

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

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

Согласовано:

Зам. генерального директора — директор  
предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

А.В. Буланов

«\_\_»

2015 г.

Утверждаю:

Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин

«29»

2015 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«\_\_»


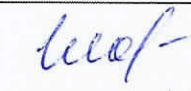







2015



Норильск - 2015г.

Проверено, правильно  
д.в. п.п. 85 [Signature]

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
к проекту Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 02.11.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 27.11.15
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 01.12.15
Знаменский И.В. Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»	Исх. данные по сообщ. инженерным параметрам	 05.12.15
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 17.08.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 29.07.16
Дацик В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 29.07.16
Половнев С.В. Козевик П.М.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 11.07.16
Сергеев И.И.	Зл. энергетик ООО «ЖКС»		 03.02.16

 Сергеев И.И. ООО «ЖКС»

  
03.08.16

## Содержание

№п/п

	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	16
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	17
4.	Монтаж приборов учета	21
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	22
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	27
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	27
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	28
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	29

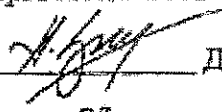
## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам. инв. №		<b>Н-А-59-10/2015-АУТВР.ПЗ</b>									
Подпись и дата		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59									
		Изм.	Колуч	Лист	№ дж	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Выполнил	Чумова Ю.С.						Р	3	34
		Проверил	Киреев Н.Н.								
Инд. № подл.		ГМП	Кириллов К.В.					Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

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

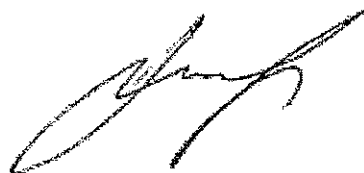
## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

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



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

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



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

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.

**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59**

**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	25,9	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	2,6	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	1,74	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	8,5	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

**В циркуляционном трубопроводе системы ГВС:**

Максимальный расход измеряемой среды	2,55	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

**В трубопроводе системы ХВС:**

Максимальный расход измеряемой среды	5,9	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°С
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

## Комплект приборов узла учета

Таблица 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика:		1
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-100кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-100кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-50кл. Б	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.Б L=80 P100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.Б L=60 P100 (комплект)	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	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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

Таблица 2.5 Трубопровод системы ХВС В1

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

Таблица 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	260*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	560*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	220*	мм
Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	175*	мм

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59 приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя";
- "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок"

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,744
- жилая часть, Гкал/ч	
- кв.112 ЗАО «Оганер-Сервис»-лифтовая, Гкал/ч	0,0111
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,515
- жилая часть, Гкал/ч	
- кв.112 ЗАО «Оганер-Сервис»-лифтовая, Гкал/ч	0,004194
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	5,9
- жилая часть, м <sup>3</sup> /ч	
- кв.112 ЗАО «Оганер-Сервис»-лифтовая, м <sup>3</sup> /ч	0,0756
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения - двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС - открытая, циркуляционный контур.

Расход воды в системе отопления составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,744 / (115 - 70)] * 1000 = 16,53 \text{ м}^3/\text{ч} = 17,4 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{от}$  - тепловая нагрузка на отопление 0,744 Гкал/ч;

$t_n$  - температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115°С;

$t_o$  - температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70°С.

Расход воды в системе ГВС составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,515 / (70 - 5) * 1000 = 7,92 \text{ м}^3/\text{ч} = 8,11 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{ГВС}$  - тепловая нагрузка на систему ГВС, 0,515 Гкал/ч;

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

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

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения составит:

$$G_{мс} = G_{от} + G_{ГВС} = 17,4 + 8,11 = 25,51 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{ГВС \text{ цпр}} = 8,11 * 0,3 = 2,43 \text{ м}^3/\text{ч}$$

						Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

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-100кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-100кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-50кл. Б – 2 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32кл. Б – 1 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.БL=80Pt100 – 1компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.Б L=60 Pt100 – 1компл.;
- 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:

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

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

$Q_{\text{п}}$  – 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.

					Н-1-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист 17
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



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

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

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

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

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

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

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

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

Настройки		Параметр			
1. Часы	1. Время	Текущее время	ччммсс	час минута секунда	
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год	
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки	
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет		
2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме 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	Лауреатов, 59		
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль	
	2. Задать	Пароль		новый пароль	
	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля	
1. Каналы V					
1. ТС1.V1		Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		б_дог	25,51	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		б_вп	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_вп	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	использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока			
3.ТС1.V3		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	

5. TC2.I2	НСХ ТСР	Р1100 (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. TC2.I3	НСХ ТСР	Р1100 (0,00385)	
		t_дог	5	договорное значение от минус 50 до 180°С
t_вп		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180°С t_нп < t_вп	
t_нп	0			
<b>3. Каналы Р</b>				
1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
	P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп	
	P_нп	0		
2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп	
	P_нп	0		
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп	
	P_нп	0		
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп	
	P_нп	0		
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп < P_вп	
	P_нп	0		
6. Период измер	Период измерения	60	для каналов I и P в режиме РАБОТА, с	
<b>5. Дискр. входы</b>				
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
	Инверсия	Да	условие смены флага	
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений	

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

Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24

		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 11	
	5. Канал tвозд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		Q <sub>г</sub> 1		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплопотребления	
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего	дд/мм/гг		
	8. Хол. вода	Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу	
		Канал tхв	договорное		
		Канал Pхв	договорное		
		tхв_дог летняя	5	от 0 до 180°C	
Pхв_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180°C		
9. Разм. давления	Pхв_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	tхв_дистанц.	0	от 0 до 180°C		
	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	1,3		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q <sub>г</sub> , Q <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180°C	
	4. Маска Общ.НС		7	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
		Режим ост. ТС	Счет M, V	действия при останове ТС	
	7. Доп. настр	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_вп			Нет реакции		
G_отс<G<G_нп			Нет реакции		
G<G_отс			Нет реакции		
Отказ I			значение=догав		
I>I_вп, I<I_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догав		
P>P_вп, P<P_нп		Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сбд-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп		нет реакции		
	dt<0		нет реакции		

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

Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

		Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2 приложения А	
		Небал.>Кнеб	не контролир.		
		$Q_p < 0$ $Q_{гв} < 0$	нет реакции		
	2. Схема летняя		по умолчанию	табл. А2.2 приложения А	
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_p,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. $dt_{нп}$		3	нижний порог для $dt1(2,3)$ от 0 до 180°C	
	4. Маска Общ.НС		79	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет 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	
$б > б_{дп}$			Нет реакции		
$б_{отс} < б < б_{нп}$			Нет реакции		
$б < б_{отс}$			Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
Отказ I			значение=догав		
$I > I_{дп}, I < I_{нп}$			Нет реакции		
Отказ P			значение=догав		
$P > P_{дп}, P < P_{нп}$			Нет реакции		
2. НС ТС		Внеш. сбд-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
		$dt < dt_{нп}$ $dt < 0$	нет реакции		
		Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Небал.>Кнеб	не контролир.		
		$Q_p < 0$ $Q_{гв} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя					
8. Контр.доп.НС		Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
		$б > б_{дп}$	Нет реакции		
		$б_{отс} < б < б_{нп}$	Нет реакции		
		$б < б_{отс}$	Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31	
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с	
		3. Заставка	0		
		4. Отключение	15		
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	бод/с	
		2. Сет.адрес	1	от 1 до 247	
		3. Зад.таймаута	0	от 0 до 255 мс	
		4. Внеш. устр.	ПК		
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с	
2. Сет.адрес		1	от 1 до 247		
3. Зад.таймаута		0	от 0 до 255 мс		

Порядок работы с вычислителем

*(согласно МИ 2573-2000) и приказа Министерства промышленности и торговли  
№1815 от 02.07.2015.*

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

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

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

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

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

					<i>И-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>28</i>

## 9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

1. Путьевых потерь (потери по длине).
2. Местных потерь в диффузоре и конфузоре.
3. Дополнительных потерь (потери на расходомере, фильтре и т.п.).

Расчетные формулы:

Скорость течения:  $V = \frac{4W}{3600\pi D^2}$  м/с, где  $W$  – расход теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч;  $D$  – диаметр трубопровода, м.

Коэффициент кинематической вязкости:  $\nu$ , м<sup>2</sup>/с [1; с. 18; т. 1-8]

Число Рейнольдса  $Re = \frac{VD}{\nu}$

Коэффициент гидравлического сопротивления  $\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{D} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$ , где  $\Delta$  – величина выступов шероховатости стенки трубы, м.

Коэффициент местного сопротивления конфузора  $\xi_k = \xi_{\text{ж}} + \xi_{\text{нр}}$

$\xi_{\text{ж}} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_r^3 - 2\pi\alpha_r^2 - 10\alpha_r)$ , где

$n_0 = \left( \frac{D_0}{D_1} \right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода после сужения,  $D_1$  – диаметр трубопровода до сужения,

$\alpha_r = 0,01745\alpha$ ,  $\alpha$  – угол сужения, °;  $\xi_{\text{нр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{\text{нр}}} \right)$ ,  $n_{\text{нр}} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$

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

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0$  ( $n_{\text{нр}}$ ,  $Re$ ,  $\alpha$ ), где  $\alpha$  – угол

расширения [1; диаграмма 5-2; с. 211-213],  $K_d$  ( $n_{\text{нр}}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{\ell}{D_0}$ ), где  $\ell$  – длина прямого участка до

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

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

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

Примечание: 1.  $\Delta H_{\text{доп}}$  – дополнительные гидравлические потери.

Взлм. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

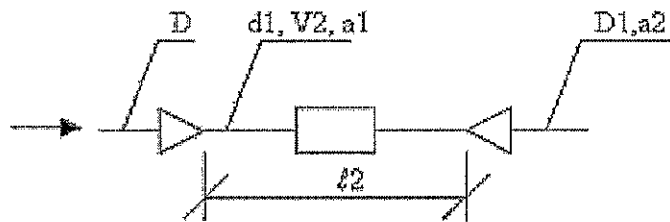
29



### ТРУБОПРОВОД Подающий

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d_1 = 100$  мм  
 $D = 100$  мм       $D_1 = 100$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 0,95$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 1$  град.       $\alpha_2 = 1$  град.  
 $W = 25,9$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 115$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^3}{2g} \left( \xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_n \right) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 0,916490 \text{ м/с} \quad \nu = 0,261000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0,351145 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 \left( 0,3/100 + 68/0,351145 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,026150$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 1,00 \quad n_{d1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 1,00$$

$$\xi_{кн} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0,000060$$

$$\xi_{дф} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{d1}} \right) = 0,000000 \quad \xi_k = \xi_{кн} + \xi_{дф} = 0,000060$$

$$n_{d1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 1,00 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 2,9 \cdot 0,048 = 0,139200$$

$$\Delta H_{кн} = \frac{V_2^3}{2g} \left( \xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d \right) = 0,016597 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{кн} + \Delta H_{доп} = 0,016597 + 0 = 0,016597 \text{ м.}$$

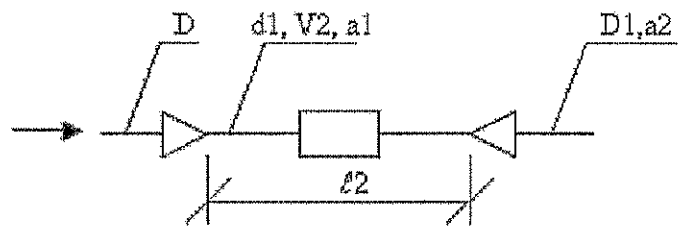
Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взвеш. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
							30

### ТРУБОПРОВОД Обратный

Исходные данные:

$d = 0 \text{ мм}$                        $d1 = 100 \text{ мм}$   
 $D = 100 \text{ мм}$                      $D1 = 100 \text{ мм}$   
 $\ell = 0 \text{ м}$                              $\ell1 = 0 \text{ м}$   
 $\ell2 = 1,25 \text{ м}$                      $\alpha = 0 \text{ град.}$   
 $\alpha1 = 1 \text{ град.}$                      $\alpha2 = 1 \text{ град.}$   
 $W = 17,4 \text{ м}^3/\text{ч}$                      $T = 70 \text{ град.}$   
 $\Delta = 0,3 \text{ мм}$                        $\Delta H_{\text{дон}} = 0 \text{ м}$



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

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0.615711 \text{ м/с} \quad v = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V2 d1}{v} = 0.148364 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0,25} = 0,11 (0,3/100 + 68/0.148364 \cdot 10^6)^{0,25} = 0,026675$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 1,00 \quad n_{a1} = \left( \frac{D}{D1} \right)^2 = 1,00$$

$$\xi_k = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha1_p^3 - 2\pi\alpha1_p^2 - 10\alpha1_p) = 0,000060$$

$$\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin^2 \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{a1}^2} \right) = 0,000000 \quad \xi_k = \xi_k + \xi_{np} = 0,000060$$

$$n_{a1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1,00 \quad \xi_2 = K_2 \xi_0 = 2,615 \cdot 0,044 = 0,115060$$

$$\Delta H_{\text{сум}} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_p) = 0,008667 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{сум}} + \Delta H_{\text{дон}} = 0,008667 + 0 = 0,008667 \text{ м.}$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ

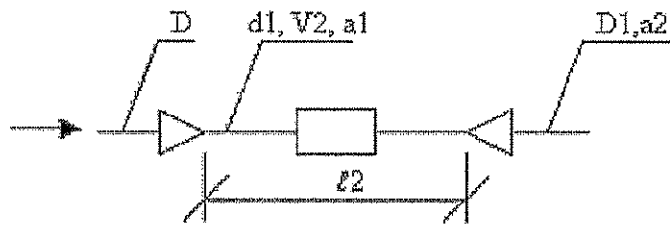
Лист

31

### ТРУБОПРОВОД ГВС

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d1 = 50$  мм  
 $D = 80$  мм       $D1 = 65$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell1 = 0$  м  
 $\ell2 = 0,555$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 22$  град.       $\alpha2 = 12$  град.  
 $W = 8,5$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{дол} = 0$  м



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

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 1.203114 \text{ м/с} \quad v = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re 2 = \frac{V2 d1}{v} = 0.144953 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re 2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0.3/50 + 68/0.144953 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.031196$$

$$\eta_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0.39$$

$$\eta_{a1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 2.56$$

$$\xi_{a1} = (-0.0125\eta_0^4 + 0.0224\eta_0^3 - 0.00723\eta_0^2 + 0.00444\eta_0 - 0.00745)(\alpha1_y^3 - 2\pi\alpha1_y^2 - 10\alpha1_y) = 0.027187$$

$$\xi_{a2} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha1/2} \left( 1 - \frac{1}{\eta_{a1}} \right) = 0.017322$$

$$\xi_k = \xi_{a1} + \xi_{a2} = 0.044509$$

$$\eta_{a1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1.69$$

$$\xi_a = K_a \xi_0 = 3 \cdot 0.088 = 0.264000$$

$$\Delta H_{хл} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_a) = 0.048308 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{хл} + \Delta H_{дол} = 0.048308 + 0 = 0.048308 \text{ м.}$$

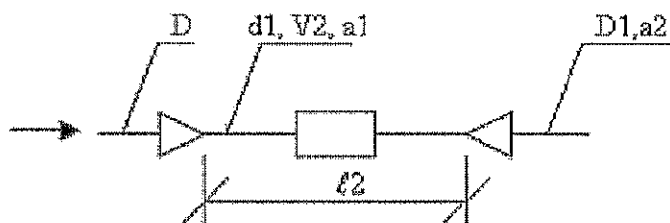
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
							32

### ТРУБОПРОВОД Циркуляц.

Исходные данные:

$d = 0 \text{ мм}$                        $d1 = 32 \text{ мм}$   
 $D = 80 \text{ мм}$                        $D1 = 65 \text{ мм}$   
 $l = 0 \text{ м}$                                $l1 = 0 \text{ м}$   
 $l2 = 0,77 \text{ м}$                        $\alpha = 0 \text{ град.}$   
 $\alpha1 = 22 \text{ град.}$                        $\alpha2 = 14 \text{ град.}$   
 $W = 2,55 \text{ м}^3/\text{ч}$                        $T = 50 \text{ град.}$   
 $\Delta = 0,3 \text{ мм}$                        $\Delta H_{\text{доп}} = 0 \text{ м}$



$$\Delta H = \frac{V2^3}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{l2}{d1} + \xi_a) + \Delta H_{\text{доп}}$$

Потери давления в конфузоре + по длине диффузора:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0,881187 \text{ м/с} \quad v = 0,556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{v} = 0,050716 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 (0,3/32 + 68/0,050716 \cdot 10^6)^{0,25} = 0,035391$$

$$\alpha_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0,16 \quad \alpha_{d1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 6,25$$

$$\xi_{\alpha} = (-0,0125\alpha_0^4 + 0,0224\alpha_0^3 - 0,00723\alpha_0^2 + 0,00444\alpha_0 - 0,00745)(\alpha_{d1}^3 - 2\pi\alpha_{d1}^2 - 10\alpha_{d1}) = 0,032208$$

$$\xi_{\alpha\beta} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{\alpha_{d1}} \right) = 0,022596 \quad \xi_k = \xi_{\alpha} + \xi_{\alpha\beta} = 0,054804$$

$$\alpha_{d1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 4,13 \quad \xi_a = K_a \xi_0 = 1,75 \cdot 0,197 = 0,344750$$

$$\Delta H_{\text{лп}} = \frac{V2^3}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{l2}{d1} + \xi_a) = 0,049517 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{лп}} + \Delta H_{\text{доп}} = 0,049517 + 0 = 0,049517 \text{ м.}$$

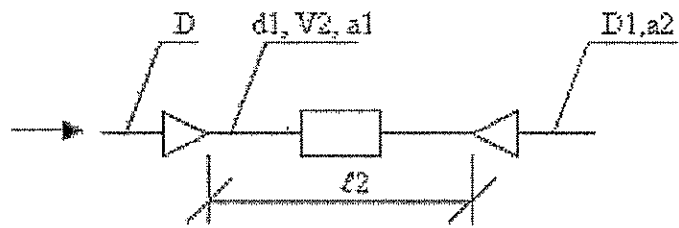
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
							33

# ТРУБОПРОВОД ХВС

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d_1 = 50$  мм  
 $D = 50$  мм       $D_1 = 50$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 0,555$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 1$  град.       $\alpha_2 = 1$  град.  
 $W = 5,9$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 5$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{\text{доп}} = 0$  м



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

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 0,835103 \text{ м/с} \quad v = 1,549000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0,026956 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0,25} = 0,11 (0,3/50 + 68/0,026956 \cdot 10^6)^{0,25} = 0,033422$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 1,00 \quad n_{\alpha 1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 1,00$$

$$\xi_k = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^2 - 2\pi\alpha_1^3 - 10\alpha_1^4) = 0,000060$$

$$\xi_{\text{кр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{\alpha 1}^2} \right) = 0,000000 \quad \xi_k = \xi_k + \xi_{\text{кр}} = 0,000060$$

$$n_{\alpha 1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 1,00 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 2,16 \cdot 0,098 = 0,211680$$

$$\Delta H_{\text{хвд}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) = 0,020713 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{хвд}} + \Delta H_{\text{доп}} = 0,020713 + 0 = 0,020713 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-Л-59-10/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
							34





**Отчет о теплoutilитреблении**

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Тепловая система 2. Схема \_\_\_\_\_

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

Дата	Q <sub>р</sub> , Гкал	M1, т	M2, т	M3, т	dM, т	V1, м3	V2, м3	V3, м3	t1, °C	t2, °C	dT1, °C	P1, кгс/см2	P2, кгс/см2	P3, кгс/см2	Траб.ТС, ч/мм	Тост.ТС, ч/мм	Канальные НС	НС ТС
Среднее:																		
Итого:																		

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учёта	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения прибора	
7	Электрическая схема подключения прибора. Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних приборов	
10	Схема соединения внешних приборов. Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	Гильза термопреобразователя сопротивления L=80, L=60. Бойка термопреобразователя	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный	
18	Схема подключения основных элементов узла учёта	
19	Схема электроснабжения	
20	Схема электроснабжения	
21	Схема электроснабжения	

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Каталог оборудования	
ООО "ИНТЭП"	Ссылочные документы	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТЕБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
Н-Л-59-10/2015-АУТВРС	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

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

Общие указания

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

Исходные параметры теплоснабжения:

- Суммарная нагрузка на отопление:
  - жилая часть  $Q_{от} = 0,744 \text{ Гкал/ч}$
  - кв.112 ЗАО "Оганер-Сервис" - лифтовая -  $0,0111 \text{ Гкал/ч}$
- Суммарная нагрузка на ГВС:
  - жилая часть  $Q_{гвс} = 0,515 \text{ Гкал/ч}$
  - кв.112 ЗАО "Оганер-Сервис" - лифтовая -  $0,004194 \text{ Гкал/ч}$
- Расчётный расход ХВС:
  - жилая часть  $Q_{хвс} = 5,9 \text{ м}^3/\text{ч}$
  - кв.112 ЗАО "Оганер-Сервис" - лифтовая -  $0,0756 \text{ м}^3/\text{ч}$

4. Расчётное давление:

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

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

Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81.

Трубопроводы узла учета вытопить из стальных бесшовных горяччедеформированных труб по ГОСТ 8732-78.

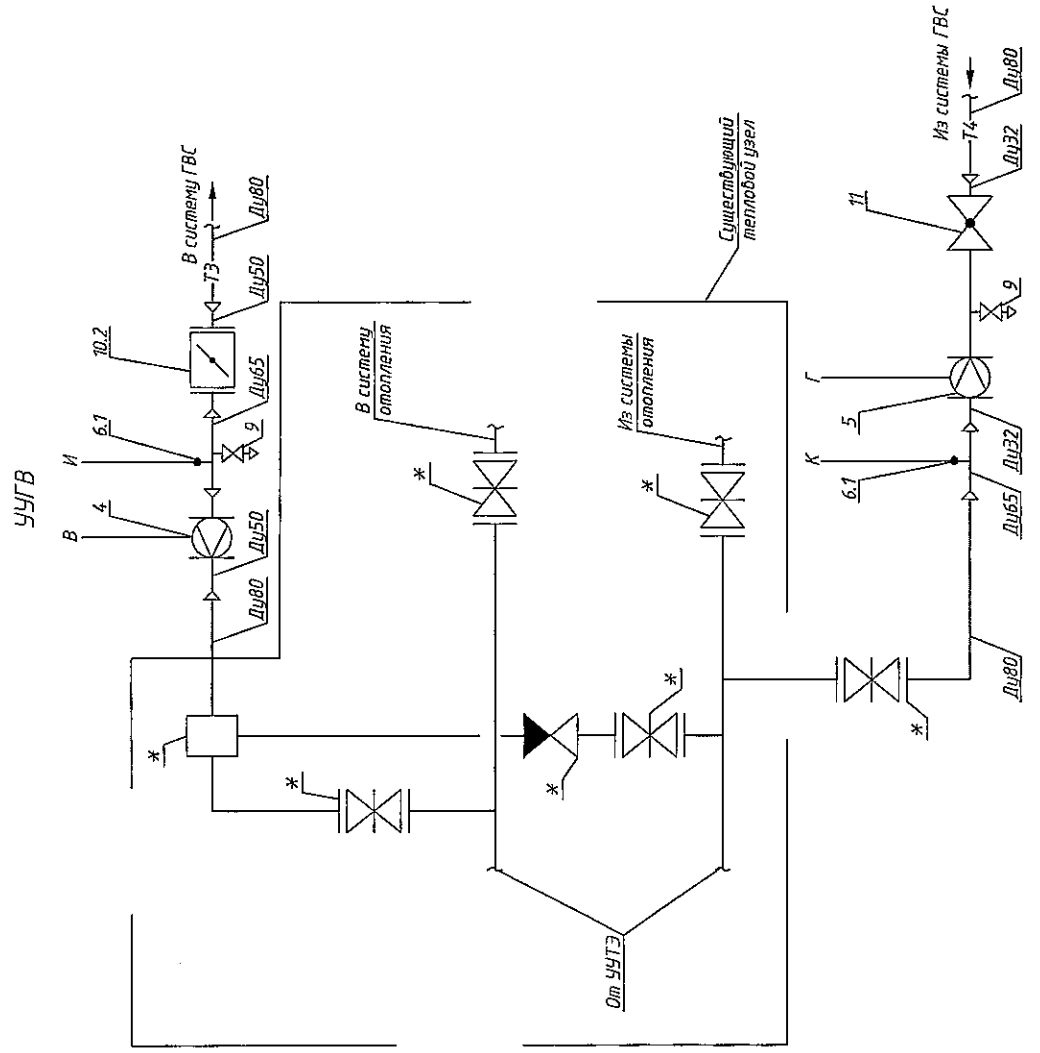
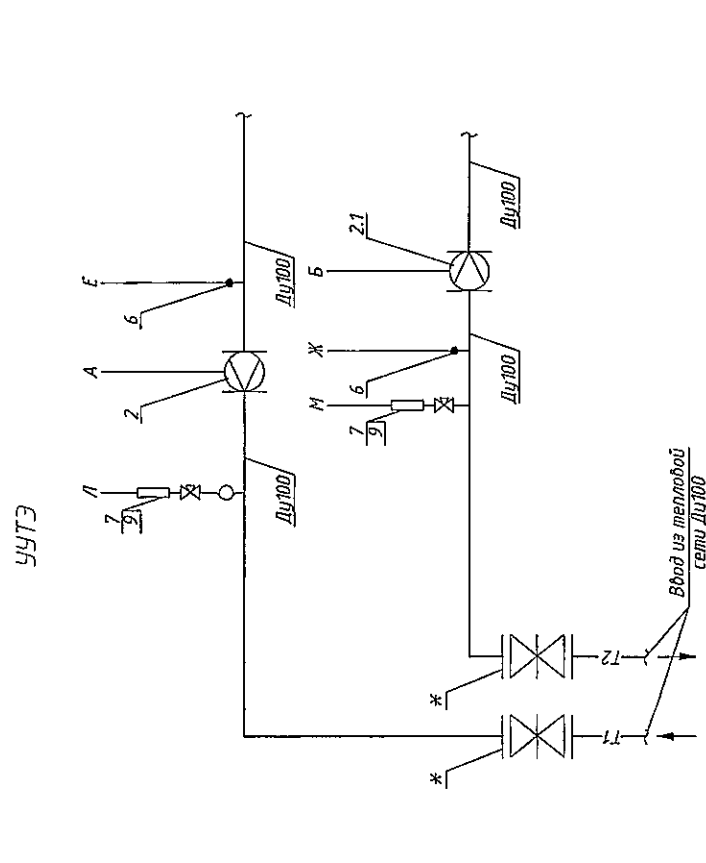
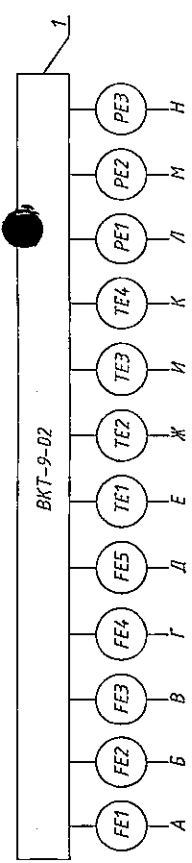
После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывать антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-021 в два слоя.

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

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

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

Н-Л-59-10/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Луцкеатов, 59	
Изм.	Лист	Масштаб	Листов
		Р	20
Выполнил Кириллов К.В.		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
Проверил Кириллов К.В.		Общие данные	
ГИП		ООО "СеверСтрой"	



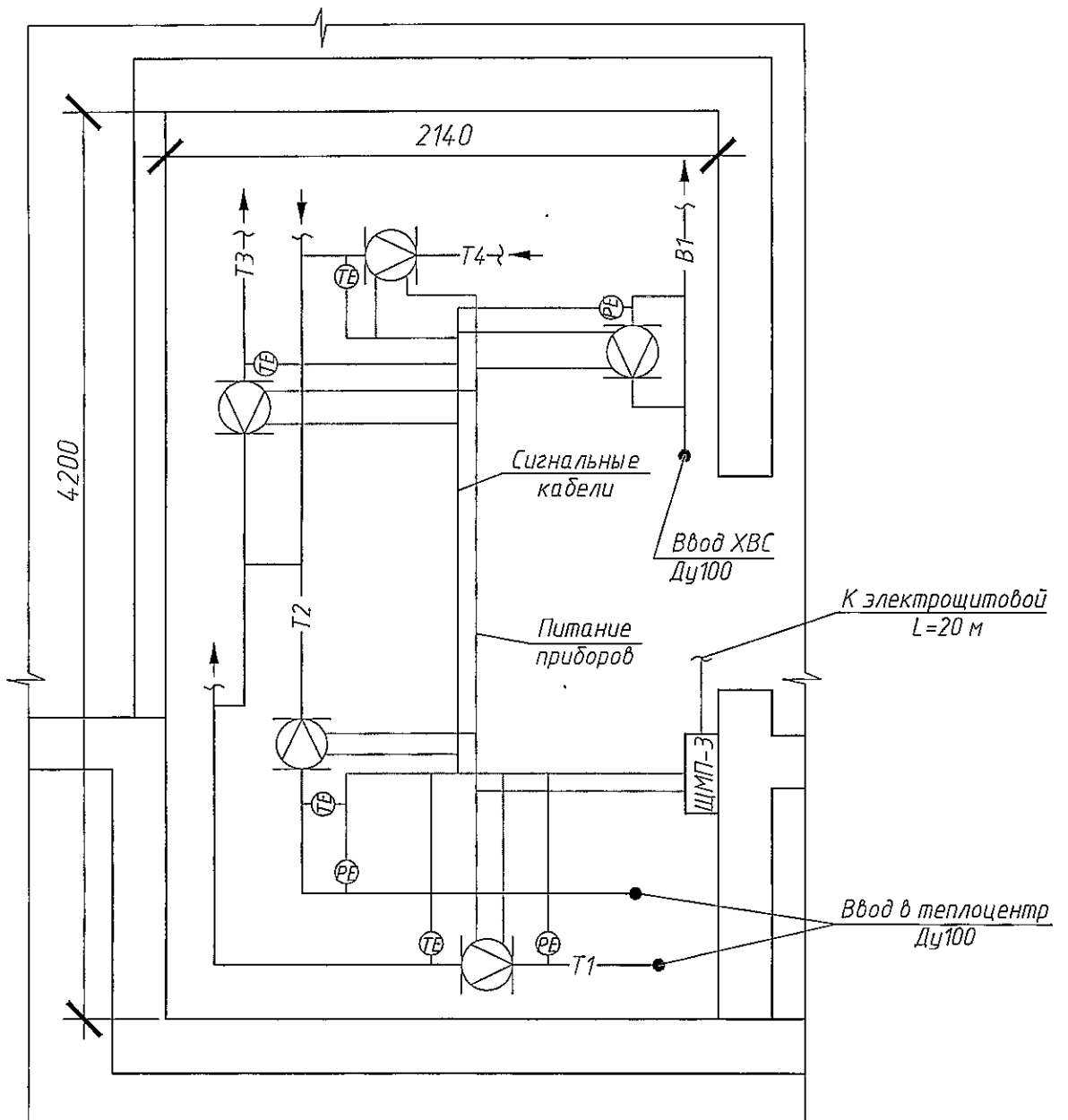
\* - существующее оборудование.

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

Н-Л-59-10/2015-АУТВ		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лазурный, 59		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Лист	Листов
	Р	2
Принципиальная схема		
ООО "СеверСтрой"		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечани е
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-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,5-75,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,5-75,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрт Ду100	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
10.1	ПромАрт Ду50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	2		
10.2	ПромАрт Ду50	Дисковый поворотный затвор для Т3	1		
11	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
13	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		

Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-Л-59-10/2015-АУТВР					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Идок	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумода Ю.С.		<i>Чумода Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов	
			Р	3		
Принципиальная схема. Спецификация оборудования			ООО "СеверСтрой"			
ГИП			Кириллов К.В.			



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узел учета установить в помещении теплоцентра на вводе трубопроводов в здание.
2. Шкаф с теплобычислителем установить в помещении теплоцентра.
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в металлорукаве  $\varnothing 22$  мм.
4. Сигнальные кабели, провода питания расходомеров и датчиков, проложить в отдельной гофротрубе  $\varnothing 16$  мм.
5. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола.
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене.
7. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) подводится по опоре, изготовленной из стального уголка.
8. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
9. Шкаф ЩМП-Э установить на высоте 1,2 м от пола.

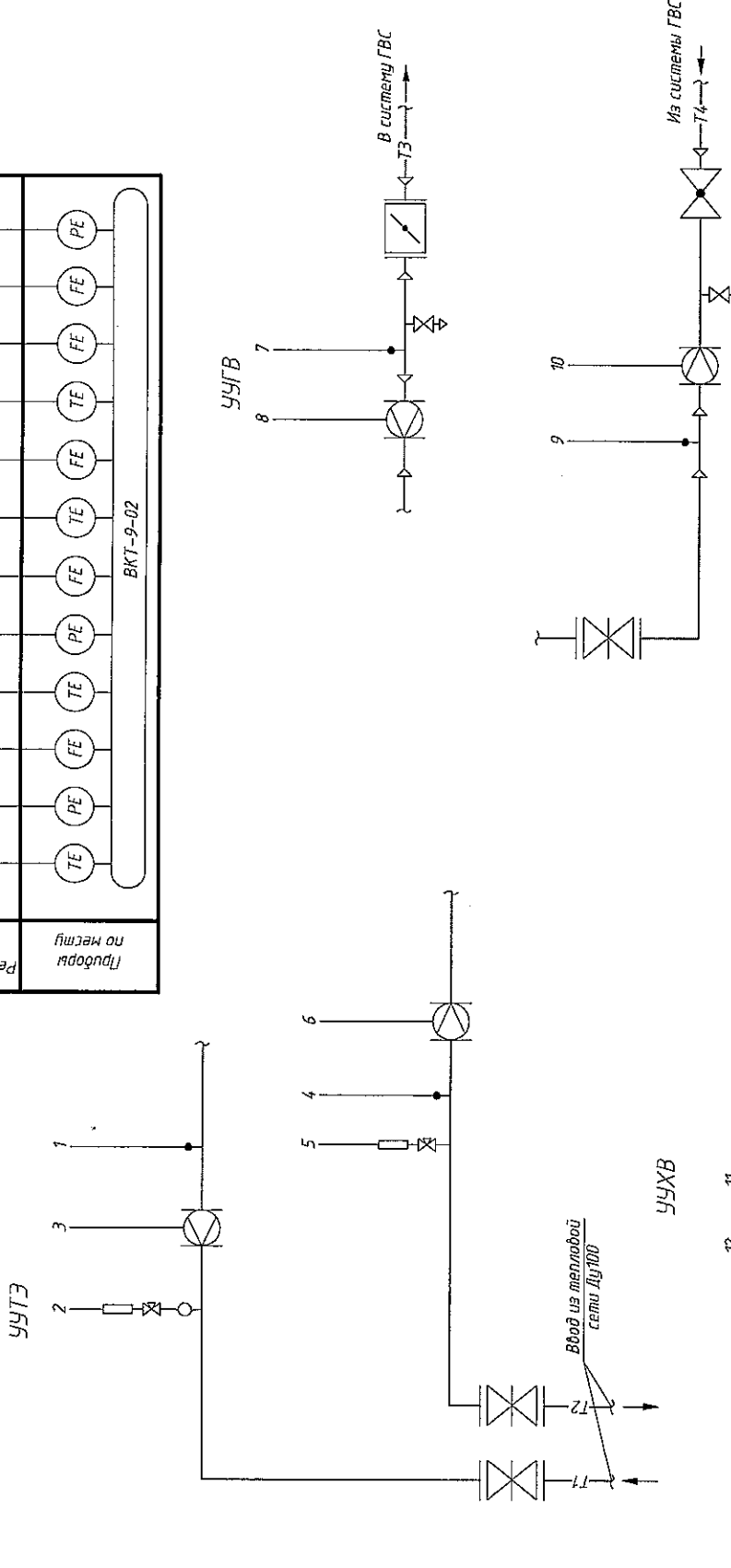
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Н-Л-59-10/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59					
Изм.	Кол.уч	Лист	Мдок	Подпись	Дата
Выполнил	Чумава Ю.С.			<i>Чумава Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов
			Р	4	
План расположения оборудования узла учёта			ООО "СеверСтрой"		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115°C	6,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	25,51 M <sup>2</sup> /ч	70°C	5,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	17,4 M <sup>2</sup> /ч	70°C	8,11 M <sup>2</sup> /ч	50°C	2,43 M <sup>2</sup> /ч	5,9 M <sup>2</sup> /ч	5,0 Kcal/cm <sup>2</sup>
TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE

BKT-9-02

Разумные параметры по месту



**Н-П-59-10/2015-АУТВР**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

Имя	Колуч	Лист	Мок.	Подпись	Дата
Выполнил	Чуров И.С.	Курсев Н.Н.	Курсев Н.Н.	Ф.И.О.	
Проверил	Курсев Н.Н.	Курсев Н.Н.	Курсев Н.Н.	Ф.И.О.	
ГИП	Курсев Н.Н.	Курсев Н.Н.	Курсев Н.Н.	Ф.И.О.	

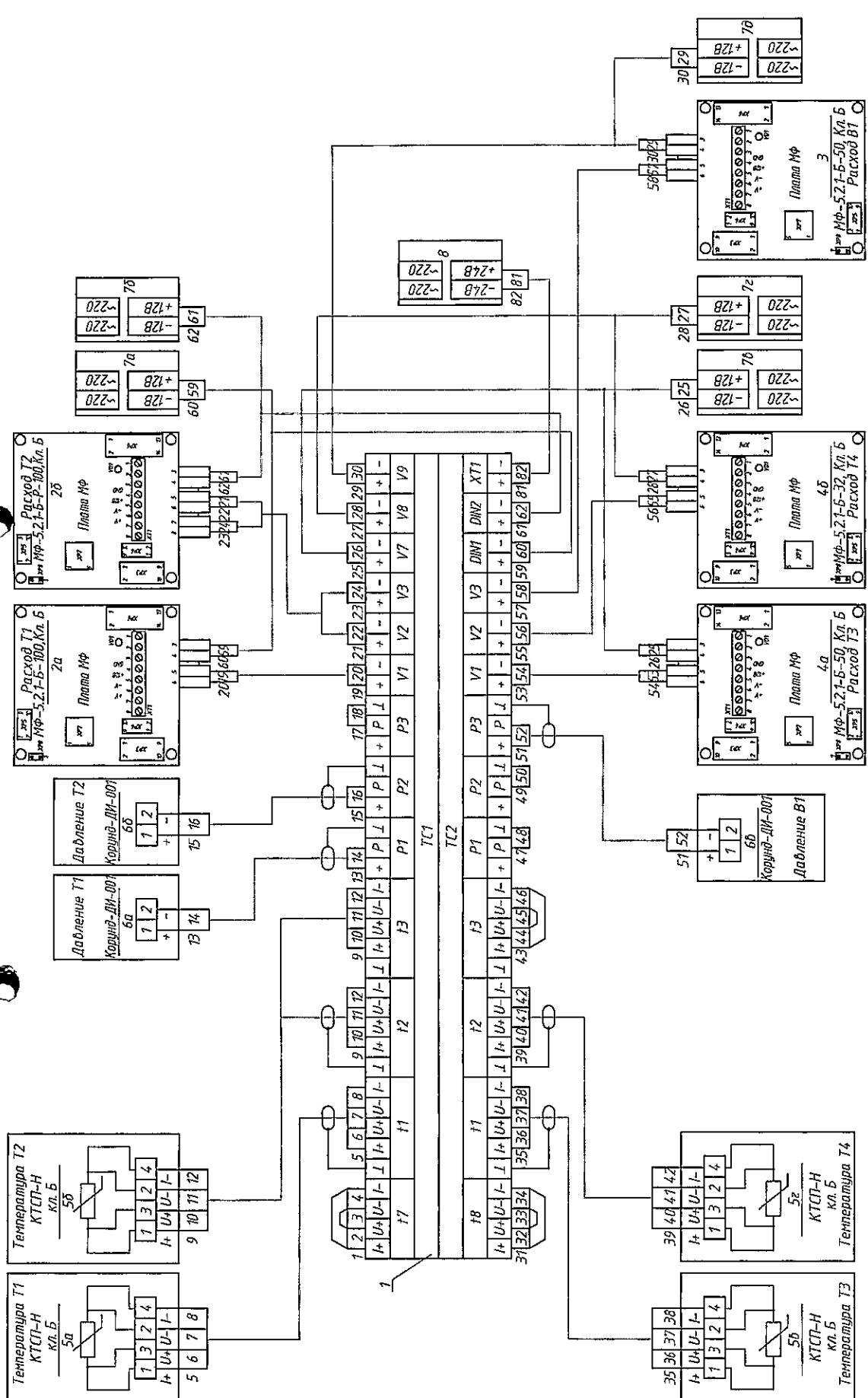
Статус	Лист	Листов
Р	5	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Функциональная схема

000 "Северстрой"

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

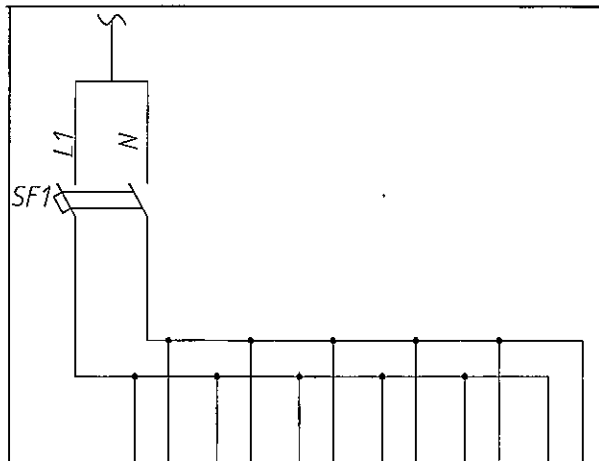


№ док. № подл.	Лист	Листов	000 "Северстрой"
Взам.инв.№	Р	6	
Полн. и дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Электрическая схема подключения прибора
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лаврентова, 59	Лист	Листов	
Н-А-59-10/2015-АУТВ			

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 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		2,0-300,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,5-75,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,5-75,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,2-30,0 м³/ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=80
5в,5г	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6а-6б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
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

Взам. инв. №						
	Н-Л-59-10/2015-АУТВР					
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Выполнил	Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		
	Проверил	Киреев Н.Н.				
		ГИП	Кириллов К.В.			
				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стадия
				Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования		Лист
						Листов
						Р 7
						000 "СеверСтрой"





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

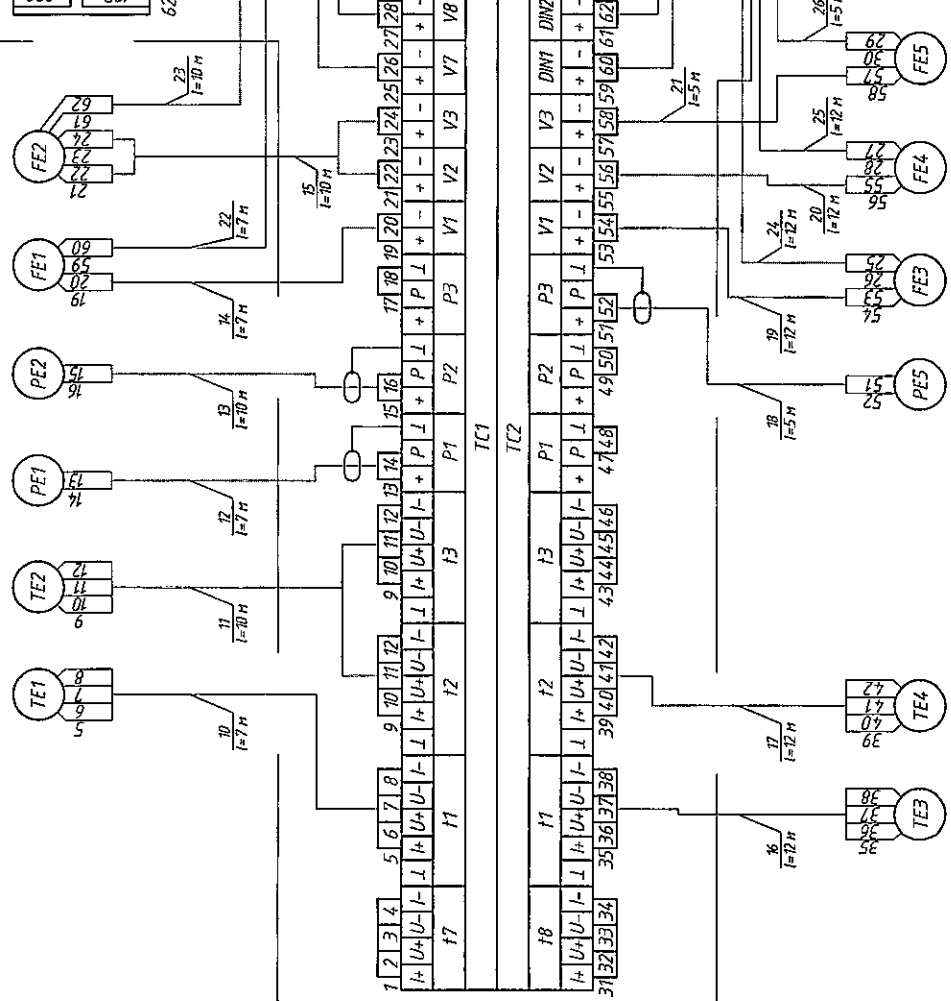
Электропитание осуществить от электрощитовой здания

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

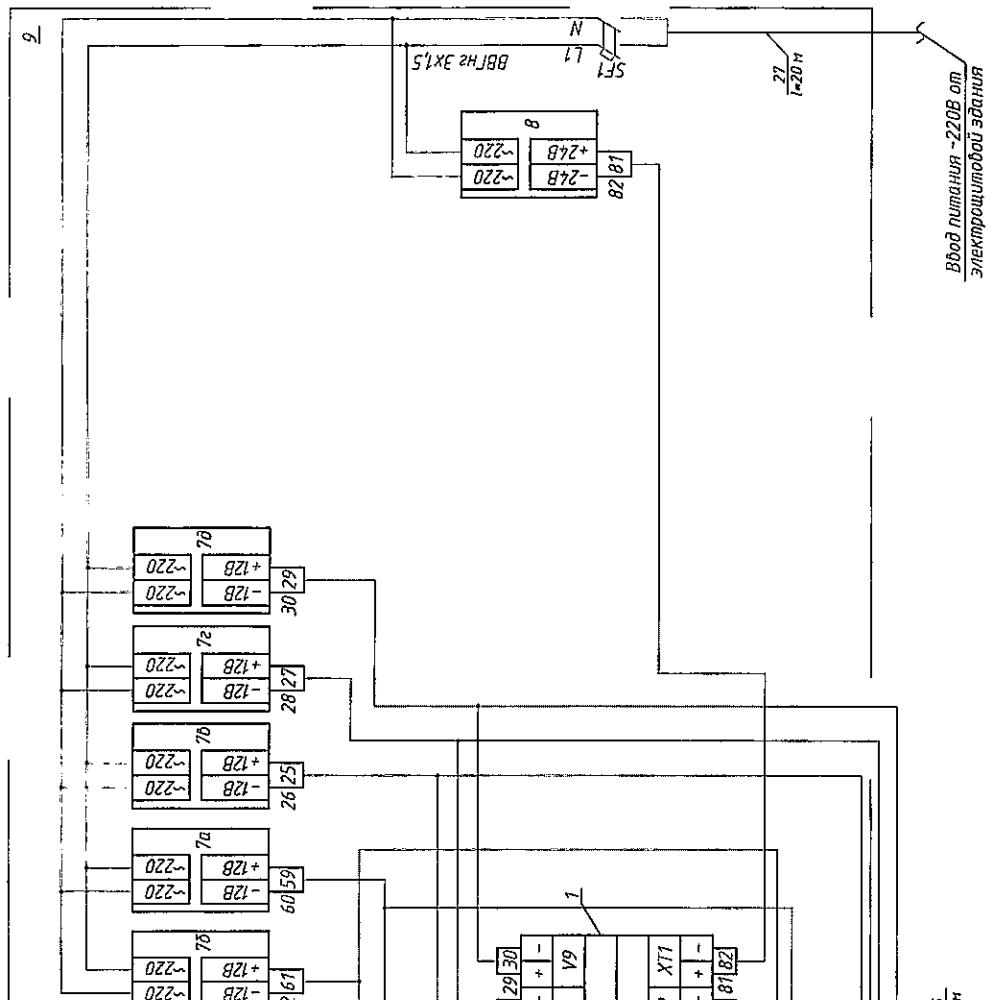
Вашим. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Н-Л-59-10/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59					
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
Схема электропитания				Р	8
				ООО "СеверСтрой"	

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

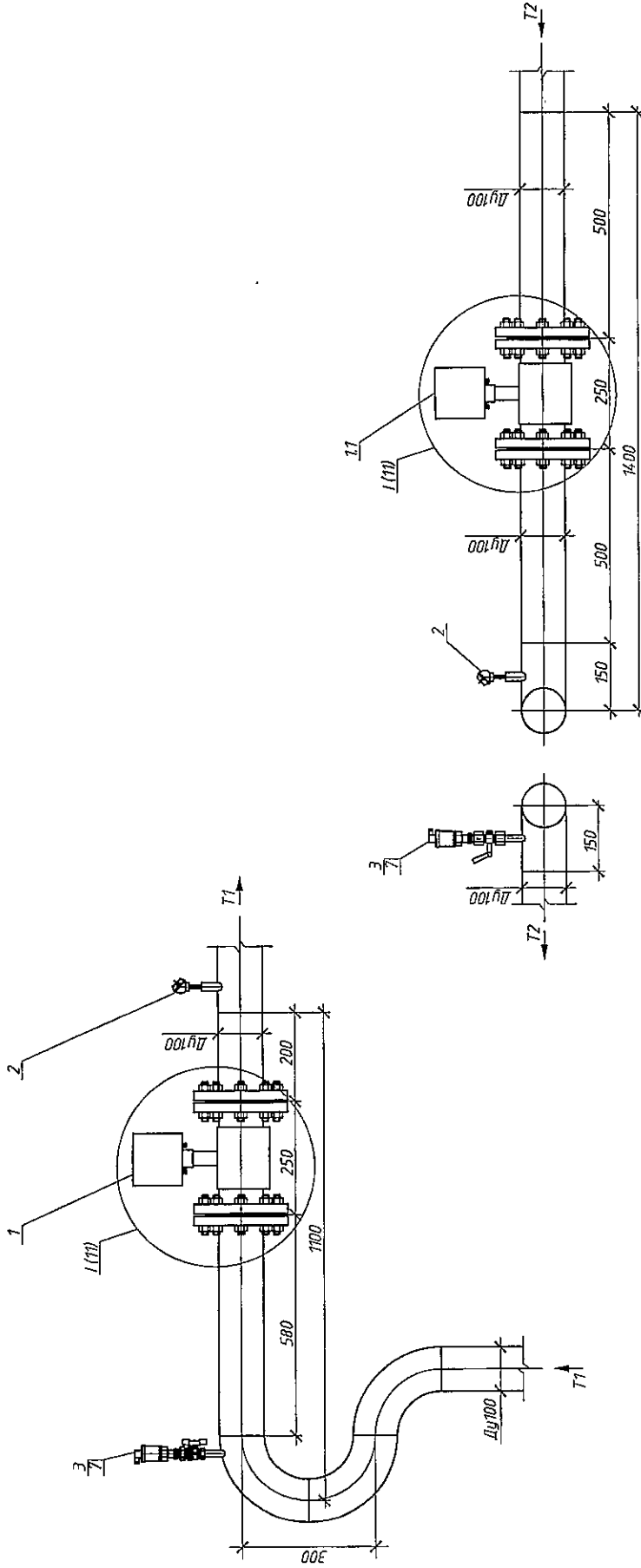


Позиция	5б	5з	6б	4а	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 12
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ХВС В1
Наименование параметра	Температура	Давление	Расход	Расход	Расход	Расход
Измеряемая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

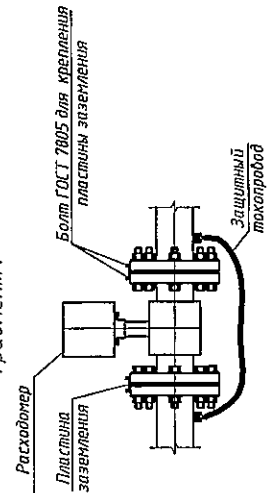


Н-П-59-10/2015-АУТВР	
Имя	Колуч
Лист	Лист
Мок.	Мок.
Пароль	Пароль
Дата	Дата
Выполнил	Чурова И.С.
Проверил	Курев Н.И.
ГИП	Курилов К.В.
Статус	Р
Лист	9
Листов	9
Узел коммерческого учёта теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Ледяной, 59	
000 "СеверСтрой"	
Схема соединения внешних проводов	

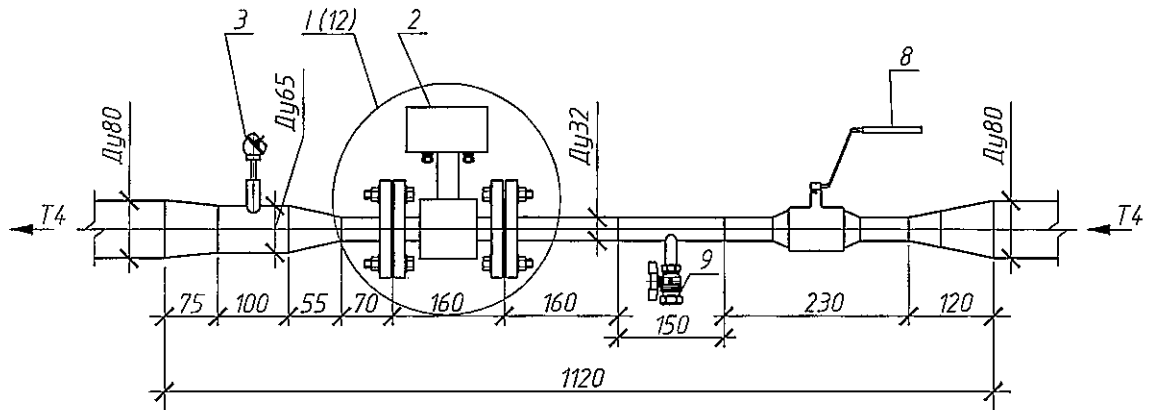
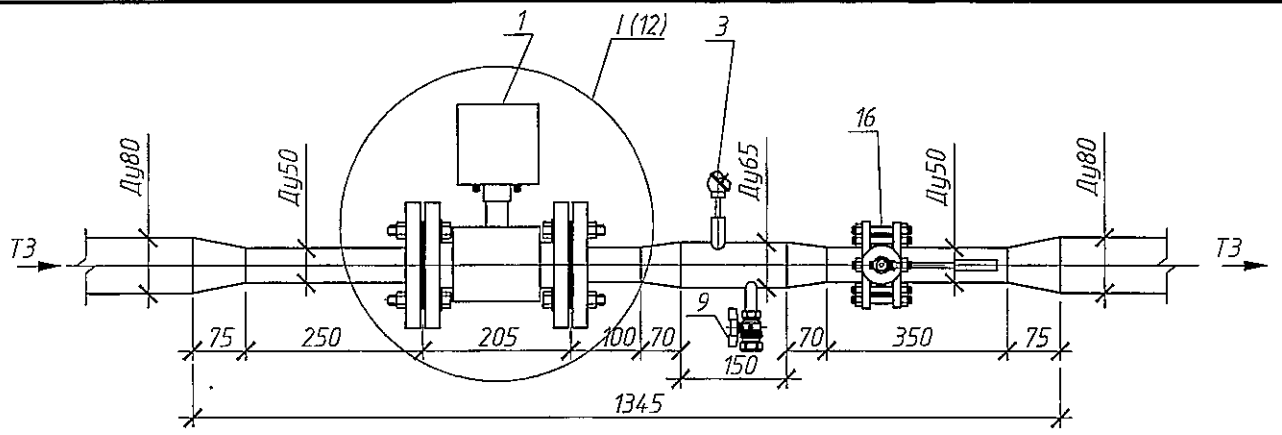
Имя, № подл., Подп. и дата, Взам.инв.№



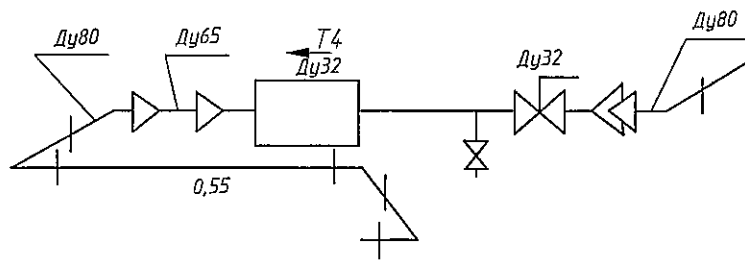
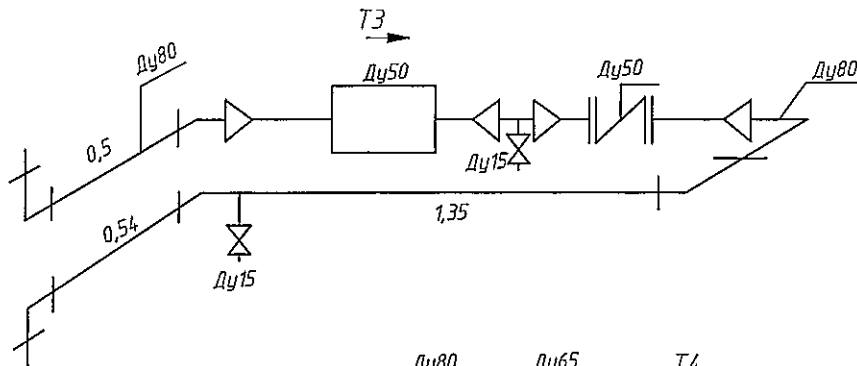
фрагмент 1



Изм. № подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№	
000 "СеверСтрой"		Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
ГМП		Кириллов К.В.		Курваев Н.Н.	
Проектировщик		Кириллов Н.Н.		Чурнова Ю.С.	
Выполнитель		Чурнова Ю.С.		В.И.С.	
Дата		Подпись		Итого	
Лист		Маск.		Дата	
Р		11		Листов	
Стандия		Р		Листов	
Н-П-59-10/2015-АУТВ					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауретов, 59					



Аксонметрическая схема Т3, Т4



Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

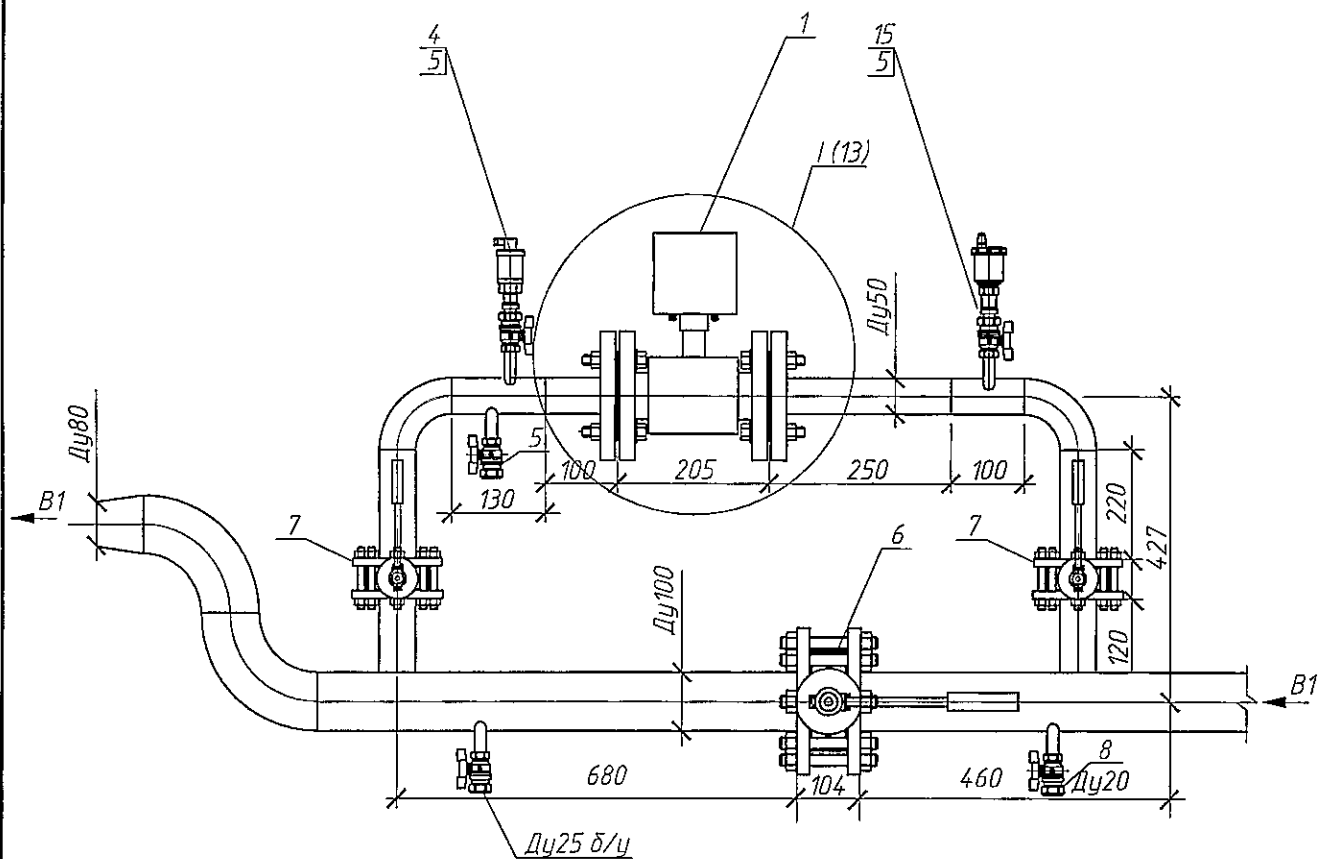
Изм.	Кол.уч.	Лист	М.док.	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

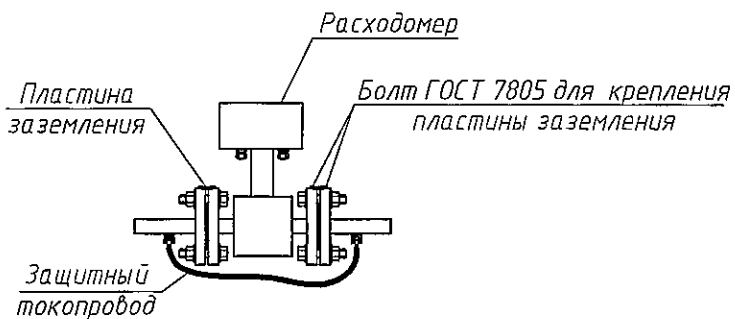
Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4

ООО "СеверСтрой"



Фрагмент I



Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

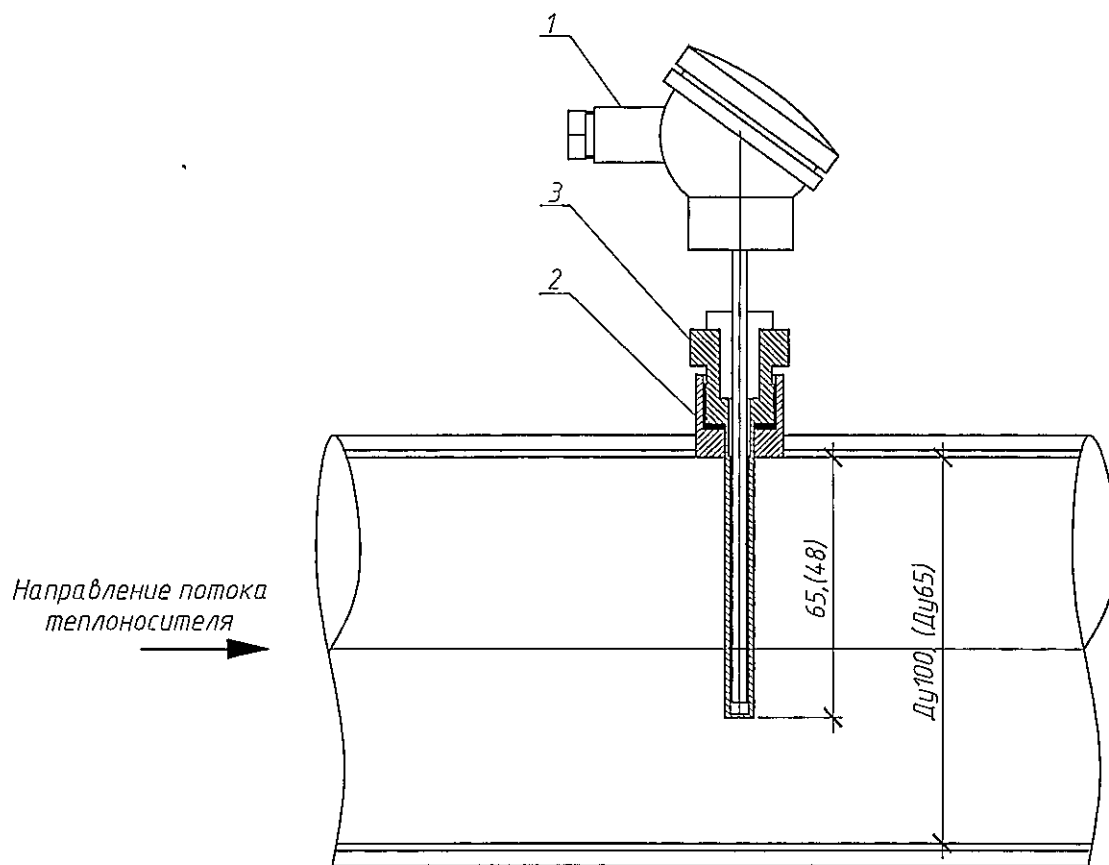
Изм.	Кол.уч	Лист	Издок	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Измерительный участок  
трубопровода В1

ООО "СеверСтрой"



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

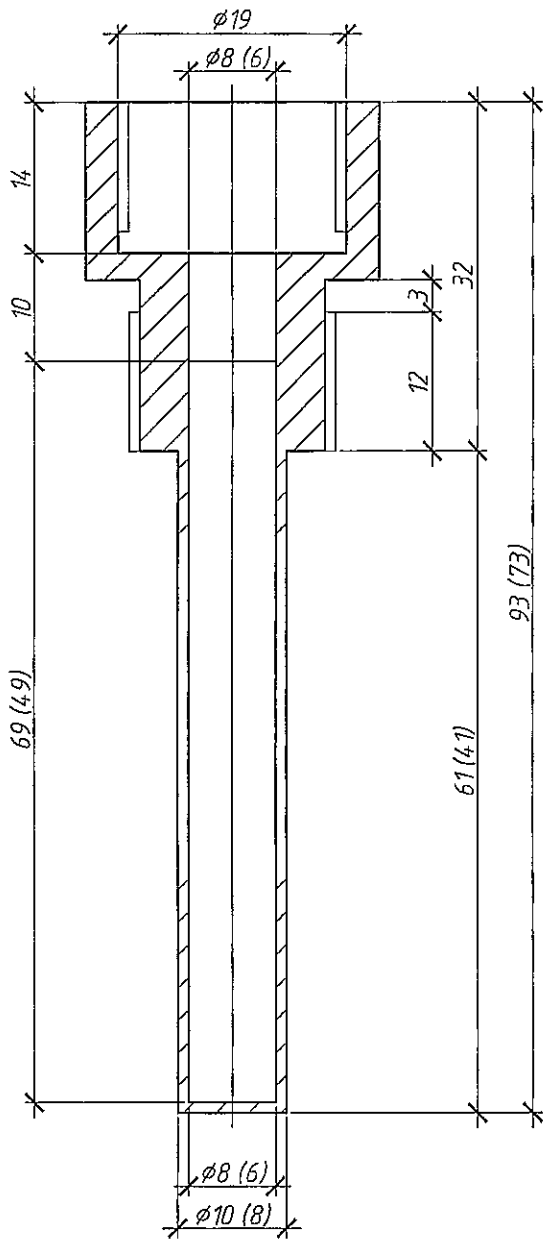
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. Б	Терморезистор сопротивления	1		Rt100, L=80 (Rt100, L=60)
2		Бобышка под гильзу терморезистора	1		
3		Гильза защитная под терморезистор	1		

Н-Л-59-10/2015-АУТВР

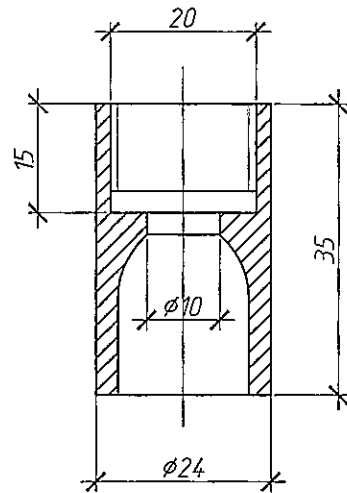
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндэк.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>					
Проверил	Киреев Н.Н.								
ГИП	Кириллов К.В.					Установка терморезистора сопротивления	ООО "СеверСтрой"		

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

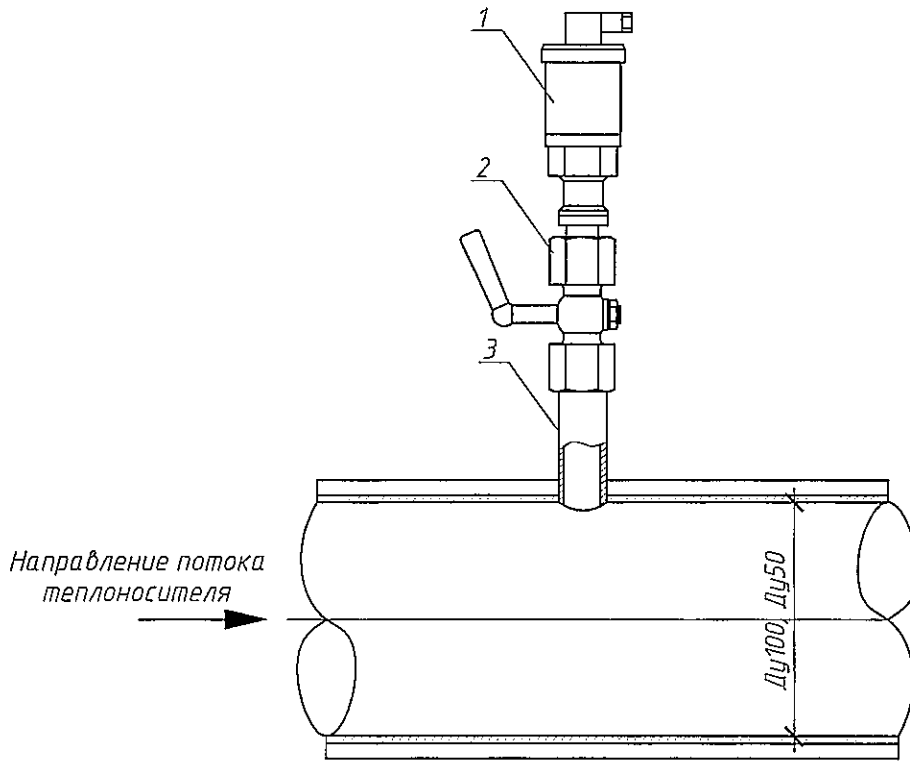
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80, L=60. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО "СеверСтрой"



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

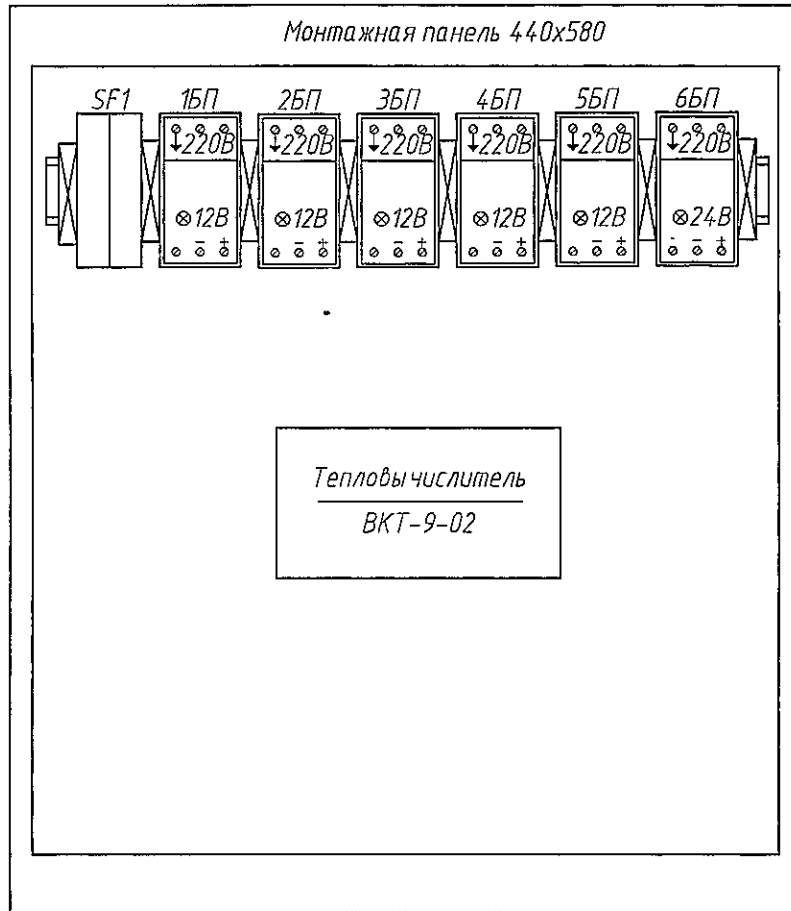
H-Л-59-10/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

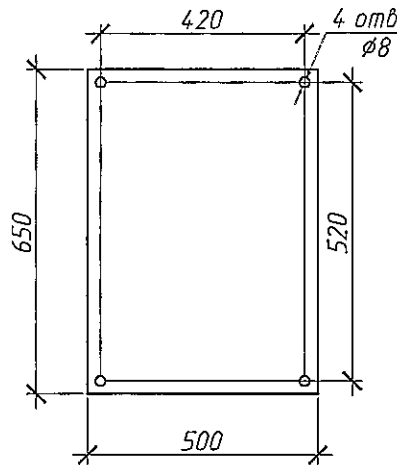
Изм.	Кол.уч	Лист	Мдок	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>			Р	16	
Проверил	Киреев Н.Н.								
ГИП	Кириллов К.В.					Установка преобразователя избыточного давления	ООО "СеверСтрой"		



Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Чумода Ю.С.			<i>Чумода Ю.С.</i>			P	17	
Проверил	Киреев Н.Н.								
ГИП	Кириллов К.В.					Шкаф монтажный	ООО "СеверСтрой"		

Схема пломбирования  
МФ

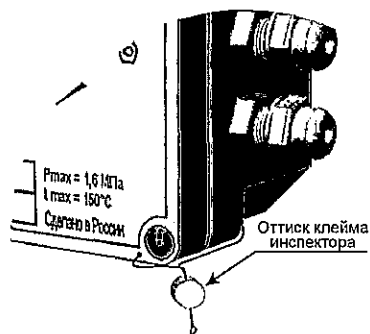


Схема пломбирования  
термопреобразователя

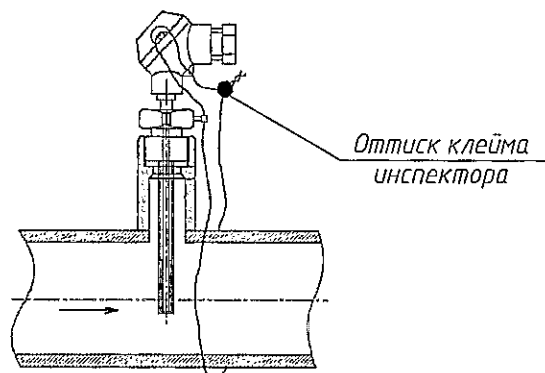
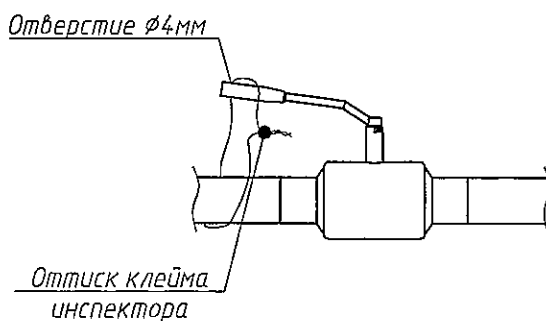


Схема пломбирования  
тепловычислителя

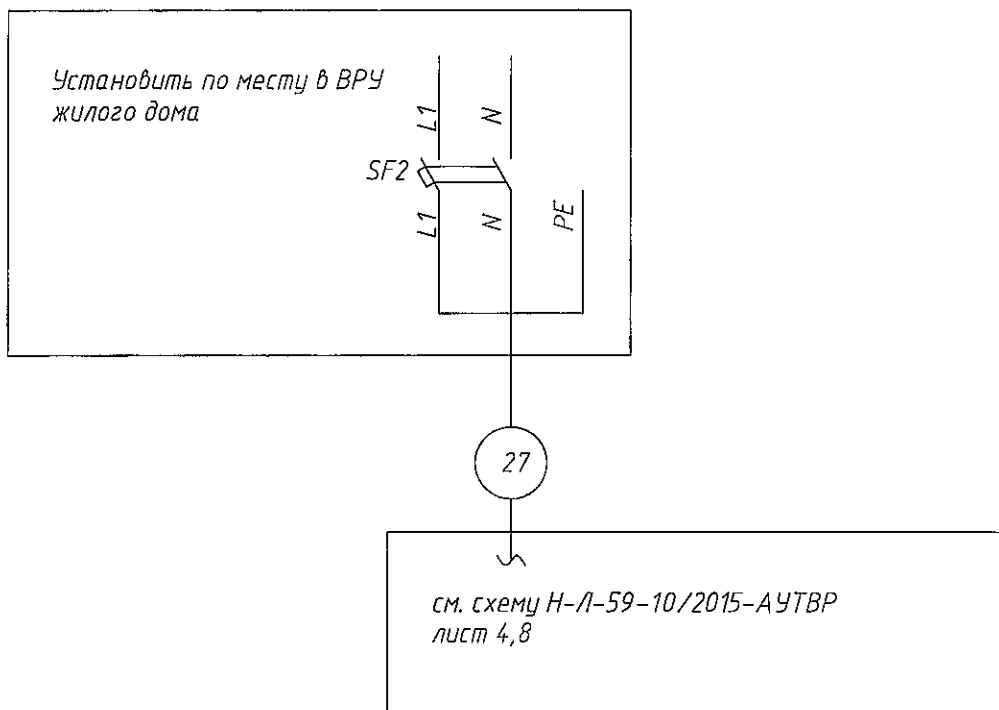


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Всисл. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-Л-59-10/2015-АУТВР					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова Ю.С			<i>Чумова Ю.С</i>	
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				
				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стация
				Схема пломбирования основных элементов узла учёта		Р
						Лист
						18
						Листов
						000 "СеверСтрой"

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29, 2р, 10А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м	20	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, $\varnothing 22$ , м	15	Для защиты кабеля

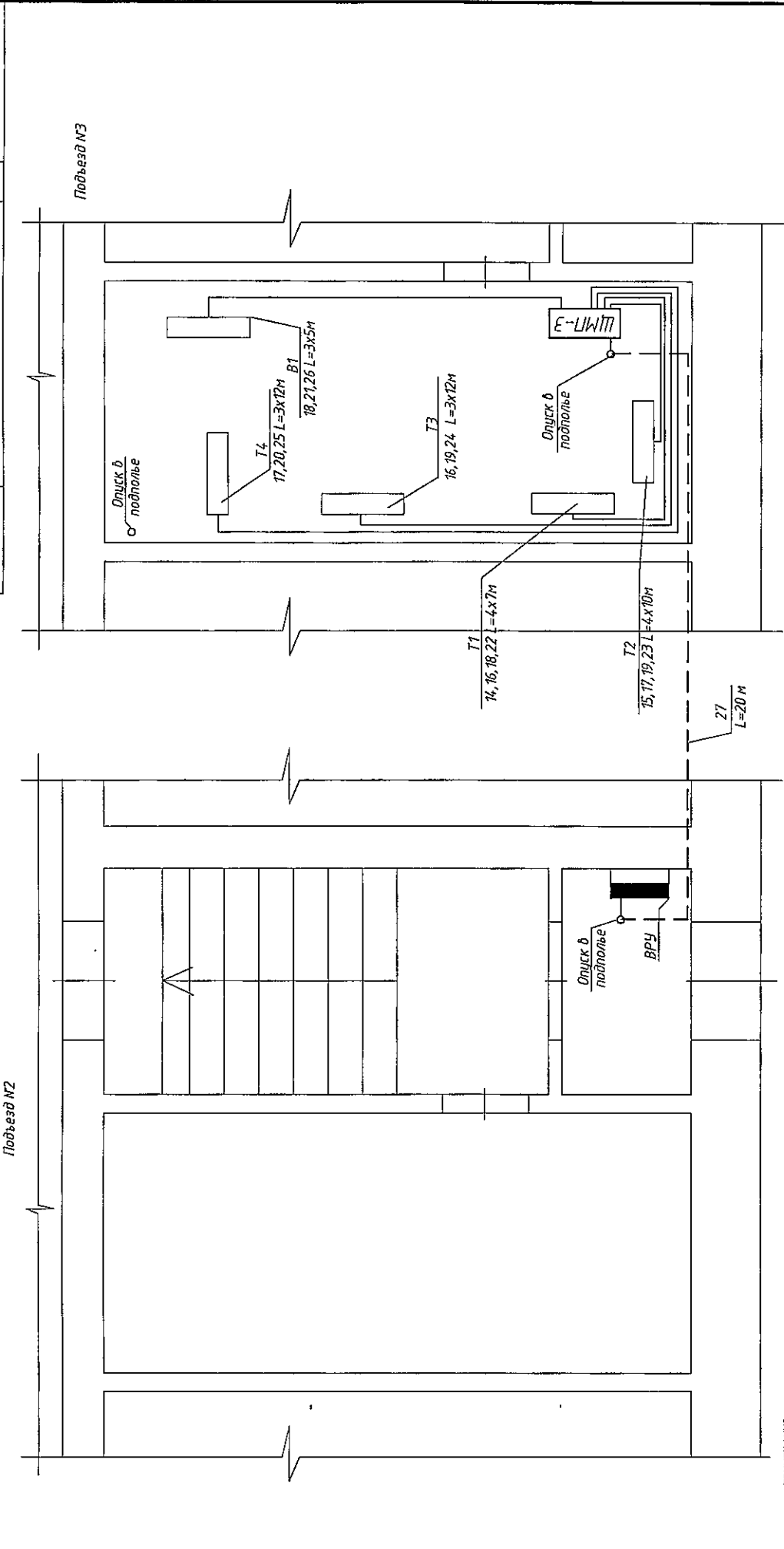


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Схему читать совместно с Н-Л-59-10/2015-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 гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

Взам. инв. №						Н-Л-59-10/2015-АУТВР				
Подпись и дата						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59				
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>			Р	19	
	Проверил	Киреев Н.Н.					Схема электроснабжения	ООО "СеверСтрой"		
	ГИП	Кириллов К.В.								

Позиция обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-Э	Щкаф монтажный	1	Н-А-59-10/2015-АУТВР. лист 17



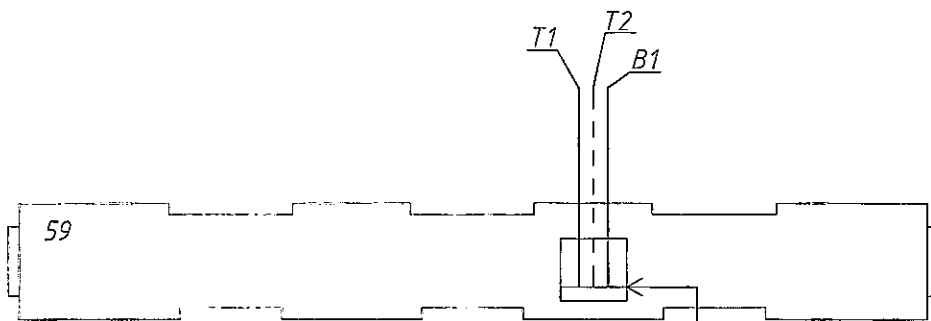
Н-А-55-03/2016-АУТВР Том 2			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59			
Имя	Долг	Место	Дата
Выполнил	Чурова Ю.С.	Подпись	
Проверил	Курев Н.Н.	Подпись	
ГИП	Курев Н.Н.	Подпись	
Статус	Лист	Лист	Листов
Р	20		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
План расположения оборудования и проводов			
ООО "Северстрой"			

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узлы учета установить на трубопроводах Т1, Т2, Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда № 3.
2. Щкаф с тепло-насосом установить в подполье в теплоцентре подъезда №3.
3. Кабели по 27 проложить в техподполье в металлоарматуре 22 мм по существующим кабельным лоткам. Арматуру прокладки кабеля в техподполье уложить по месту.
4. Кабели по 28 проложить в теплоцентре в металлоарматуре "У-пелли" (уложен не менее 15 град.).
5. Щкаф ЩМП-Э крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задвиг стенок по месту на высоте 1,2 м от пола.
6. Проводы кабелей через стены и перегородки проложить через металлопластиковую трубу (сильзу).
7. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола.
8. Если установка между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлоарматура (геобар) подводится по опоре, расположенной из стороны входа.
9. Чертеж составлен совместно с Н-А-59-10/2015-АУТВР лист 9.

Схема размещения ЧУ АУТВР МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

ул. Лауреатов



ТЦ

Место установки ЧУ АУТВР  
см. проект Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Условные обозначения:  
ТЦ - тепловой центр  
ТУ - тепловой узел

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Н-Л-59-10/2015-АУТВР

Лист

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>П. П.</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 2,0 - 300, 0м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода электромагнитный реверсивный с БП, 2,0 - 300, 0м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. Б с гильзой защитной L=80, с бойшой приварной L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1.6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДП-001		ООО "Стенли"	шт	2		
4	Газарытный имитатор для МФ, фланцевый Ду100			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ МЗ, фланцевый Ду100			Россия	компл.	2		
7	Кран шаровой Ду15	Итар091-093		Италия	шт	2		
8	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
9	Отвод стальной 90-108х4,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	7		
10	Труба стальная бесшовная горячедеформированная 108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,98		
11	Антикоррозионное покрытие - грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м <sup>2</sup>	1,5704		

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

Н-П-59-10/2015-АУТВР.С			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Лауреатов, 59			
Выполнил	Колуч	Лист	Мбл
Проверил	Чунова Ю.С.	Курсев Н.Н.	Дата
ГМП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Страница	Лист
		Р	1
Спецификация оборудования, изделий и материалов		Листов	4
000 "СеверСтрой"			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 ТЗ, Т4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,5 - 75,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
3	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. Б с гильзой защиты L=60, с вышкой приборной L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЭЛ"	шт	1		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду50			Россия	шт	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду50			Россия	компл.	1		
6	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
8	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШЛ032		ALSO	шт	1		
9	Кран шаровой Ду15	Итар091-093		Италия	шт	2		
10	Резьба трубная Б 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
11	Переход стальной, К-89х3,5-76х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
12	Переход стальной, К-89х3,5-57х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
13	Переход стальной, К-76х3,5-57х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
14	Переход стальной, К-76х3,5-38х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
16	Задвор дисковый поворотный, Tmax=150°C, РN 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
17	Фланец стальной 1-100-16 ст.20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
21	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
22	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,51		
23	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,79		
24	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø58х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,38		
25	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м²	1,6784		

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам.инд.№

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>B1</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,5 – 75,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду50			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду50			ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления 4-20 мА; 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой Ду15	Итар 091-093		Италия	шт	3		
6	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16 Ду100	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
7	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, PN 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт	2		
8	Кран шаровой Ду20	Итар 091-093		Италия	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Резьба трубная G 3/4"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	1		
11	Фланец стальной 1-100-16 ст.20 Ду100	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
12	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	4		
13	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
14	Отвод стальной 90-108х4,5 Ду100	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
15	Переход стальной, К-108х4,0-89х3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,14		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,26		
18	Антикоррозионное покрытие – грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,8393		
19	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	1		

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Н-Л-59-10/2015-АУТВР.С

Лист

3

Формат А3



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Щкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x0,4м)	ЩМП-3		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29, 2P, 10А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА47-29, 2P, 6А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	109		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	46		
7	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	20		
8	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
9	Гофротруба с зондом, φ16			Россия	м	160		
10	Металлорукав, φ22			Россия	м	15		
11	Сальник RG25 IP54				шт	5		
12	Сальник RG29 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная	φ25x3,2		Россия	м	1		
14	Уголок 20x20x3				м	2		
15	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
<b>Демонтажные работы</b>								
1	Задвижка чугунная	Лу80			шт	1		
2	Труба стальная	φ108x4,5			м	2		
3	Труба стальная	φ89x4,5			м	2		

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инд. № подл.

Иск.	Колуч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата

Н-П-59-10/2015-АУТВР.С

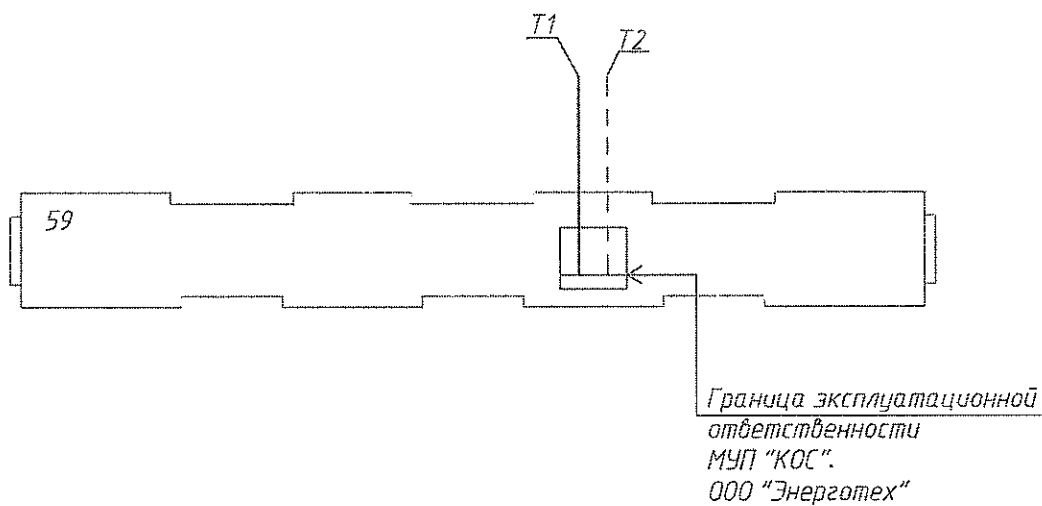
Лист

4

Формат А3

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

ул. Лауреатов



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

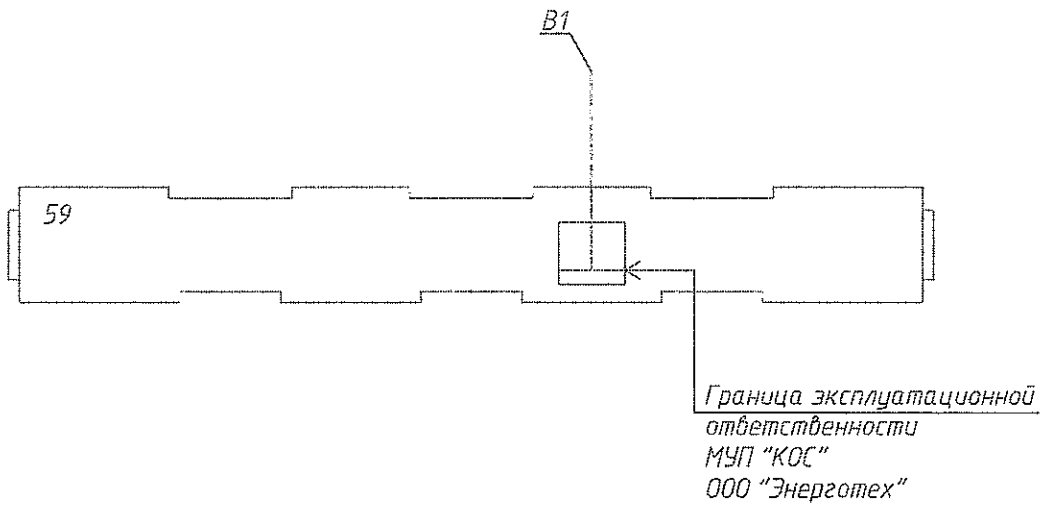
Изм.	Кол.уч	Лист	Индок.	Подп.	Дата

H-Л-59-10/2015-АЧТВР

Лист

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Лауреатов, 59

ул. Лауреатов



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Н-Л-59-10/2015-АЧТВР

Лист