Лист № док	Лист
Выполнил	Александр АС		
Проверил	Кирилл НН	Р	1
ГИП	Кириллов К В	000 "СеверСтрой"	
		Общие данные	





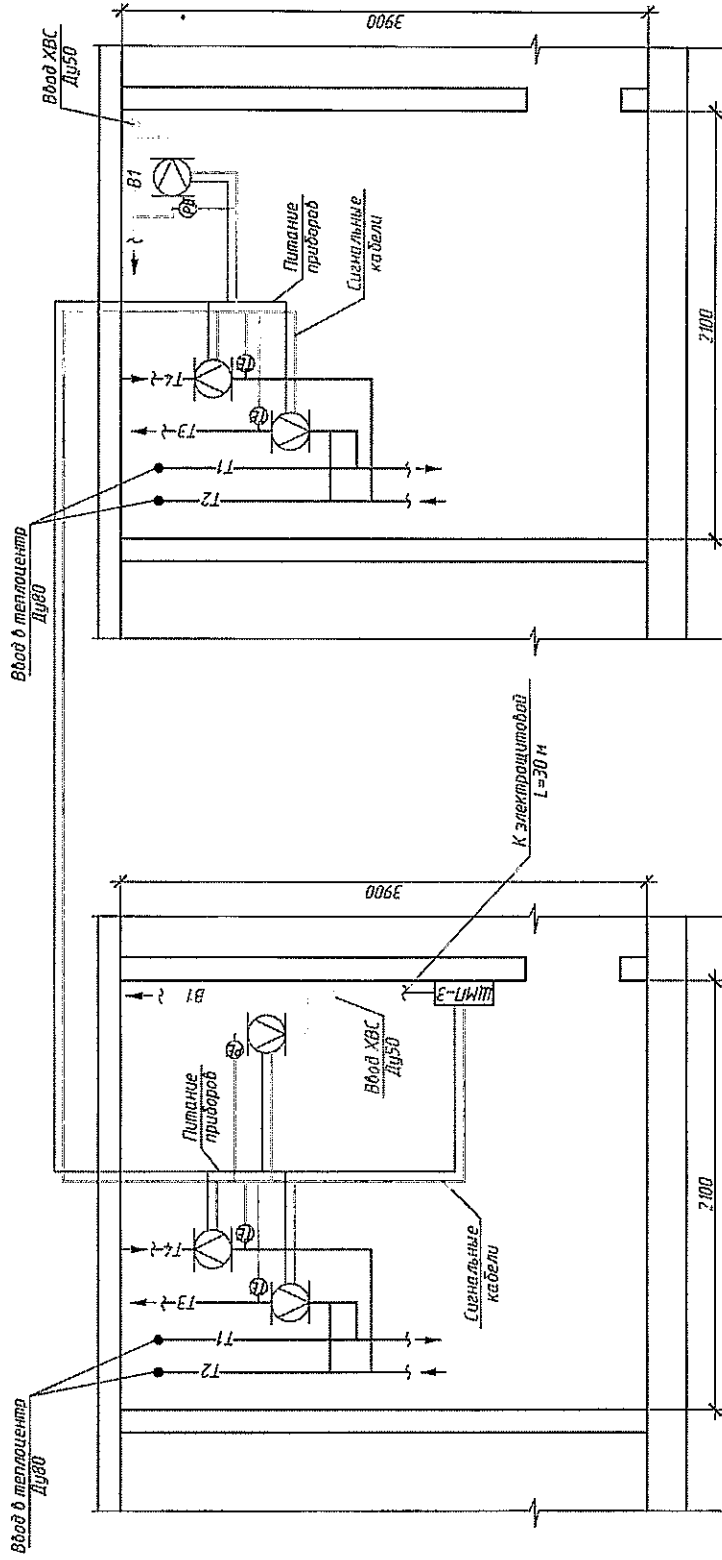
\* - существующее оборудование.

К-105-9/2-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверкин, ул. Победы, 9	
Узл. Иск.	Лист №1	Лист №2	Лист №3
Выполнил Проверил	Александр АС Кирилл НН	Р	2
ГМП	Кириллов КВ	ООО "СеверСтрой"	
Узел конгрессного учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Принципиальная схема	
Копировали		А3	

№ п. подл.	Изм. и дата	Взм. инж. №

Составлено





**ПРИМЕЧАНИЕ:**

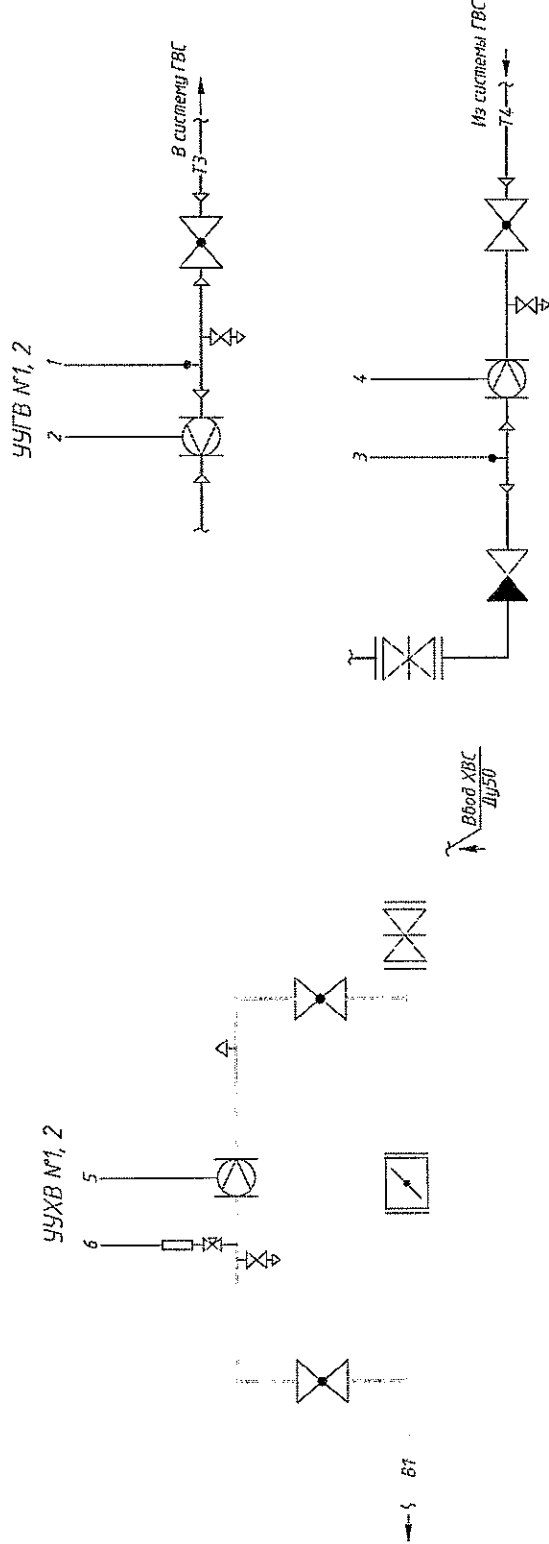
1. Узел учета установить на трубопроводе Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
2. Узел учета установить на трубопроводе Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №4
3. Шкаф с тепловым счетчиком установить в помещении теплоцентра подъезда №3
4. Провод питания от электропитания здания до шкафа монтажного проложить в технологическом металлорукаве  $\varnothing 22$  мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в технологическом металлорукаве уточнить по месту
5. Кабельные прокладки согласно усложнены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
6. Сигнальные кабели, провода питания расходомеров, проложить в гофро-трубе  $\varnothing 16$  мм.
7. Сигнальные кабели, провода питания от теплоцентра подъезда №4 до теплоцентра подъезда №3 проложить в металлорукаве  $\varnothing 32$  мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в технологическом уточнить по месту
8. Стяжки к дюбелям проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее  $15^\circ$ )
9. Шкаф установить на высоте не менее 1,2 м от пола
10. Проклады кабелем через стены и перекрытия произвести через металлические трубы (гользу).
11. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м. от пола
12. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м., то металлорукав (гофра) проодится по опоре, из стального уголка.

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каменки, ул. Победы, 9	
Изн.	Кое №	Лист № док.	Лист
Выполнил	Андрей А С	Проверил	Р
Проектировал	Курев НН	Составил	4
ГИП	Куралов К В	ООО "Северстрой"	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		План расположения оборудования узла учета	

Согласовано

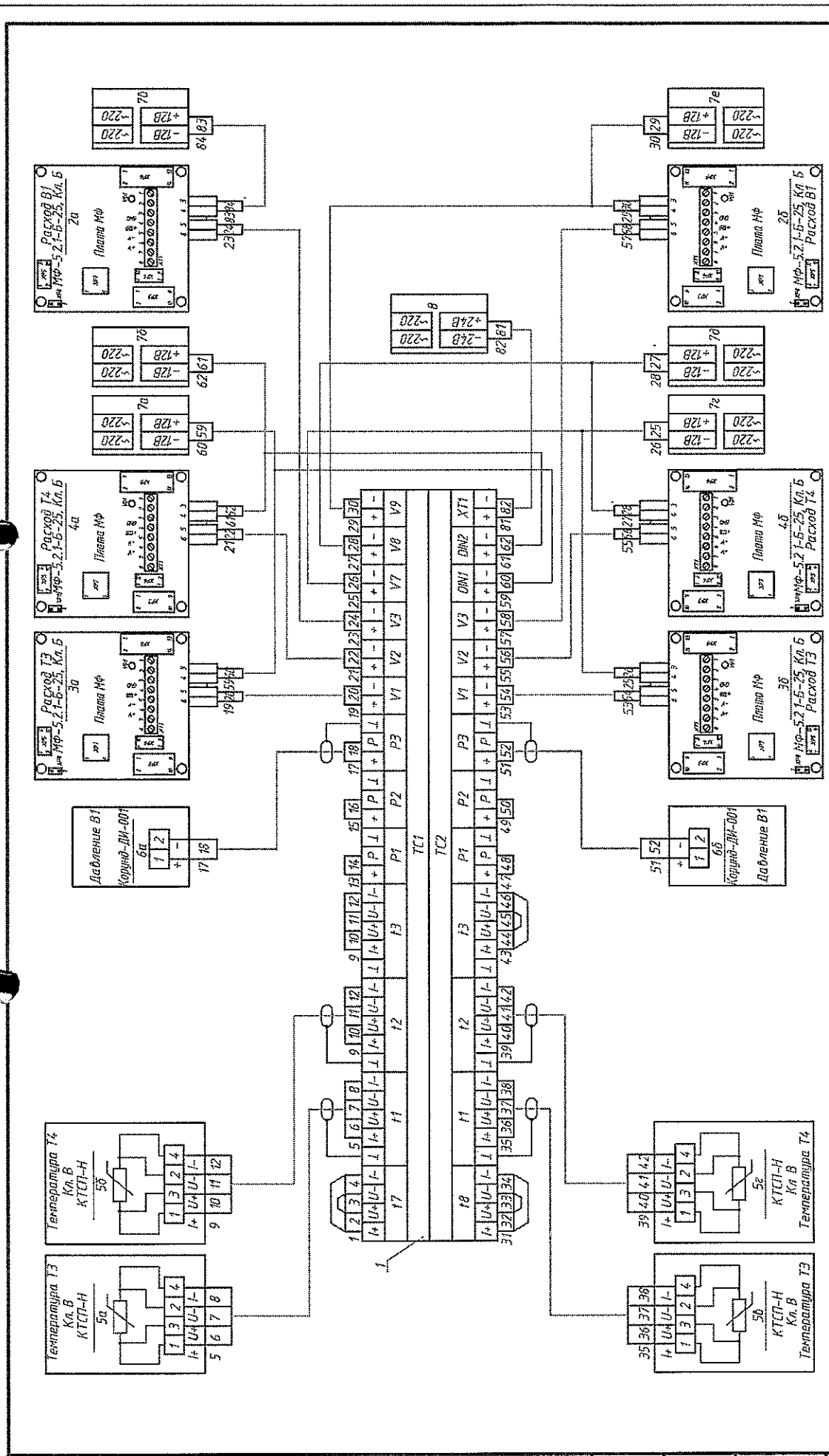
№, № подл.	Подп. и дата	Взам. инж. М.
------------	--------------	---------------

7	70°C	TE	1,05 м <sup>2</sup> /ч	FE	70°C	TE	0,31 м <sup>2</sup> /ч	FE	50°C	TE	0,31 м <sup>2</sup> /ч	FE	1,075 м <sup>2</sup> /ч	FE	4,0 ккал/чм <sup>2</sup>
Резисторы температуры															
ВКТ-9-02															
ТЭ															
FE															
PE															



К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Катеркин, ул. Победы, 9	
Изм.	Лист № док.	Побл.	Листы
Выполнил	Аверкин А.С.		Лист
Проверил	Корев Н.Н.		Р
ТНП	Корев Н.В.		5
Узел коммерческого учета теплоты энергии, горячего и холодного водоснабжения		функциональная схема	
ООО "СеверСтрой"		Копировал	

№ док. N подл.	Лист N от N	Взам. инв. N
№ док. N подл.	Лист N от N	Взам. инв. N



К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/д Кайарки, ул. Победы, 9			
Изм.	Кол. изм.	Лист	Листов
Выполнил	Инженер А.С.	Склад	Листов
Проверил	Киреев Н.Н.	Р	6
ГИП	Киреев Н.Н.	ООО "СеверСтрой"	
Электрическая схема подключения приборов			
Копировал			

- ПРИМЕЧАНИЕ:
- Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра подъезда №3.
  - Узлы учёта теплоцентра подъезда №3 подключить к ТС1
  - Узлы учёта теплоцентра подъезда №4 подключить к ТС2

№ п/п	Имя, Фамилия	Подп. и дата	Взам. инд. №

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а, 2б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	2		0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч
3а, 3б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	2		0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч
4а, 4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	2		0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч
5а-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		R±100, L=80
6а, 6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
7а-7е	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	6		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

Согласно

Взам. инв. №

Лист и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

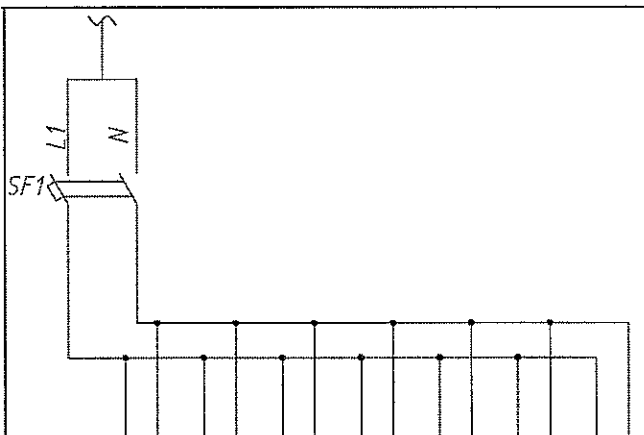
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амельяхин А.С.			
Проверил		Киргеев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Электрическая схема подключения приборов.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания P=0,072 кВт; U=220В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП	7БП
	Тип								
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	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-6БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	6		Комплектно с МФ
7БП	10ВР220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Анелюхин А.С.		<i>[Signature]</i>		Р	8	
Проверил		Киреев И.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

000 "СеверСтрой"

Согласно

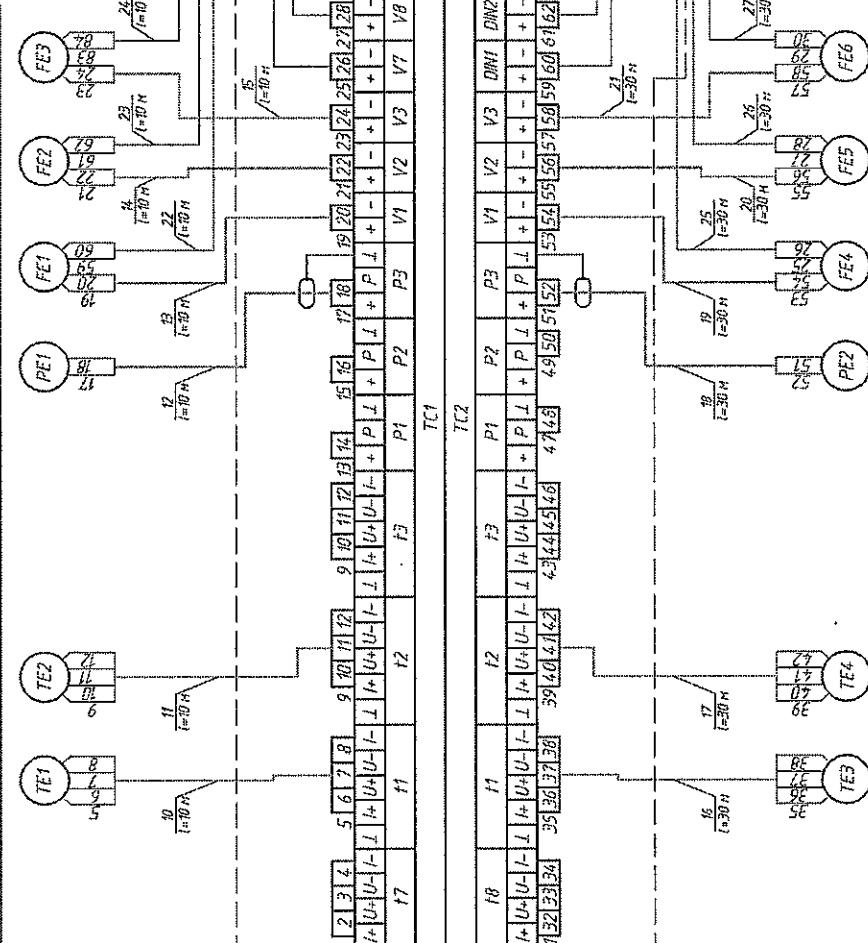
Взам. инв. №

Подл. и дата

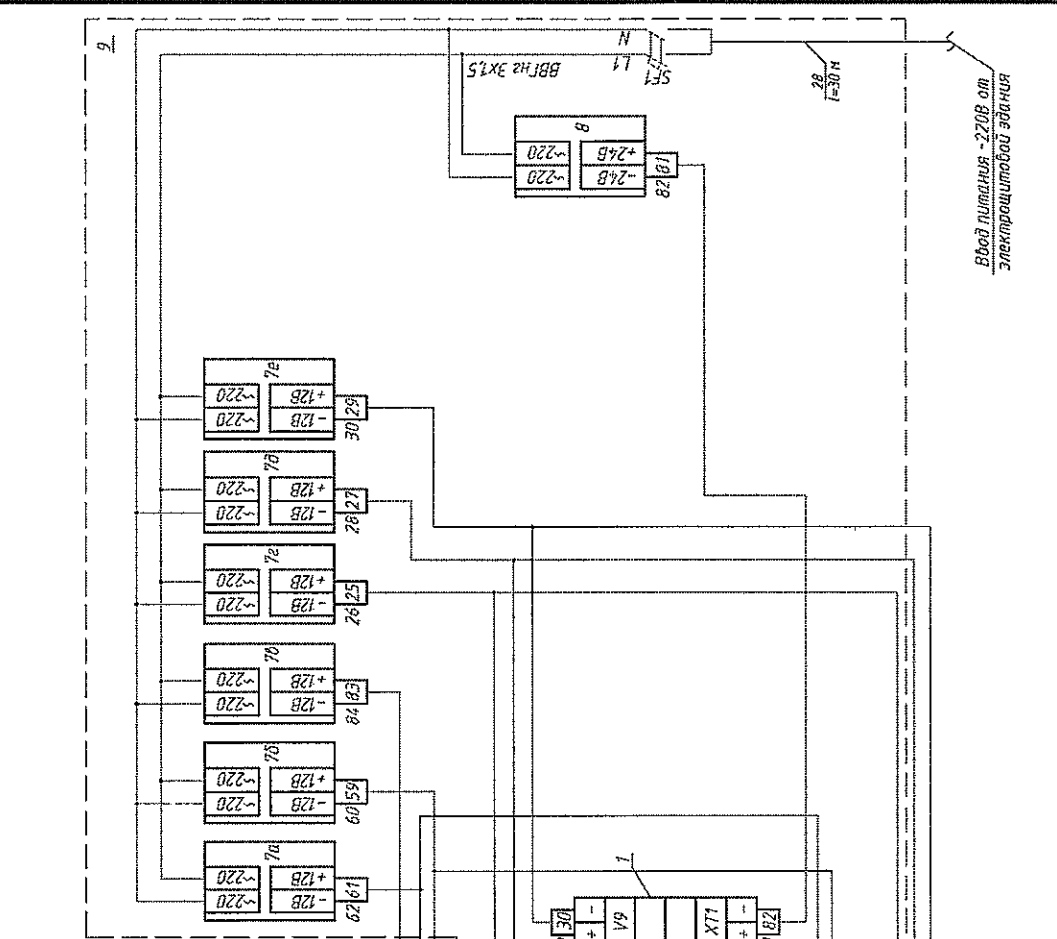
Инв. № подл.

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

Вода			
Измеряемая среда		Расход	
Наименование параметра		Давление	
Место отбора импульса	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т4
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 12	Лист 11
Позиция	5а	6а	7а



Вода			
Измеряемая среда		Расход	
Наименование параметра		Давление	
Место отбора импульса	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т4
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 12	Лист 11
Позиция	5б	6б	7б



К-ПД-9/2-09/2045-АУВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Каверган, ул. Победы, 9			
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
Схема соединения внешних проводов		ООО "СедерСтрой"	
Изм. №		Лист	
Выполнил		Рисовал	
Проверил		Листов	
ТНП		Р 9	
Куринко К.В.		Листов	



Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а, 2б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	2		0,12 - 18,0 м³/ч
3а, 3б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	2		0,12 - 18,0 м³/ч
4а, 4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	2		0,12 - 18,0 м³/ч
5а-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Rt100, L=80
6а, 6б	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
7а-7е	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	6		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	240		
22-27	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	120		
28	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м.	30		

Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

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

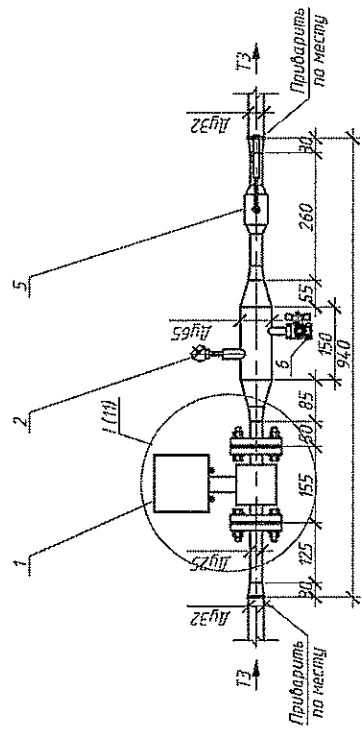
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

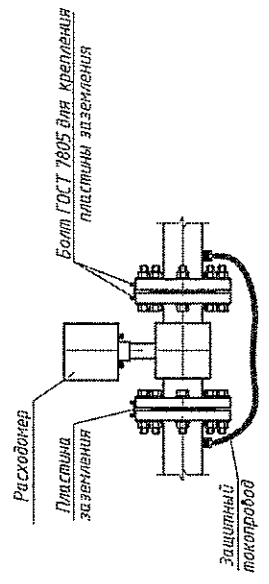
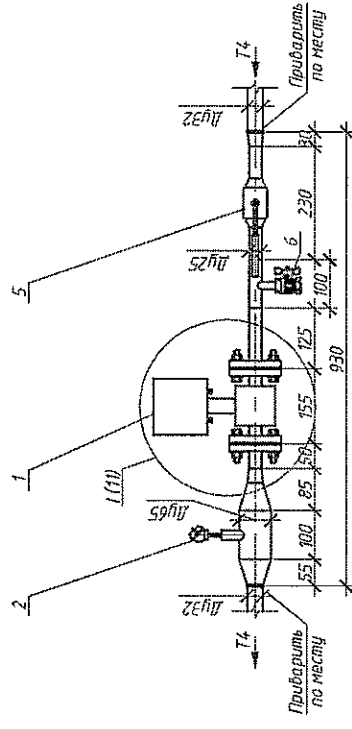
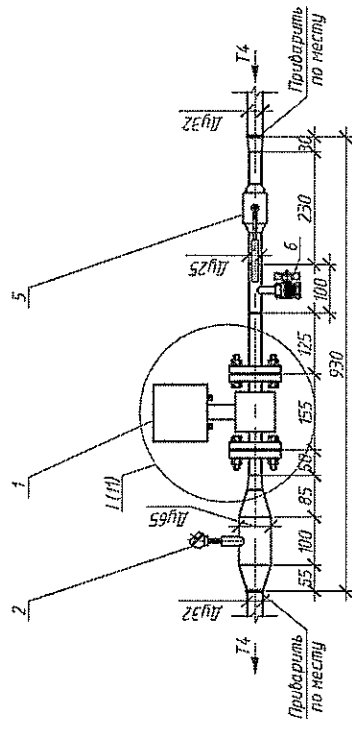
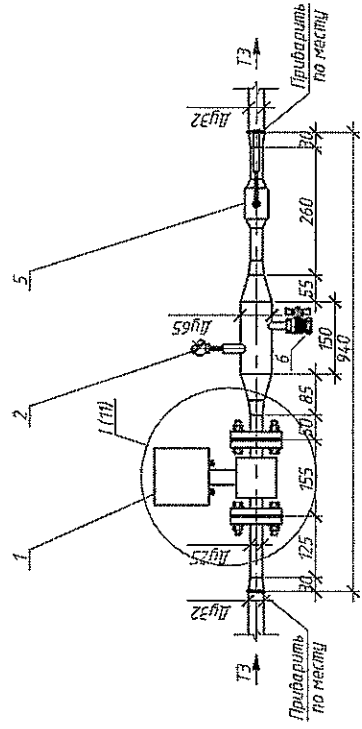
Схема соединения внешних проводок.  
Спецификация оборудования

ООО "СеверСтрой"

УУГВ №1



УУГВ №2



К-ПБ-9/2-09/2015-АУТВ		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркани, ул. Победы, 9	
Станция	Р	Лист	Листов
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	11
Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4		ООО "СеверСтрой"	
Копировала		А3	

№ п. вкл.	№ п. вкл.	№ п. вкл.	№ п. вкл.
1	2	3	4

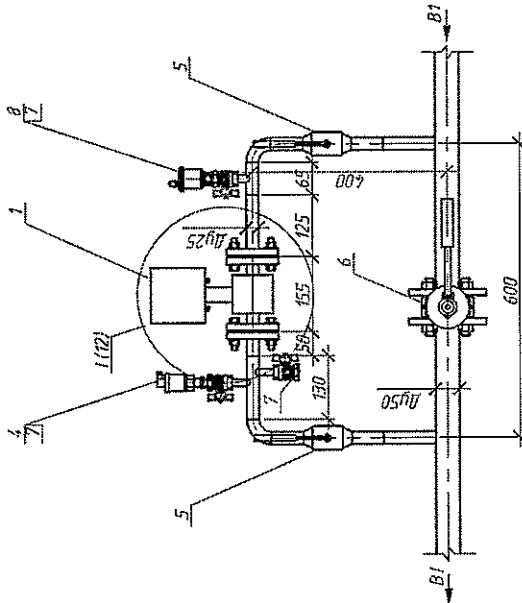
Согласовано

Вант. инд. №

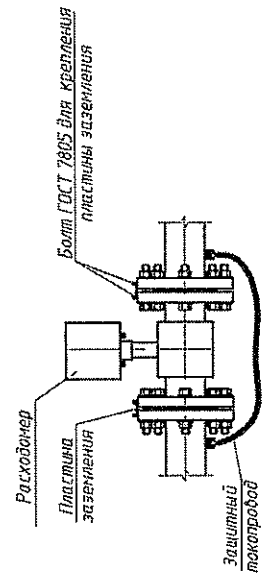
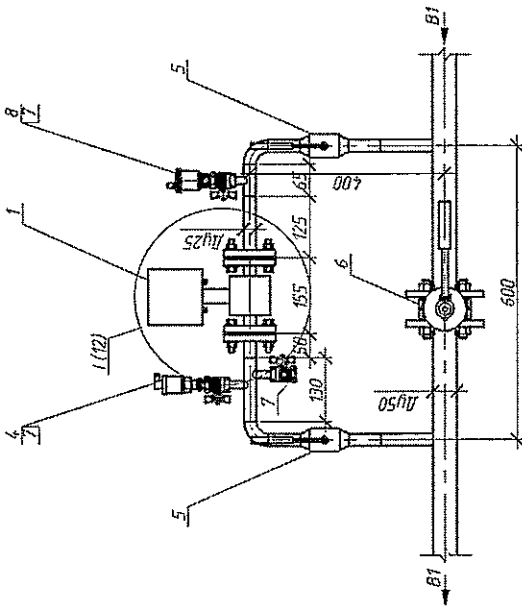
Лист. в дата

№ п. вкл.

УУХВ №1

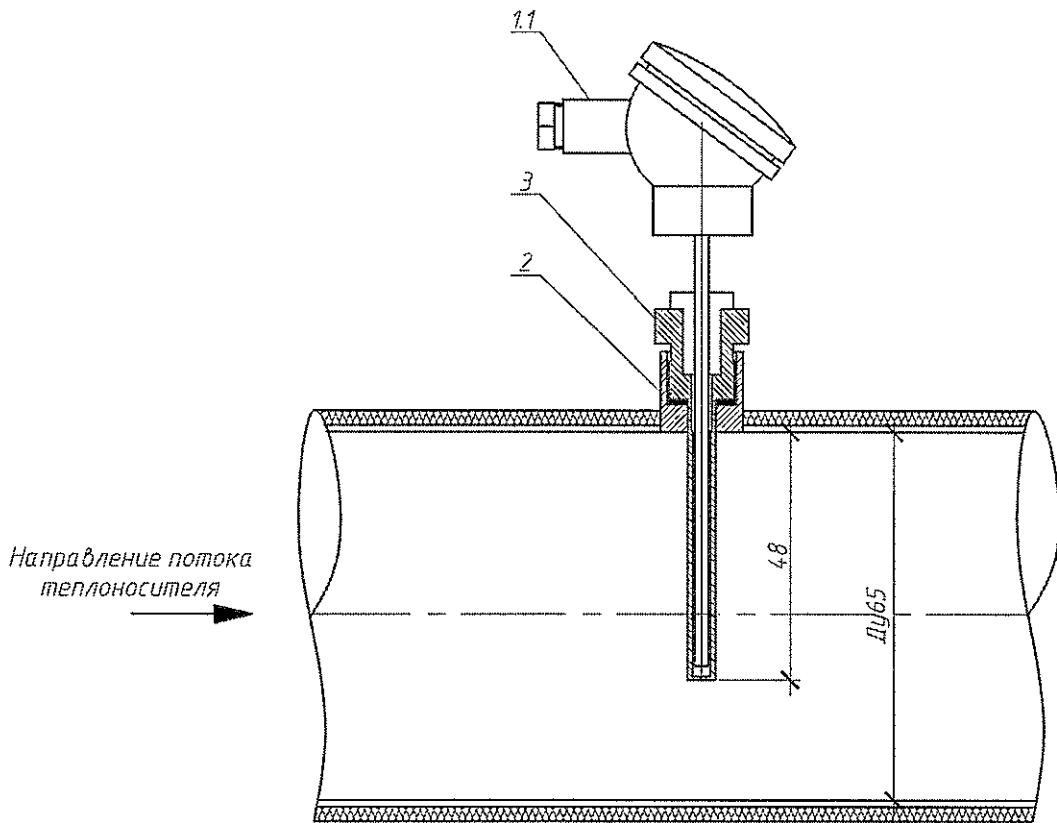


УУГВ №2



№ п.п.	№ п.п.	Имя, Фамилия	Дата
1		Возм. инж. №	
2		Исполн. и дата	
3		Составлено	

К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, Ж/Р Катерки, ул. Победы, 9			
Изм.	Юрид.	Лист № док.	Лист
Выполнил	Аметхан А.С.	Проверил	Киреев Н.Н.
Г/ИП	Киреев К.В.	Склад	Р
Измерительные участки трубопроводов В1		Листов	12
Копировали		ООО "СеверСтрой"	



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

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

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом;  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амеляхин А.С.		<i>[Signature]</i>		Р	13	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Установка термопреобразователя сопротивления

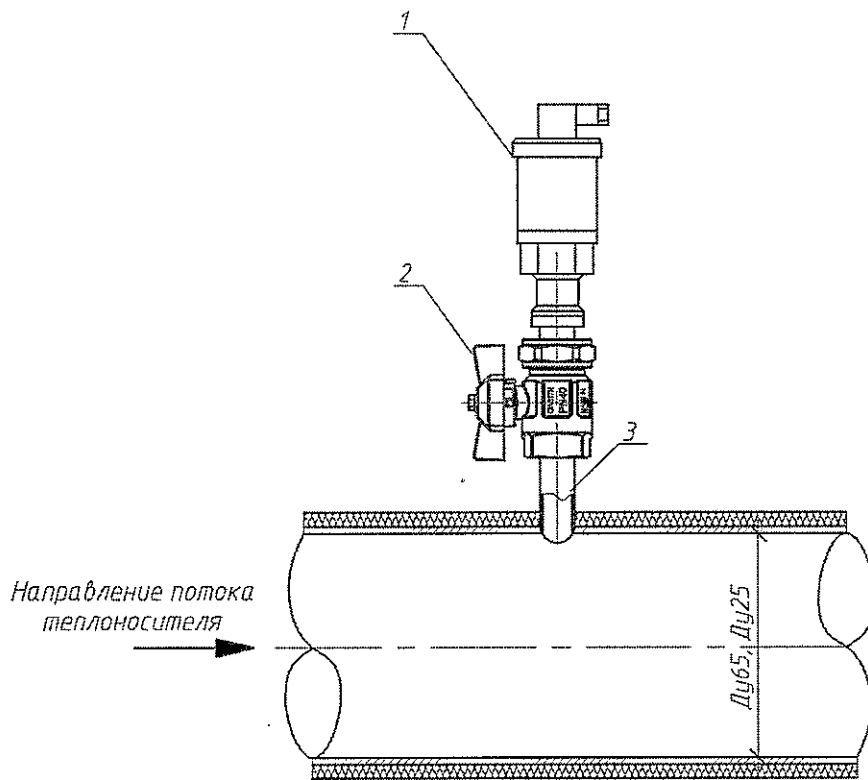
Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.





Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6 МПа, G1/2"
2	Иар 092	Кран шаровой муфта/муфта	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

К-ПД-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амеляхин А.С.		<i>[Signature]</i>		Р	15	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Установка преобразователя избыточного давления

000 "СеверСтрой"

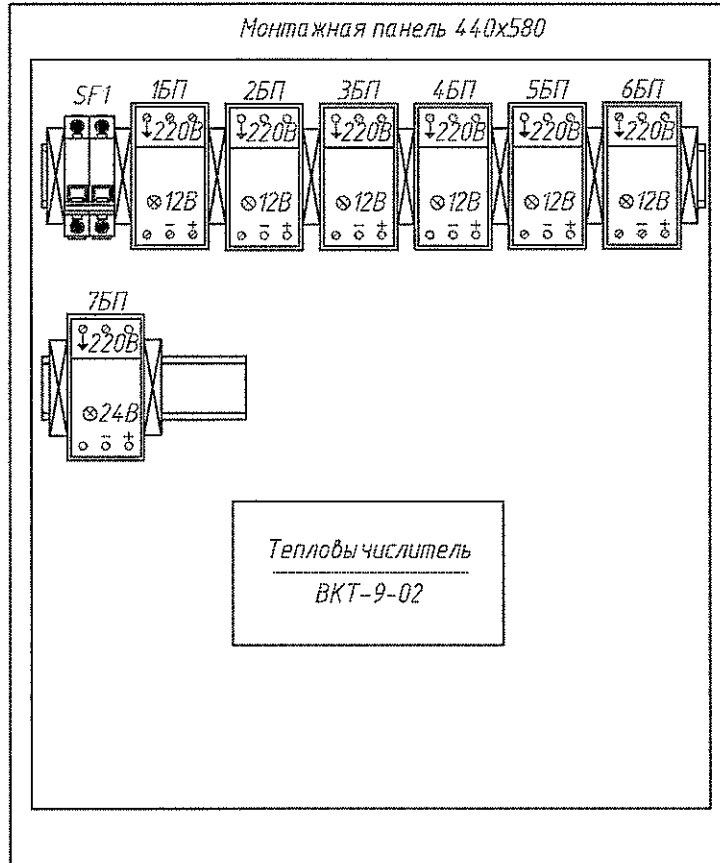
Согласно

Взам. инв. №

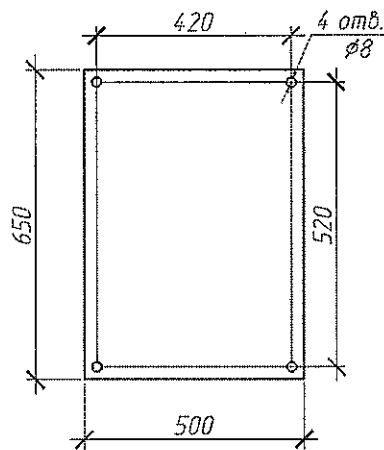
Подп. и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Согласно

Взам. инв. №

Лист и дата

Инв. № подл.

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

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	16	

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Схема пломбирования  
МФ

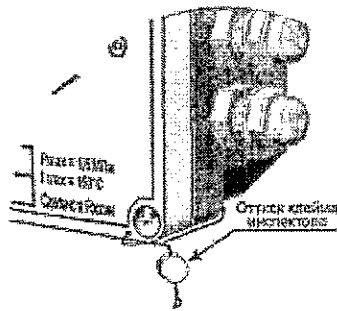


Схема пломбирования  
термопреобразователя

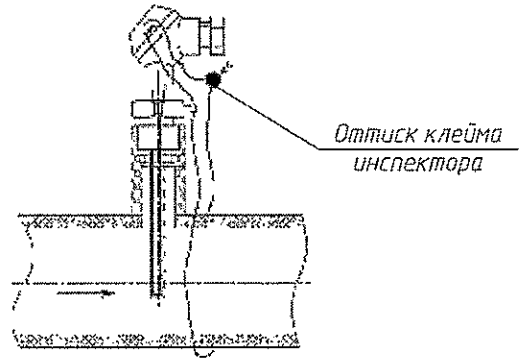


Схема пломбирования  
тепловычислителя

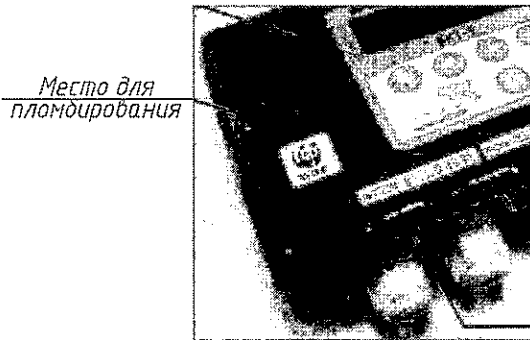
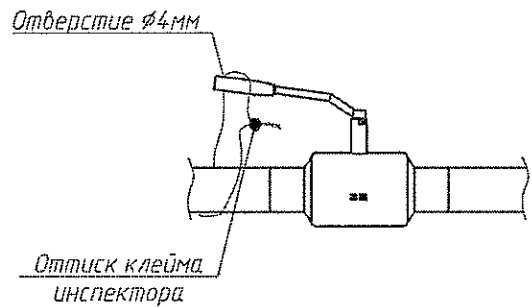


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Согласно

Взам инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Узел коммерческого учета тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

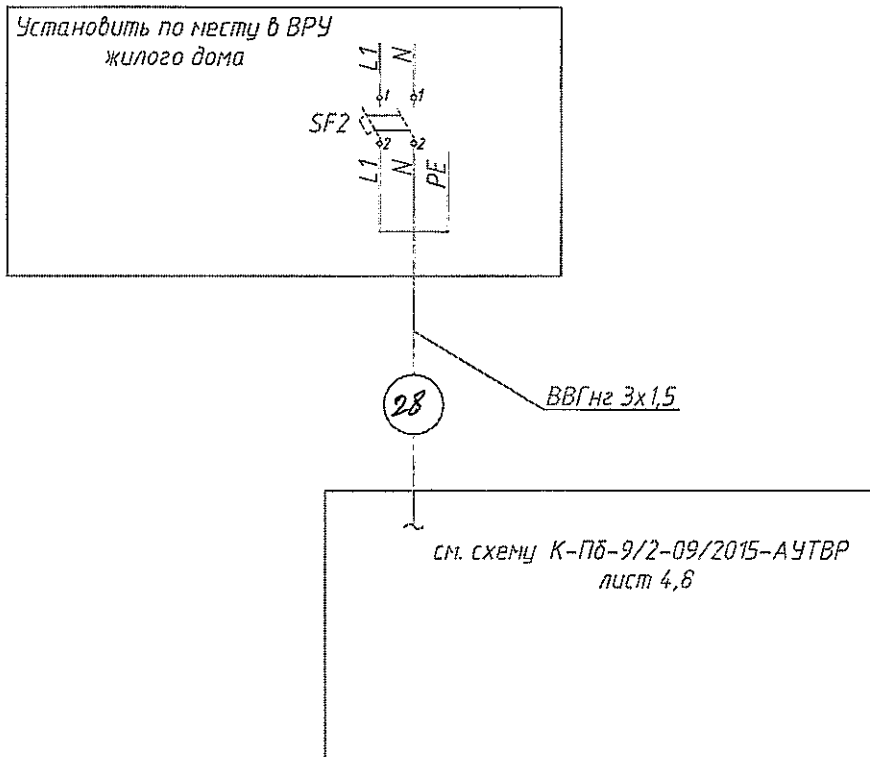
Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Схема пломбирования основных  
элементов узла учета

ООО "СеверСтрой"



Поз	Наименование	Кол	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29 2P 6А, шт	1	
28	ВВГнг 3x1,5, м	30	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Д-22, м	30	Для защиты кабеля
-	Крепеж-клипсы для металлорукава, шт.	10	



**Примечание:**

- Схему читать совместно с К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР лист 4,8.
- Кабель поз 1 от ВРУ до ЩМП-3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
- Кабель поз 1 проложить на высоте не менее 2,2 м. по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью металлорукава с креплением крепеж-клипсами к стене.

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

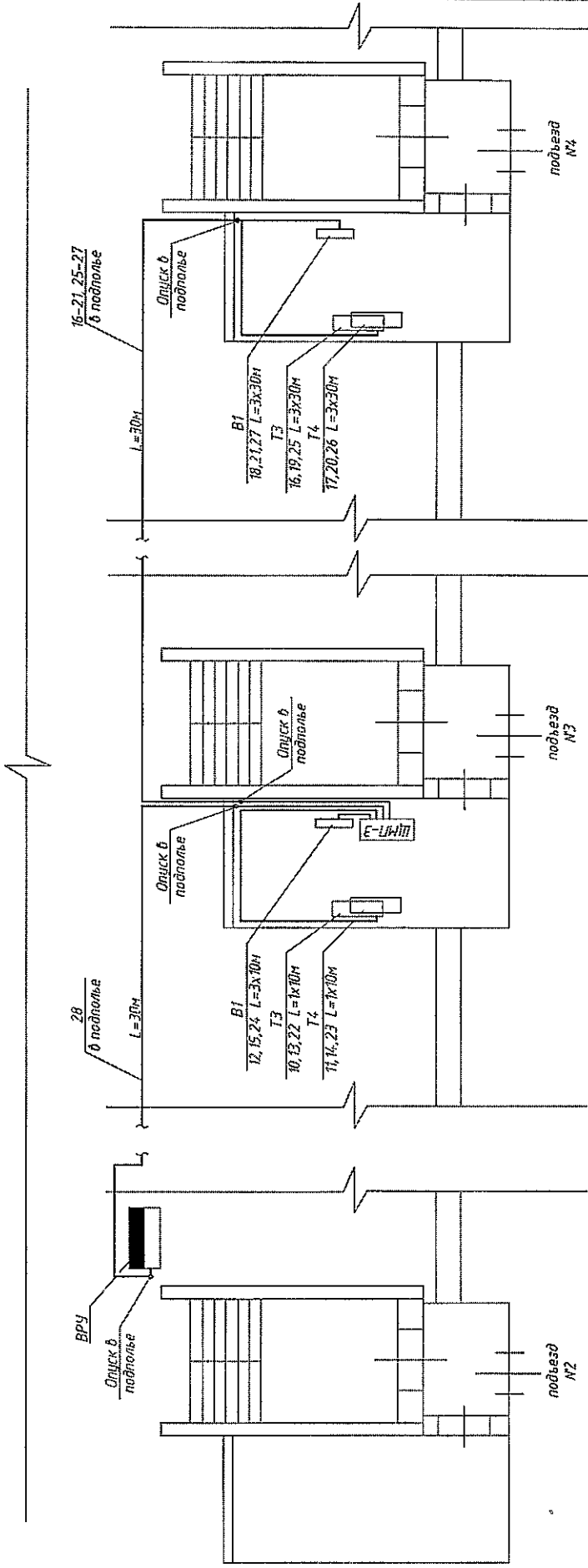
К-Пб-9/2-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амельхин А.С.		<i>[Signature]</i>		Р	18	
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	Щкаф монтажный	1	К-16-9/2-09/2015-АУТВР, лист 16



**Примечание.**

- Узлы учета установить на трубопроводе Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3
- Узлы учета установить на трубопроводе Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №4
- Щкаф с теплобыстроистителем установить в помещении теплоцентра подъезда №3
- Кабель поз 27 проложить в техподполье в металлоорукаве Ø22 мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в техподполье уточнить по месту. Кабели поз 10-15, 22-24 проложить в теплообн пункте в гофрированной трубе. Кабели поз. 16-21, 25-27 проложить в теплообн пункте в гофрированной трубе, в подполье жилого дома - в отдельной металлоорукаве по существующим кабельным лоткам.
- Спуск к датчиком проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклон не менее 1%)
- ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м от пола.
- Проклейку кабельов через стены и перекрытия произвести через металлоорукаву трубу (гильзу).
- Кабельные трассы проложить по стенам на отрезке не ниже 1,2 м от пола
- Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлоорукаву (гафры) проводится по опоре, из стального уголка.
- Чертеж читать совместно с К-16-9/2-09/2015-АУТВР лист 9

К-16-9/2-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ж/р Кабаржан, ул. Победы, 9	
Изм.	Лист	Фут	Датум
Выполнил	Александр А.С.	Проверил	Хирев П.И.
ГИП	Хирев П.И.	К.В.	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стандия	Лист
План расположения оборудования и проводок		Р	19
		ООО "Северстрой"	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с ВП, 0,12 – 8,0 м <sup>3</sup> /ч ИЗ. 14							
2	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновые РН00, Кл. В с гильзой защитной L=60, с боковой приваркой L=35.	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	4		
3	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт.	2		
4	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			Россия	шт.	4		
5	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду25	КШ.П.025		Россия	компл.	4		
6	Кран шаровой, Тmax=150°С, РN 40 Ду15	Итар 091-093		ALSO	шт.	5		
7	Резьба трубная G 1/2"			Итар	шт.	4		
8	Отвод стальной 90-38х3,0 Ду32	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	4		
9	Переход стальной, К-76х3,5-38х2,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	17		
10	Переход стальной, К-38х3,0-32х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	10		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,5		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	9,95		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,9		
14	Антикоррозионное покрытие-грунт ФФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	1,766		
15	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду32	КШ.П.032		ALSO	шт.	1		
16								

К-П6-9/2-09/2015-АУВР.С		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск ж/р Кайеркан, ул. Победы 9	
Изм.	Кол.	Лист	Рек.
Выполнил	Проверил	Дата	
Кораллов	Кораллов		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Спецификация оборудования, изделий и материалов	Р	1	3
000 "СеверСтрой"			

Согласовано

Инв. ? подл. Лоп. и дат. Взам. инв.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БИ, 0,12 - 8,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт.	2		
2	Газаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25			Россия	шт.	2		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			Россия	компл.	2		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт.	2		
5	Кран шаровый под приборку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду25	КШ.П.025		ALSO	шт.	4		
6	Запорный диск с шаром, Tmax=150°C, PN 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт.	2		
7	Кран шаровый, Tmax=150°C, PN 40 Ду15	Итар 091-093		Итар	шт.	6		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт.	2		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	6		
10	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт.	4		
11	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	1		
12	Отвод стальной 90-32х3,0 Ду25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,5		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,14		
15	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,428		
16								
17								
18								
19								

Согласовано

Подп. и дат. введ. в действие

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПР Теплоком"	шт.	1		
2	Шкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой	ЩРНМ-3 (ЩРН-3)		Россия	шт.	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 6А		IEK	шт.	2		
4	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24x4x0 cat 5E		Россия	м	360		
5	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	30		
6	Провод силовой, S=0,5 мм²	ПВ 3x0,5		Россия	м	5		
7	Гофро-труда с зондом, Д-16			Россия	м	150		
8	Металлолентка, Д-22			Россия	м	30		
9	Металлолентка, Д-32			Россия	м	30		
10	Сольник РС25 IP54			Россия	шт	6		
11	Держатель				шт	100		
12	Труба стальная водогазопроводная	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
13	Уголок 20x20x3				м	2		
14	Бирка маркировочная УЗ6				шт	34		
15	Бирка маркировочная УЗ4				шт	2		
<b>Децентрализованные работы</b>								
1								
2	Труба стальная	Ø57x3,5			м	2		
3	Труба стальная	Ø30x3,0			м	4		
4	Задвижка чугунная	Дц30			шт	2		
5	Кран шаровой латунный	Дц32			шт	4		
<b>Передача</b>								
1	Кран шаровой латунный	Дц32			шт	3		
2	Кран шаровой латунный	Дц15			шт	3		

Освободено

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № инв.

К-Пб-9/2-09/2015-АУТРС

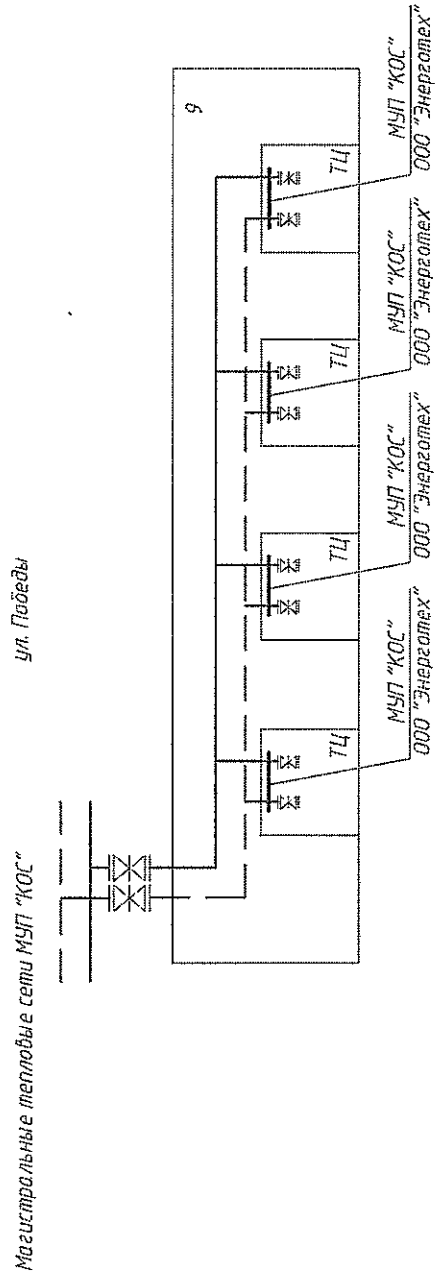
Копировал

Формат А3

Лист

3

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9



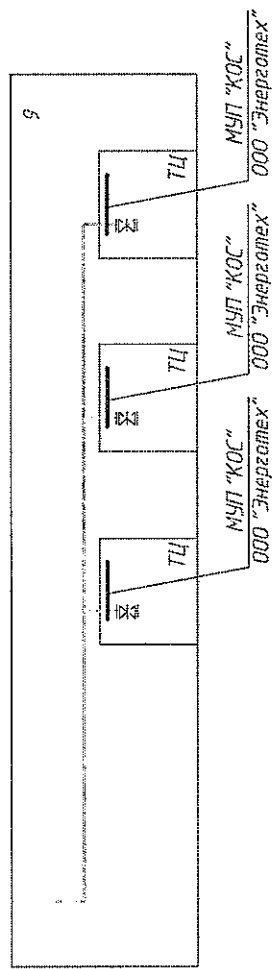
Составлено	Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
	Изм.	Кол-во	Лист № док.
		Подпись	Дата

Лист

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9

Магистральный водопровод МУП "КОС"

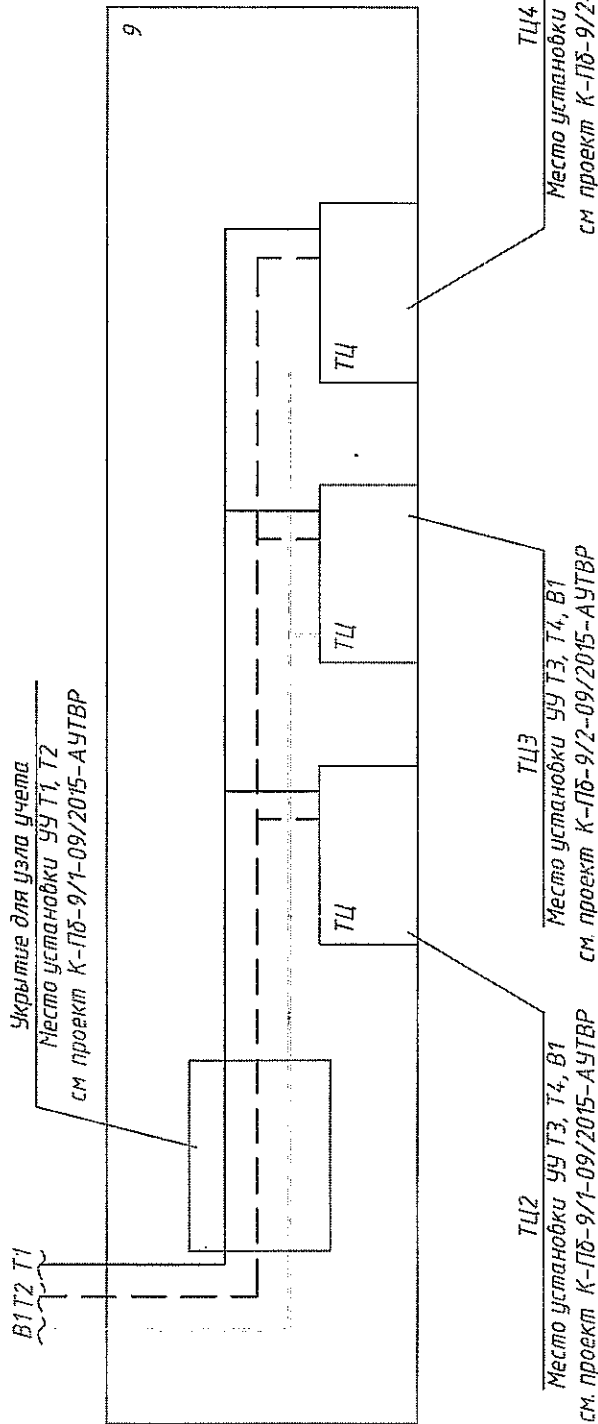
ул. Победы



Изд. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Составлено	
Изм.	Колыч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист

Схема размещения УУ АУТВР МКД,  
по адресу г. Норильск, ж/р Кайеркан, ул. Победы, 9



Согласовано			

Имя, Фамилия, Инициалы	Подп. и дата	Взам. инв. №

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

Лист