

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, belovir@yandex.ru

Согласовано:
Главный инженер
предприятия «Энергосбыт» ОАО «НЭЭК»

И.В. Жданович

«20» 06 2016 г.

Утверждаю:
Главный инженер
МУП «КОС»

И.В. Лезотин

«29» 07 2016 г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

Узел коммерческого учёта тепловой
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

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

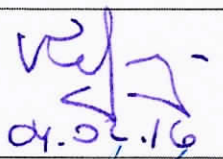

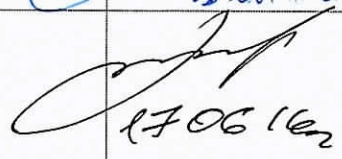
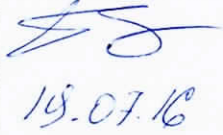
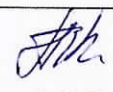


Генеральный директор
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

2016 г.

Норильск - 2016г.

В согласии с ПТО
без замечаний
05.02.16 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			
к проекту Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1			
Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 04.02.16
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 05.02.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 17.06.16
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦАСО МУП «КОС»		 19.07.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»	с зам.	 27.07.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	с зам.	 29.07.16
Половнев Е.В. <i>Колесни</i>	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»	с зам.	 19.07.16

Согласовано
 Главный инженер
 ООО «КП «КОС» МУП «КОС»
 Перегонин С.Н.
 «04» 08 2016 г.

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

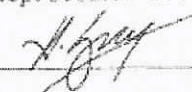
Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам инв №												
Подпись и дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1											
Инв № подл	Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова 28											
	Изм	Колуч	Лист	№ дж	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стандия	Лист	Листов
										Р	3	34
	Выполнил		Чумаков Ю С				Пояснительная записка			ООО «СеверСтрой»		
	Проверил		Киреев Н Н									
	ГИП		Кириллов К В									

УТВЕРЖДАЮ:
Директор предприятия
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»


Д.А. Злобин

« 27 » 03 2015г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

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

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

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

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

ГОСТ Р8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

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

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

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

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

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

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

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

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

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Лышцкий

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	1. Выполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, выданные энергосбытовой организацией.
4.	Место выполнения работ	Многоквартирные жилые дома (МКД), расположенные на территории муниципального образования город Норильск, согласно приложениям № 1 и № 2 к настоящему Техническому заданию.
5.	Характеристика объекта, основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, режим работы	Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер); Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая. В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая: горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной; горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной; Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания; Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см ² ; 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"> - работы выполняются «под ключ»; -предусмотреть проектом антивандальную защиту приборного парка. <p><u>Требования к работам:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - поэтапная разработка проектно-сметной документации на каждый узел учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в МКД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ; - 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; - поэтапная комплектация объектов оборудованием, материалами и комплектующими в соответствии с утвержденными Рабочими проектами; - 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; - поэтапное осуществление пусконаладочных работ смонтированных узлов учета; - поэтапная опытная эксплуатация узлов учёта; - ввод приборов учета в коммерческую эксплуатацию энергосбытовой организацией, в соответствии с требованиями действующих Правил, НД и ТД с оформлением Акта ввода в коммерческую эксплуатацию.
9.	Требования к порядку выполнения	<p>Работы выполняются в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правилами коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034; Правил организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ; - Правилами устройства электроустановок; - Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115; - Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений"; - Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг

		<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"> - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"; - Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию": - 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. - СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов; - СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003; - СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003; - ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации; - ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;
10.	Требования к выполнению работ	<p>Требования к производству и организации работ. Все работы выполнить согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию. Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома. Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p>Особые условия производства работ. <u>Монтажные работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - монтажные работы узлов учета (приборов учета) оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объёме, соответствующем разработанной проектной документации; - монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика; - качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы. <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>Электротехническая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД; - выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии; - тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом. <p>Объемно-планировочные решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования. <p>Согласование и экспертиза ПСД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя
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"> • Межповерочный интервал: не менее 4 года • Срок гарантии: не менее 2 лет • Обязательность сертификации; • Цена: оптимальное соотношение цена/качество • 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"> - копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа; - 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; - копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления; - 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); - заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру); - заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета; - гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета. - 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

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Количество тепловых систем – не менее 4; • Количество каналов измерения расхода – не менее 6; • Погрешность измерений теплоты: не более 4% • Погрешность измерений массы: не более 1% • Диапазон измерений расхода: не менее 1:25 • Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С • Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С • Потери давления: минимальные • Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно • Наличие архива: обязательно • Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет. • Наличие интерфейса RS-485: обязательно • Наличие источника бесперебойного питания: обязательно • Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь; • Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, с возможностью контроля питания; • Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.
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. Кирова, 28

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	31,05	м ³ /ч
Минимальный расход измеряемой среды	3,11	м ³ /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см ²
Температура измеряемой среды	115	°С
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м ³
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 ⁻⁷)	2,56	м ² /с

В обратном трубопроводе системы теплоснабжения:

Максимальный расход измеряемой среды	17,45	м ³ /ч
Минимальный расход измеряемой среды	1,75	м ³ /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см ²
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м ³
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 ⁻⁷)	4,131	м ² /с

В трубопроводе системы ГВС:

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

В циркуляционном трубопроводе системы ГВС:

Максимальный расход измеряемой среды	1,02	м ³ /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см ²
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м ³
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 ⁻⁷)	5,53	м ² /с

В трубопроводе системы ХВС:

Максимальный расход измеряемой среды	1,075	м ³ /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см ²
Температура измеряемой среды	5,0	°С
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м ³
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 ⁻⁷)	15,1	м ² /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-521-Б-100 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-521-Б-Р-100 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-521-Б-32 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-521-Б-25 кл. Б	2
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.Б L=100 Pt100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.Б L=60 Pt100 (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	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	32	мм
Внутренний диаметр	25	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	405*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	860*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	175*	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 ³ /ч	1,2
Наибольший измеряемый расход	м ³ /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне		
- 1,2 м ³ /ч (Q _{min}) – 2,0 м ³ /ч (Q ₁ ^н)	%	±3
- 2,0 м ³ /ч (Q ₁ ^н) – 3,0 м ³ /ч (Q ₂ ^н)		±2
- 3,0 м ³ /ч (Q ₂ ^н) – 300 м ³ /ч (Q _{max})		±1

Таблица 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м ³ /ч	1,2
Наибольший измеряемый расход	м ³ /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м ³ /ч (Q _{min}) – 2,0 м ³ /ч (Q ₁ ^н)	%	±3
- 2,0 м ³ /ч (Q ₁ ^н) – 3,0 м ³ /ч (Q ₂ ^н)		±2
- 3,0 м ³ /ч (Q ₂ ^н) – 300 м ³ /ч (Q _{max})		±1

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м ³ /ч	0,12
Наибольший измеряемый расход	м ³ /ч	30
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне		
- 0,12 м ³ /ч (Q _{min}) – 0,2 м ³ /ч (Q ₁ ^н)	%	±3
- 0,2 м ³ /ч (Q ₁ ^н) – 0,3 м ³ /ч (Q ₂ ^н)		±2
- 0,3 м ³ /ч (Q ₂ ^н) – 30 м ³ /ч (Q _{max})		±1

Таблица 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

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

Таблица 3.5 Трубопровод системы ХВС В1

Характеристика	Ед. изм	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м ³ /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м ³ /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м ³ /ч (Q _{min}) – 0,12 м ³ /ч (Q ₁)	%	±3
- 0,12 м ³ /ч (Q ₁) – 0,18 м ³ /ч (Q ₂)		±2
- 0,18 м ³ /ч (Q ₂) – 18 м ³ /ч (Q _{max})		±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	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

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

Параметры	Ед. изм	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Dy0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Dy1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Dy0 и Dy1		1,28
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	25
Диаметр (Dy1) условного прохода измерительного участка	мм	25
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

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, ул. Кирова, 28 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 "Теплые 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	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,864
- жилая часть (подъезд №1), Гкал/ч	0,216
- жилая часть (подъезд №2), Гкал/ч	0,216
- жилая часть (подъезд №3), Гкал/ч	0,216
- жилая часть (подъезд №4), Гкал/ч	0,216
Расчетный расход ХВС, м ³ /ч	4,3
- жилая часть (подъезд №1), м ³ /ч	1,075
- жилая часть (подъезд №2), м ³ /ч	1,075
- жилая часть (подъезд №3), м ³ /ч	1,075
- жилая часть (подъезд №4), м ³ /ч	1,075
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см ²
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см ²
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см ²

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, циркуляционный контур

Расход воды в системе отопления составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_s)] * 1000 = [0,744 / (115 - 70)] * 1000 = 16,53 \text{ м}^3/\text{ч} = 17,45 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

t_n – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115 °С,

t_s – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70 °С

Расход воды в системе ГВС составит

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,864 / (70 - 5) * 1000 = 13,3 \text{ м}^3/\text{ч} = 13,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где $Q_{ГВС}$ – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,864 Гкал/ч,

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

t_x – температура холодной воды, 5 °С

Расход воды в системе ГВС (подъезд №4) составит

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,216 / (70 - 5) * 1000 = 3,32 \text{ м}^3/\text{ч} = 3,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где $Q_{ГВС}$ – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,216 Гкал/ч,

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

t_x – температура холодной воды, 5 °С

								Лист
								16
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1			

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения составит

$$G_{\text{мс}} = G_{\text{от}} + G_{\text{ГВС}} = 17,45 + 13,6 = 31,05 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС (подъезд №4) составит

$$G_{\text{ГВС чир}} = 3,4 \cdot 0,3 = 1,02 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-100 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-100 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 2 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.Б L=100 Pt100 - 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.Б L=60 Pt100 - 1 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 шт.

3. Основные характеристики применяемого оборудования

Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ВКТ-9-02 обеспечивает преобразование сигналов от преобразователей расхода, преобразователей избыточного давления и комплектов термопреобразователей сопротивления. Значения тепловой энергии, массы, объема и температуры теплоносителя накапливаются в тепловычислителе с начала пуска счетчика в часовых, суточных и месячных архивах.

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

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

Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения

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

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

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

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

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

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

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

h_2 - энтальпия сетевой воды на выходе обратного трубопровода источника теплоты;

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

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

Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №13 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

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

- где $Q_{от}$ – тепловая энергия на отопление, измеренная прибором,
 $Q_{пр}$ – тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;
 M_1 – масса теплоносителя, прошедшего по прямому трубопроводу;
 M_2 – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу в реверсивном направлении;
 dM – разница масс теплоносителя, прошедших через подающий и обратный трубопроводы,
 h_1 – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе,
 h_2 – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе,
 h_3 – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе для реверсивного направления,
 h_x – энтальпия холодной воды.

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

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

Основные технические характеристики теплосчетчика

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до 10^9 ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t) \%^{§}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta) \%^{§}$
Тепловая мощность	от 0 до 10^6 ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t) \%^{§}$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \Theta) \%^{§}$
Объем	от 0 до 10^{11} м ³	± 1 ед. мл. разр. [¶]
Количество электроэнергии	от 0 до 10^9 кВт·ч	± 1 ед. мл. разр. [¶]
Масса	от 0 до 10^9 т	$\pm 0,1 \%^{§}$
Объемный расход	от 0 до 10^6 м ³ /ч	$\pm 0,1 \%^{§}$
Массовый расход	от 0 до 10^{10} т/ч	$\pm 0,1 \%^{§}$
Электрическая мощность	от 0 до 10^6 кВт	$\pm 0,1 \%^{§}$
Температура воды	от 0 до 180 °С	$\pm 0,1 \%^{¶}$
Температура воздуха	от минус 50 до 180 °С	$\pm 0,1 \%^{¶}$
Разность температур	от 2 до 180 °С	$\pm (0,028 + 0,001\Delta t) \%^{¶}$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/см ²)	$\pm 0,25 \%^{§}$
Время работы и остановки счета	от 0 до 10^6 ч	$\pm 0,01 \%^{§}$

[§] Относительная погрешность

[¶] Абсолютная погрешность

[§] 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 чистом импульсный сигнал независимы от направления движения измеряемой среды:

- в диапазоне $(Q_{\text{ном}} - Q_2)$ $\pm 3\%$;
- в диапазоне $(Q_1 - Q_2)$ $\pm 2\%$;
- в диапазоне $(Q_1 - Q_{\text{ном}})$ $\pm 1\%$

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

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

- относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, не более 95% при 35°C ;
- температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50°C ;
- температура измеряемой среды от 0 до 180°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 $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
- максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и измерительным блоком не должна превышать 300 м;
- сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком не более 100 Ом

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

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

Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Electroды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Electroды электрически изолированы от 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
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				19

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

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

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

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

- максимальный расход $Q_{\text{max}} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- минимальный расход $Q_{\text{min}} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- расход переходный $1 Q_{\text{pi}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- порог чувствительности преобразователя $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$

Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСН-Н

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСН-Н, кл. Б (Госреестр СИ РБ № РБ 03 10 04 94 08, РФ № 38 878-12, РК № КЗ 02.02 02621-2008/РБ 03 10 04 94 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры - $0...160^\circ\text{C}$;
- Нижний предел диапазона разности температур - 3°C ;
- Верхний предел диапазона разностей температур - 150°C ;
- Длина монтажной части КТСН-Н, кл. Б Pt100 - 100, 60 мм;
- Диаметр монтажной части КТСН-Н, кл. Б Pt100 - 4 мм.

Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

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

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью

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

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

Монтаж измерительно-вычислительного блока ВКТ-9-02

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

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

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

Настроечные параметры для ВКТ-9-02

Настройки		Параметр		
1. Часы	1 Время	Текущее время	чч:мм:сс	час / минута / секунда
	2 Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день / месяц / год
	3 Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4 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	Кирова 28	
3. Пароль	1 Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2 Задать	Пароль		новый пароль
	3 Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля
1. Каналы V				
1 TC1V1	Вес импульса		100	от 0.001 до 10000 л/имп
	б_дог		31.05	договорное значение, м ³ /ч
	б_вл		300	верхний порог, м ³ /ч
	б_нп		2.0	нижний порог, м ³ /ч
	б_отс		0	отсечка, м ³ /ч
	Контроль питания		DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
2 TC1V2	Вес импульса		100	от 0.001 до 10000 л/имп
	б_дог		17.45	договорное значение, м ³ /ч
	б_вл		300	верхний порог, м ³ /ч
	б_нп		2.0	нижний порог, м ³ /ч
	б_отс		0	отсечка, м ³ /ч
	Контроль питания		DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс		использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
3 TC1V3	Вес импульса		100	от 0.001 до 10000 л/имп

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

Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

22

		$G_{дог}$	0	договорное значение $м^3/ч$	
		$G_{вл}$	300	верхний порог, $м^3/ч$	
		$G_{нп}$	0	нижний порог, $м^3/ч$	
		$G_{отс}$	0	отсечка, $м^3/ч$	
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход для подключения блока питания ПР	
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход для сигнала обратного направления потока	
		4 TC2V1	Вес импульса	10	от 0.001 до 10000 л/имп
			$G_{дог}$	34	договорное значение, $м^3/ч$
			$G_{вл}$	30	верхний порог, $м^3/ч$
			$G_{нп}$	0	нижний порог, $м^3/ч$
$G_{отс}$	0		отсечка, $м^3/ч$		
Контроль питания	DINA		дискретный (виртуальный) вход для подключения блока питания ПР		
5 TC2V2	Вес импульса	10	от 0.001 до 10000 л/имп		
	$G_{дог}$	102	договорное значение, $м^3/ч$		
	$G_{вл}$	18	верхний порог, $м^3/ч$		
	$G_{нп}$	0	нижний порог, $м^3/ч$		
	$G_{отс}$	0	отсечка, $м^3/ч$		
	Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход для подключения блока питания ПР		
6 TC2V3	Вес импульса	10	от 0.001 до 10000 л/имп		
	$G_{дог}$	1075	договорное значение, $м^3/ч$		
	$G_{вл}$	18	верхний порог, $м^3/ч$		
	$G_{нп}$	0	нижний порог, $м^3/ч$		
	$G_{отс}$	0	отсечка, $м^3/ч$		
	Контроль питания	DINC	дискретный (виртуальный) вход для подключения блока питания ПР		
7 Фильтр	1 Глубина	4	число от 1 до 8		
	2 Коэф сброса	11	число от 105 до 100		
2. Каналы t					
1 TC11	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)			
	$t_{дог}$	115	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	$t_{вл}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вл}$		
$t_{нп}$	0				
2 TC112	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)			
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	$t_{вл}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вл}$		
$t_{нп}$	0				
3 TC113	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)			
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		
	$t_{вл}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вл}$		
$t_{нп}$	0				
4 TC211	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)			
	$t_{дог}$	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C		

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

Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

23

5. TC12	$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$
	$t_{\text{нп}}$	0	
	НСУ ТСП	P1100 (0,00385)	
	$t_{\text{дог}}$	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C
	$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$
$t_{\text{нп}}$	0		
6. TC13	НСУ ТСП	P1100 (0,00385)	
	$t_{\text{дог}}$	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C
	$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$
	$t_{\text{нп}}$	0	
	3. Каналы P		
1 TC1P1	Датчик	16	кгс/см ²
	Ток датчика	4.20	диапазон выходного тока, мА
	$P_{\text{дог}}$	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
	$P_{\text{вп}}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
	$P_{\text{нп}}$	0	
2 TC1P2	Датчик	16	кгс/см ²
	Ток датчика	4.20	диапазон выходного тока, мА
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
	$P_{\text{вп}}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
	$P_{\text{нп}}$	0	
3 TC2P1	Датчик	Договорное	кгс/см ²
	Ток датчика	4.20	диапазон выходного тока, мА
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
	$P_{\text{вп}}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
	$P_{\text{нп}}$	0	
4 TC2P2	Датчик	Договорное	кгс/см ²
	Ток датчика	4.20	диапазон выходного тока, мА
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
	$P_{\text{вп}}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
	$P_{\text{нп}}$	0	
5 TC2P3	Датчик	16	кгс/см ²
	Ток датчика	4.20	диапазон выходного тока, мА
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ²
	$P_{\text{вп}}$	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ² $P_{\text{нп}} < P_{\text{вп}}$
	$P_{\text{нп}}$	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 DIN3	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 DIN4	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений

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

H-K-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

24

		Инверсия	Да	условие смены флага
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	5 DIMC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	Да	условие смены флага
	6 DIND	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
		Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	нет	условие смены флага	
	Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. Общие	1 Единица измерения	Единица измерения тепловой энергии	Гкал	
	2 Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31
	3 Восст-е архива	Восстановление архива	да	
	4 Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	102	число от 1 до 11
	5 Канал Iзад		не использ.	
	6 Формула Qобщ		$Q_{г1}$	
	7 Лето/зима	Текущий период	зимний	
		Смена периода	бручную	условие смены периода теплопотребления
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате
		Начало зимнего	дд/мм/гг	
	8 Кол вода	Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу
		Канал Ixb	договорное	
		Канал Pxb	договорное	
		Ixb_дог летняя	5	от 0 до 180 °C
Pxb_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см ²	
Ixb_дог зимняя		5	от 0 до 180 °C	
9 Разм давления	Pxb_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см ²	
	Ixb_дистанц	0	от 0 до 180 °C	
	Размерность давления	кгс/см ²		
	Номер схемы	13		
6. ТС1	1 Схема зимняя	Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q _г , Q _{г1}	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Номер схемы	не использ.	
	2. Схема летняя	Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Номер схемы		
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2.3) от 0 до 180 °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
	7. Дал настро	Режим аст ТС	Счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
8. Контроль НС				
1 Схема зимняя				
1 Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл А1С 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=догод		
I>I_вп, I<I_нп	Нет реакции			

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

25

	2. НС ТС	Отказ P	значение=догод			
		P>P_вл, P<P_нп	Нет реакции			
		Внеш соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
		dI<dI_нп dI<0	нет реакции			
		Недал <=Кнеб	(M1-M2)/2	табл. А2.3 приложения А		
		Недал >Кнеб	не контролир.			
		Q_г<0 Q_г<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
		2. Схема летняя		по умолчанию		
		7. ТС2	1 Схема зимняя	Номер схемы	14	
				Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q_г,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
2 Схема летняя	Номер схемы		не использ			
	Расчетные формулы			редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)		
3 dI_нп			3	нижний порог для dI1 (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 dI		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		
			b>b_вл	Нет реакции		
		b_отс <b<b_нп	Нет реакции	табл. А12 приложения А		
		b<b_отс	Нет реакции			
		Отказ I	значение=догод			
		I>I_вл, I<I_нп	Нет реакции			
		Отказ F	значение=догод			
		P>P_вл, P<P_нп	Нет реакции			
	2 НС ТС	Внеш соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
		dI<dI_нп dI<0	нет реакции			
		Недал <=Кнеб	(M1-M2)/2	табл. А2.3 приложения А		
		Недал >Кнеб	не контролир.			
		Q_г<0 Q_г<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
2. Схема летняя		по умолчанию				
8. Контр.доп.НС	Отказ V		значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А		
	b>b_вл		Нет реакции			
	b_отс <b<b_нп		Нет реакции			
	b<b_отс		Нет реакции			
9. Интерфейсы	1 ЖКИ	1 Контраст	0	число от 0 до 31		
		2 Подсветка	0	время от 0 до 255 с		
		3 Заставка	0			
		4 Отключение	15			
	2 Порт 1	1 Скорость	9600	бод/с		
		2 Сет адрес	1	от 1 до 247		
		3 Зад таймаута	0	от 0 до 255 мс		
		4 Внеш. устр	ПК			
	3 Порт 2	1 Скорость	9600	бод/с		
		2 Сет адрес	1	от 1 до 247		
3 Зад таймаута		0	от 0 до 255 мс			

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

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

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

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

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.

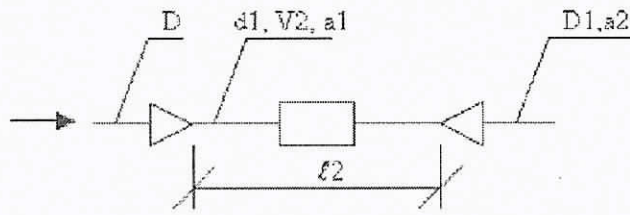
Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.

					Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

ТРУБОПРОВОД Подающий

Исходные данные

$d = 0$ мм $d_1 = 100$ мм
 $D = 150$ мм $D_1 = 150$ мм
 $\ell = 0$ м $\ell_1 = 0$ м
 $\ell_2 = 1,17$ м $\alpha = 0$ град.
 $\alpha_1 = 22$ град. $\alpha_2 = 22$ град.
 $W = 31,05$ м³/ч $T = 115$ град.
 $\Delta = 0,3$ мм $\Delta H_{\text{дол}} = 0$ м



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

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 1,098726 \text{ м/с} \quad \nu = 0,261000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0,420968 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/100 + 68/0,420968 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,026064$$

$$n_0 = \left(\frac{d_1}{D} \right)^2 = 0,44 \quad n_{a1} = \left(\frac{D}{d_1} \right)^2 = 2,25$$

$$\xi_{a1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_{1y}^3 - 2\pi\alpha_{1y}^2 - 10\alpha_{1y}) = 0,025545$$

$$\xi_{\text{кф}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{a1}} \right) = 0,013715 \quad \xi_k = \xi_{a1} + \xi_{\text{кф}} = 0,039260$$

$$n_{a1} = \left(\frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 2,25 \quad \xi_a = K_d \xi_0 = 3,04 \cdot 0,0784 = 0,238336$$

$$\Delta H_{\text{сф}} = \frac{V_2^2}{2g} \left(\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a \right) = 0,035858 \text{ м}$$

Суммарные потери давления:

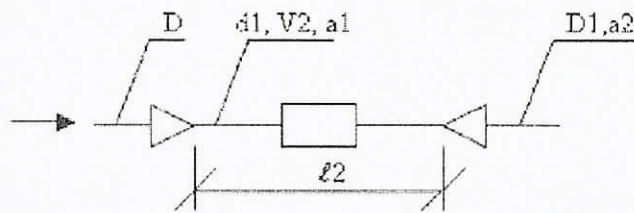
$$\Delta H = \Delta H_{\text{сф}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0,035858 + 0 = 0,035858 \text{ м}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
							30
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	

ТРУБОПРОВОД Обратный

Исходные данные:

$d = 0$ мм $d_1 = 100$ мм
 $D = 150$ мм $D_1 = 150$ мм
 $\ell = 0$ м $\ell_1 = 0$ м
 $\ell_2 = 1,64$ м $\alpha = 0$ град.
 $\alpha_1 = 22$ град $\alpha_2 = 22$ град.
 $W = 17,45$ м³/ч $T = 70$ град
 $\Delta = 0,3$ мм $\Delta H_{доп} = 0$ м



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

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре.

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 0,617481 \text{ м/с} \quad v = 0,415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0,148790 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 (0,3/100 + 68/0,148790 \cdot 10^6)^{0,25} = 0,026673$$

$$n_0 = \left(\frac{d_1}{D} \right)^2 = 0,44$$

$$n_{z1} = \left(\frac{D}{d_1} \right)^2 = 2,25$$

$$\xi_{z1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0,025545$$

$$\xi_{z2} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{z1}} \right) = 0,014025$$

$$\xi_k = \xi_{z1} + \xi_{z2} = 0,039570$$

$$n_{z1} = \left(\frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 2,25$$

$$\xi_a = K_e \xi_0 = 1,36 \cdot 0,2164 = 0,294304$$

$$\Delta H_{зпд} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) = 0,014989 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления

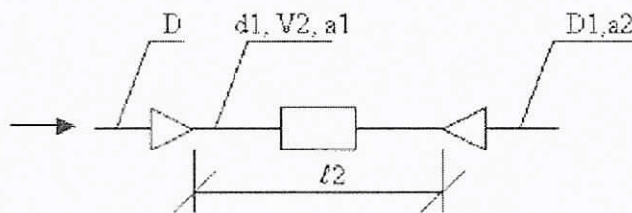
$$\Delta H = \Delta H_{зпд} + \Delta H_{доп} = 0,014989 + 0 = 0,014989 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №						Лист
								31
Изм	Колуч	Лист	Мдок	Подп	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1		

ТРУБОПРОВОД ГВС

Исходные данные.

$d = 0$ мм $d_1 = 32$ мм
 $D = 50$ мм $D_1 = 65$ мм
 $\ell = 0$ м $\ell_1 = 0$ м
 $\ell_2 = 0,39$ м $\alpha = 0$ град.
 $\alpha_1 = 22$ град. $\alpha_2 = 33$ град.
 $W = 3,4$ м³/ч $T = 70$ 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:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 1,174916 \text{ м/с} \quad \nu = 0,415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0,090596 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/32 + 68/0,090596 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,034894$$

$$n_0 = \left(\frac{d_1}{D} \right)^2 = 0,41 \quad n_{n1} = \left(\frac{D}{d_1} \right)^2 = 2,44$$

$$\xi_{n1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0,026632$$

$$\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{n1}^2} \right) = 0,019028 \quad \xi_k = \xi_{n1} + \xi_{np} = 0,045660$$

$$n_{n1} = \left(\frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 4,13 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1,26 \cdot 0,5192 = 0,654192$$

$$\Delta H_{\text{ср}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) = 0,079161 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления

$$\Delta H = \Delta H_{\text{ср}} + \Delta H_{\text{доп}} = 0,079161 + 0 = 0,079161 \text{ м.}$$

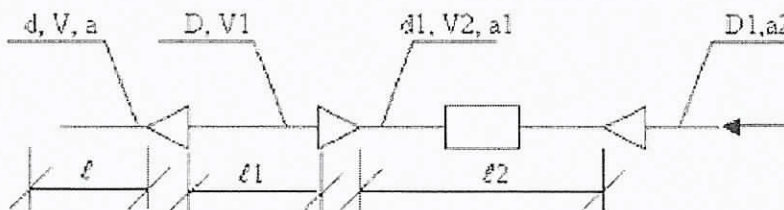
Взаим. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
									32
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	H-K-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1			

ТРУБОПРОВОД Циркуляц

Исходные данные:

$d = 32 \text{ мм}$ $d_1 = 25 \text{ мм}$
 $D = 65 \text{ мм}$ $D_1 = 32 \text{ мм}$
 $\ell = 0 \text{ м}$ $\ell_1 = 0,1 \text{ м}$
 $\ell_2 = 0,66 \text{ м}$ $\alpha = 33 \text{ град.}$
 $\alpha_1 = 26 \text{ град.}$ $\alpha_2 = 12 \text{ град.}$
 $W = 1,02 \text{ м}^3/\text{ч}$ $T = 50 \text{ град}$
 $\Delta = 0,3 \text{ мм}$ $\Delta H_{\text{дол}} = 0 \text{ м}$



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) + \frac{V_1^2}{2g} \lambda \frac{\ell_1}{D} + \frac{V_2^2}{2g} \xi_k + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре.

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d^2} = 0,577495 \text{ м/с} \quad v = 0,556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{v} = 0,025966 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/25 + 68/0,025966 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,038249$$

$$n_0 = \left(\frac{d_1}{D_1} \right)^2 = 0,15 \quad n_{n1} = \left(\frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 6,76$$

$$\xi_{n1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_2^3 - 2\pi\alpha_2^2 - 10\alpha_2) = 0,009618$$

$$\xi_{\text{мр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_2}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{n1}} \right) = 0,028706 \quad \xi_k = \xi_{n1} + \xi_{\text{мр}} = 0,038324$$

$$n_{n1} = \left(\frac{D}{d_1} \right)^2 = 1,64 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1,33 \cdot 0,4212 = 0,560196$$

$$\Delta H_{\text{лфт}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) = 0,027338 \text{ м.}$$

Потери давления по длине

$$V_1 = \frac{4W}{3600\pi D^2} = 0,085428 \text{ м/с} \quad v = 0,556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 1 = \frac{V_1 D}{v} = 0,009987 \cdot 10^6$$

$$\lambda_1 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{D} + \frac{68}{\text{Re } 1} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/65 + 68/0,009987 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,035962$$

$$\Delta H_{\text{л}} = \lambda \frac{\ell V_1^2}{2gD} = 0,000021 \text{ м.}$$

Потери давления в конфузоре:

$$V = \frac{4W}{3600\pi d^2} = 0,352475 \text{ м/с} \quad v = 0,556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re} = \frac{V d}{v} = 0,020286 \cdot 10^6$$

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/32 + 68/0,020286 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,036947$$

$$n_0 = \left(\frac{d}{D} \right)^2 = 0,24 \quad n_{n1} = \left(\frac{D}{d} \right)^2 = 4,13$$

$$\xi_{n1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0,049900$$

$$\xi_{\text{мр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{n1}} \right) = 0,015308 \quad \xi_k = \xi_{n1} + \xi_{\text{мр}} = 0,065208$$

$$\Delta H_{\text{к}} = \frac{V^2}{2g} \xi_k = 0,000413 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления

$$\Delta H = H_{\text{лфт}} + \Delta H_{\text{л}} + \Delta H_{\text{к}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0,000413 + 0,000021 + 0,027338 + 0 = 0,027771 \text{ м.}$$

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

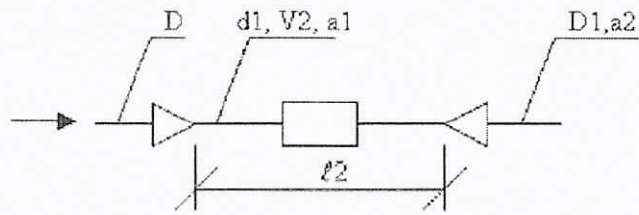
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-K-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

ТРУБОПРОВОД ХВС

Исходные данные.

$d = 0$ мм $d1 = 25$ мм
 $D = 25$ мм $D1 = 25$ мм
 $\ell = 0$ м $\ell1 = 0$ м
 $\ell2 = 0,33$ м $\alpha = 0$ град.
 $\alpha1 = 1$ град. $\alpha2 = 1$ град.
 $W = 1,075$ м³/ч $T = 5$ град.
 $\Delta = 0,3$ мм $\Delta H_{доп} = 0$ м



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

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0,608634 \text{ м/с} \quad v = 1,549009 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{v} = 0,009823 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 \left(0,3/25 + 68/0,009823 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,040798$$

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

$$\xi_{a1} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha1_p^2 - 2\pi\alpha1_p^2 - 10\alpha1_p) = 0,000060$$

$$\xi_{a2} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{a1}^2} \right) = 0,000000 \quad \xi_k = \xi_{a1} + \xi_{a2} = 0,000060$$

$$n_{a1} = \left(\frac{D1}{d1} \right)^2 = 1,00 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 2,16 \cdot 0,098 = 0,211680$$

$$\Delta H_{лп} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_d) = 0,014166 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления

$$\Delta H = \Delta H_{лп} + \Delta H_{доп} = 0,014166 + 0 = 0,014166 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
							34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

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 4.1-101-95 "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 $Q_{от} = 0,744 \text{ Гкал/ч}$
- Суммарная нагрузка на ГВС
- жилая часть (подъезд №1) $0,216 \text{ Гкал/ч}$
- жилая часть (подъезд №2) $0,216 \text{ Гкал/ч}$
- жилая часть (подъезд №3) $0,216 \text{ Гкал/ч}$
- жилая часть (подъезд №4) $0,216 \text{ Гкал/ч}$
- Расчётный расход ХВС
- жилая часть (подъезд №1) $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$
- жилая часть (подъезд №2) $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$
- жилая часть (подъезд №3) $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$
- жилая часть (подъезд №4) $1,075 \text{ м}^3/\text{ч}$

4. Расчётное давление

В подвешенном 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 выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12 1030-81
Трубопроводы узлоу учёта выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных 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 эксплуатация объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта _____ Кириллов К В

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Общие данные

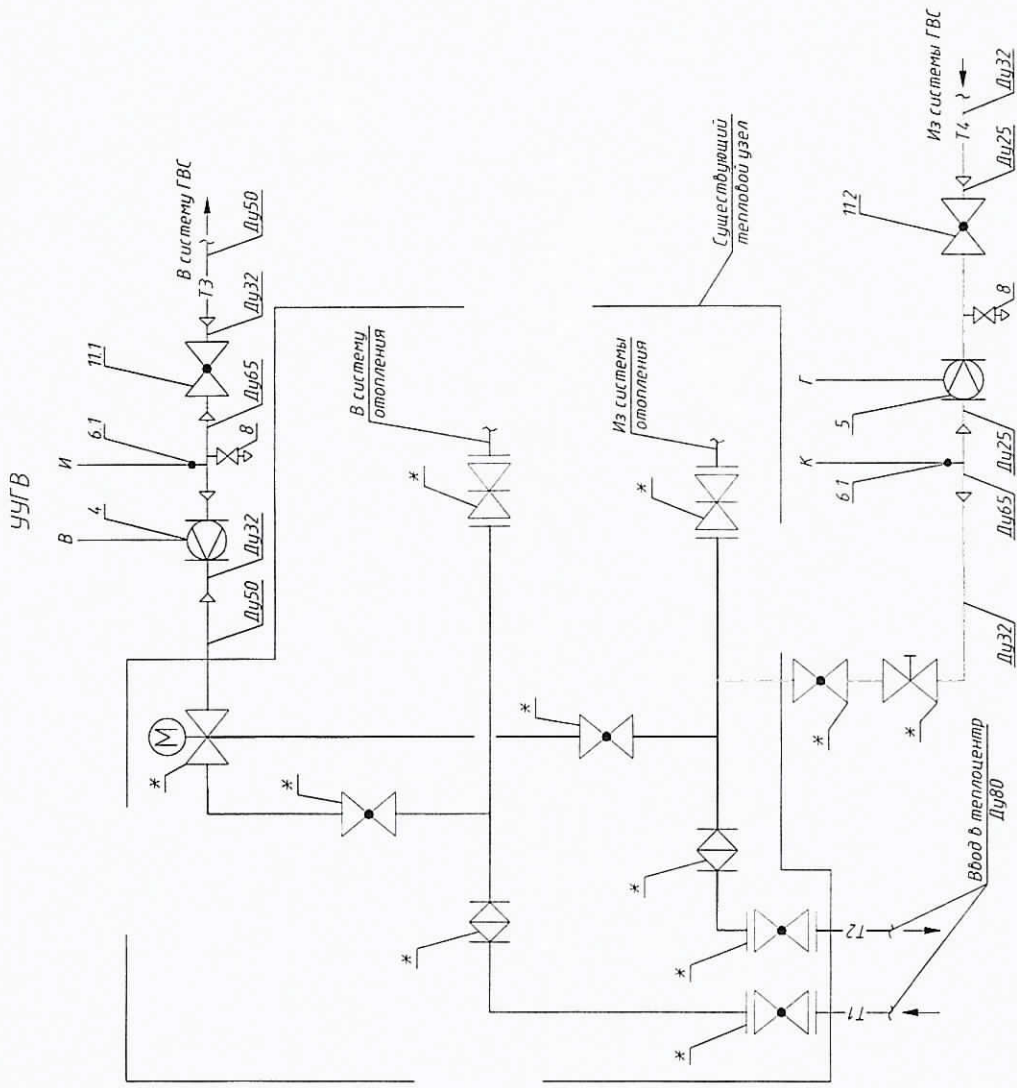
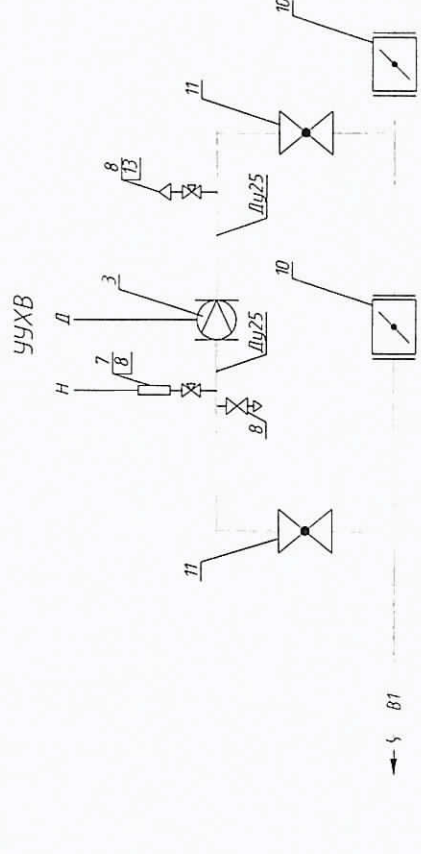
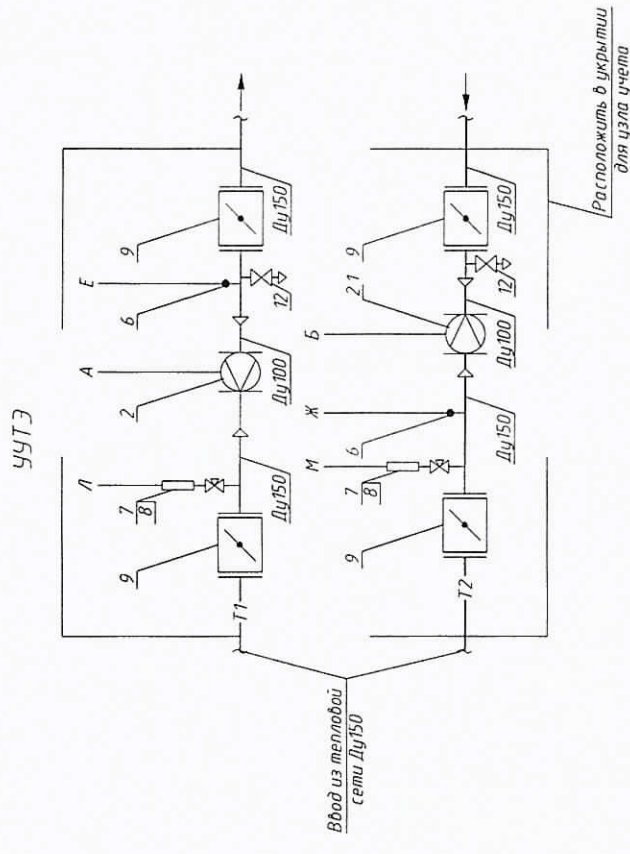
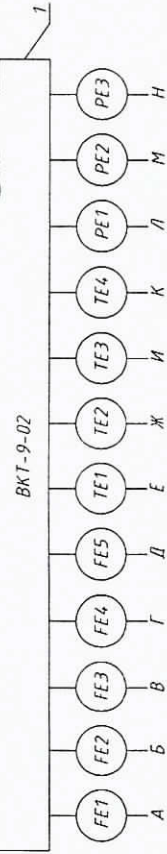
000 "Севестрой"

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 прибороб	
7	Электрическая схема подключения прибороб. Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних проводок	
10	Схема соединения внешних проводок. 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=100, L=60. Бойшка термопреобразователя	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учёта	
19	Схема электрооснабжения	
20	План расположения оборудования и проводок	
21	Схема размещения УЧ АУТВР в здании	

Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Каталог оборудования	
ООО "НТЭП"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМРИБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
Н-К-28-01/2016-АУТВРС Том 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

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



* - существующее оборудование

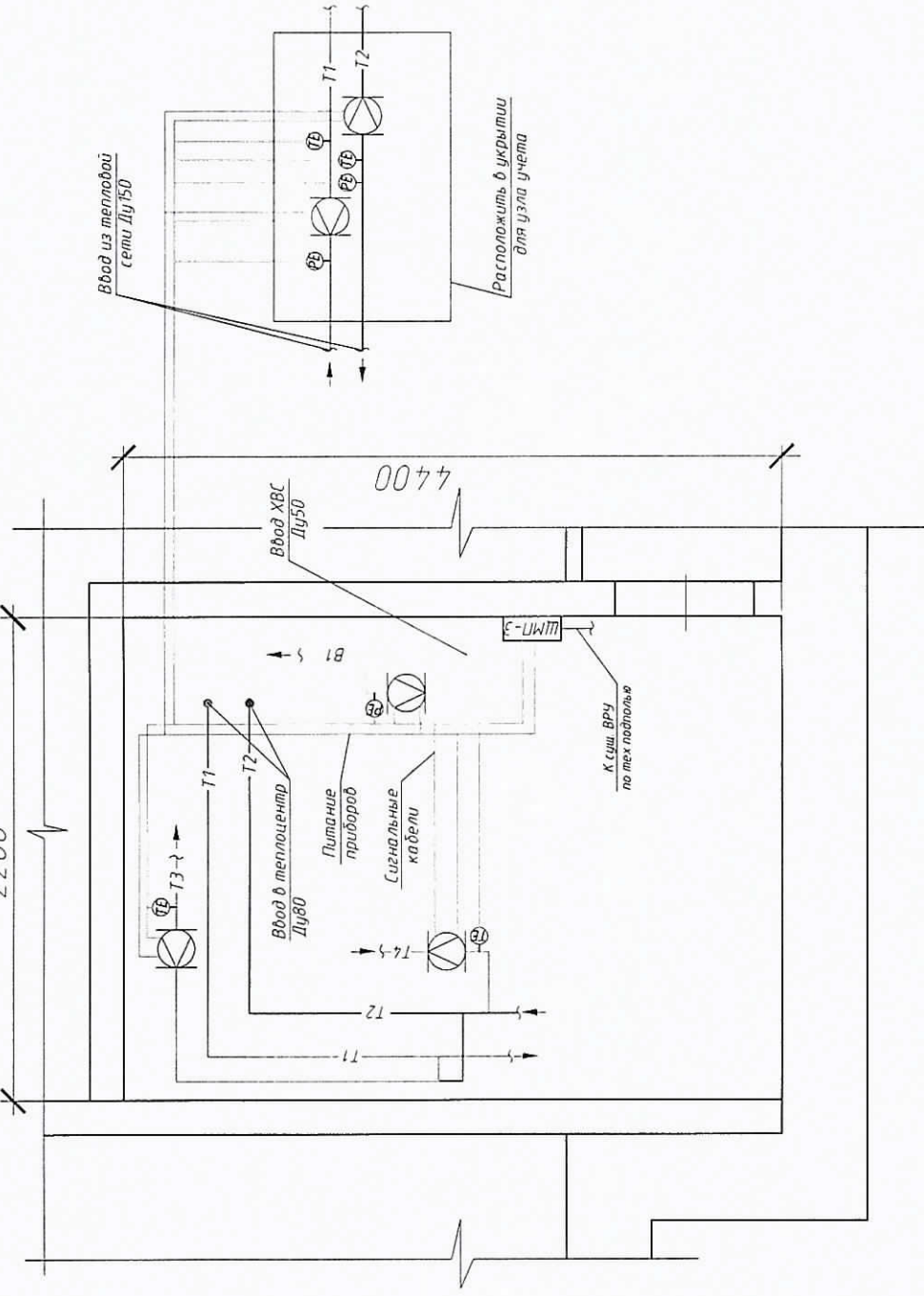
Изм.		Колуч.	Лист	Кубок	Подпись	Дата
Выполнил		Чунова ИС			И.И.И.	
Проверил		Курев НН				
ГИП		Кальтов КВ				
<p>Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1</p> <p>Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28</p> <p>Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения</p> <p>Принципиальная схема</p>						
Стация	Лист	Листов				
Р	2	2				
ООО "СеверСтрой"						

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

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 м³/ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл Б	Преобразователь расхода реверс.	1		2,0-300,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м³/ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	1		0,2-30,0 м³/ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м³/ч
6	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=100
6.1	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
8	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
9	ПромАрт Ду150	Дисковый поворотный затвор	4		
10	ПромАрт Ду50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	2		
11	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ТЗ	1		
11.2	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
13	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		

Взам. инв. №								
Подпись и дата	Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28							
	Изм.	Колуч	Лист	Лдок	Подпись	Дата		
Выполнил	Чумова ЮС	Сум						
Проверил	Киреев Н.Н.							
Инв. № подл.	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					Стадия	Лист	Листов
	Принципиальная схема. Спецификация оборудования					Р	3	
ГИП					Кириллов КВ	000 "СеверСтрой"		

2200



ПРИМЕЧАНИЕ

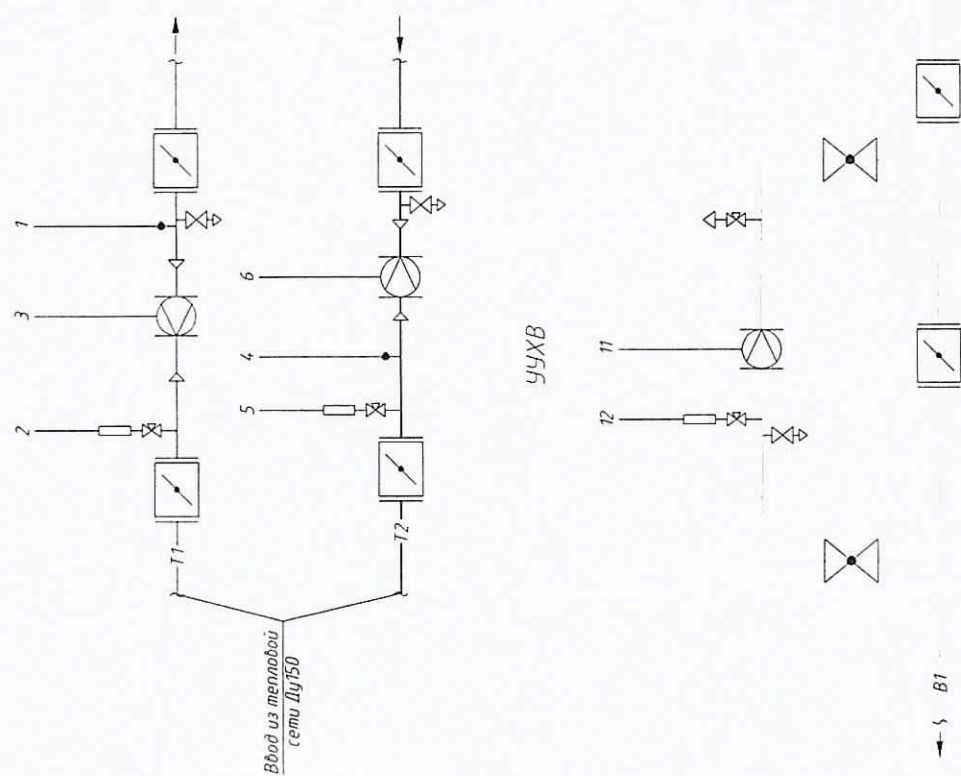
- 1 Узел учета установить на трубопроводах Т1 и Т2 - в открытии, расположенном в тех. подполье
- 2 Узел учета установить на трубопроводах Т3, Т4, и В1 - в теплоцентре
- 3 Шкаф с тепловычислителем установить в помещении теплоцентра
- 4 Проложить кабель от электрощитовой здания по шкафу по монтажному проложению, в тех. подполье в металлоаркаде ø22 мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабелей в тех. подполье уточнить по месту.
- 5 Сигнальные кабели, провода питания от открытий для теплоцентра проложить в металлоаркаде ø32 мм
- 6 Сигнальные кабели, провода питания расходомеров и датчиков, проложить в отдельной металлоаркаде ø16 мм
- 7 Кабельные проводки установить открыто от стены. Маршрут прокладки кабелей уточнить по месту.
- 8 Спуск датчиков проложить открыто по стене.
- 9 Если расстояние между приборами и местом крепления кабелей больше 0,5 м, то металлоаркаду (гориз.) подвести к по опоре, изготовленной из стального уголка.
- 10 При подкреплении к датчикам и приборам кабель должен иметь шаг "U-петли" (уклон не менее 15 град.)
- 11 Шкаф ЩМП-3 установить на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по сплунту на откатке не ниже 1,2 м от пола
- 12 Проклады кабелей через стены и перекрытия производить через металлоарку турбу (сильфу)

Инд. № подл.		Подл. и дата		Взам инд. №	
Изм	Колуч	Лист	Июк	Подпись	Дата
Выполнил	Проверил	Чурова Ю С	Киреев Н Н	ЩУС	
ГИП	Кириллов К В				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стация	Лист	Листов
План расположения оборудования узла учета			Р	4	
Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1			Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Нарильск, ул Кирова, 28		
000 "СеверСтрой"			Формат А3		

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

В1

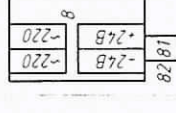
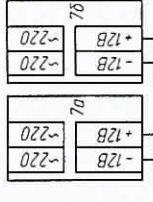
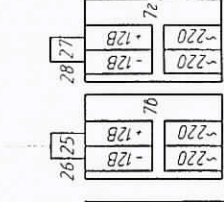
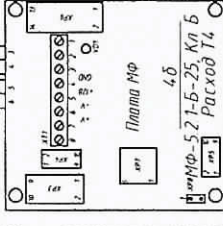
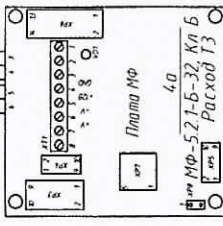
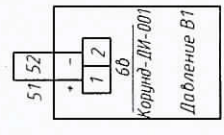
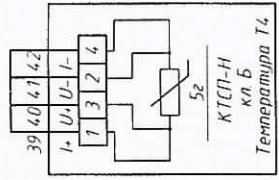
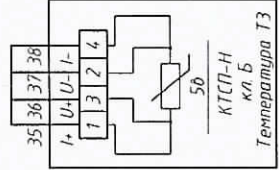
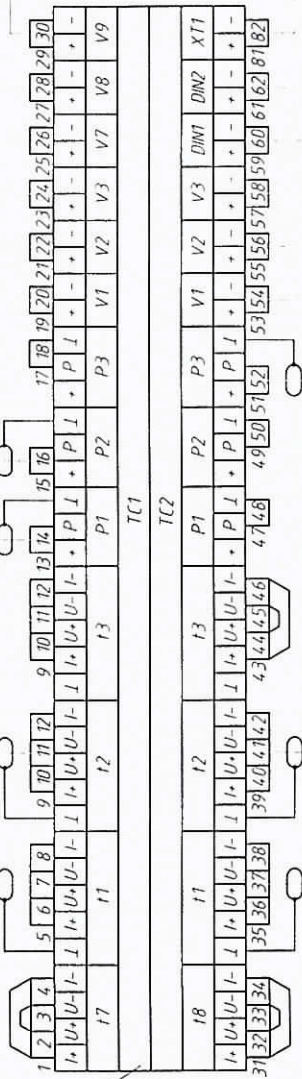
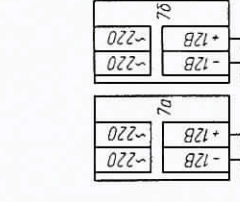
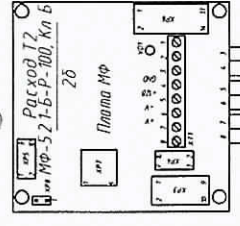
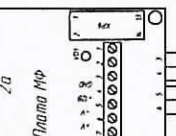
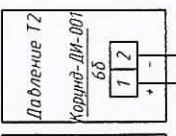
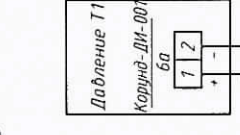
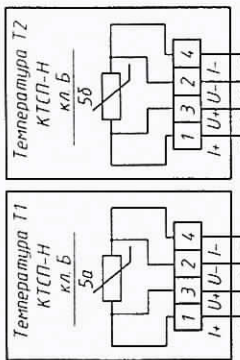
Ввод ХВС
Ду50



УУТЭ

№	Температура	Площадь	Температура	Площадь	Температура	Площадь	Температура	Площадь	Температура	Площадь	Температура	Площадь
1	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	12
2	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	11
3	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	10
4	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	9
5	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	8
6	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	7
7	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	6
8	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	5
9	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	4
10	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	3
11	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	2
12	115°C	6,0 кв.м	70°C	5,0 кв.м	17,45 кв.м	70°C	3,6 кв.м	50°C	1,02 кв.м	1,075 кв.м	5,0 кв.м	1

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1			
Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Итого
Выполнил	Чукова ИС	Куреев НН	Кириллов К В
Проверил	Куреев НН	Кириллов К В	
Гип			
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Лист	Листов
Функциональная схема		Р	5
ООО "СеверСтрой"			



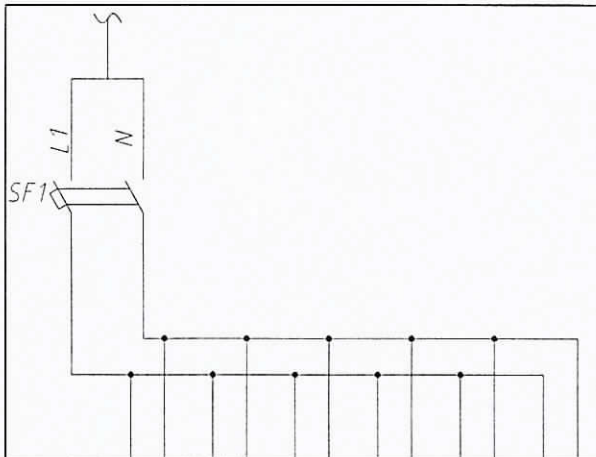
Инд. № подл. Подп. и дата Взам инд. №

Изм.	Колуч.	Лист	Июок	Подпись	Дата
Выполнил	Чирова ИС	1		И.И.И.	
Проверил	Киреев НН	2			
ГЛП	Кириллов КВ	3			

Н-К-28-01/2016-АУВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28					
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					
Электрическая схема подключения приборов					
Статус	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Р	6				
ООО "СеверСтрой"					

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечани е
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-25, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-32, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2-30,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м³/ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=100
5в,5г	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6а-6в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
7а-7д	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

Взам. инв. №								
	Подпись и дата							
Инд. № подл.	Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул Кирова, 28							
Изм		Кол	Лист	Лист	Подпись	Дата		
Выполнил		Чумова ЮС			<i>Чумова ЮС</i>			
Проверил		Киреев Н.Н.						
ГИП		Кириллов К.В.						
Узел коммерческого учета 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 ЩМП-3					

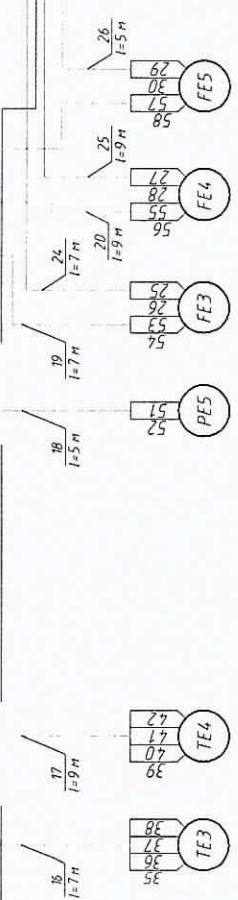
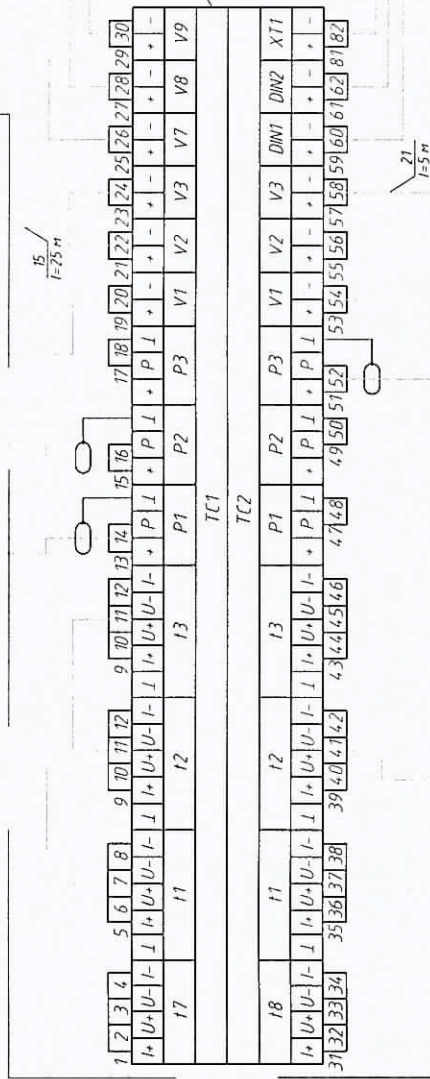
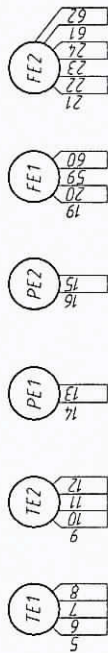
1. Электропитание осуществить от электрощитовой здания.
2. Тип системы заземления TN-C.

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

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

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28					
Изм	Колуч	Лист	Идок	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова ЮС			<i>Чумова ЮС</i>	
Проверил	Киреев НН				
ГИП	Кириллов КВ				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
P				8	Листов
Схема электропитания				000 "СеверСтрой"	

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



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

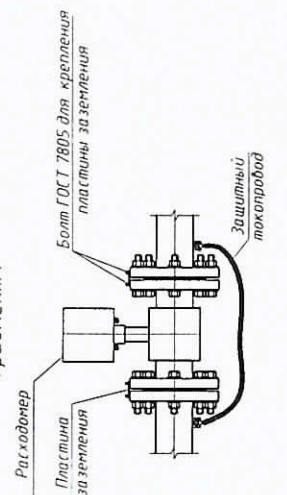
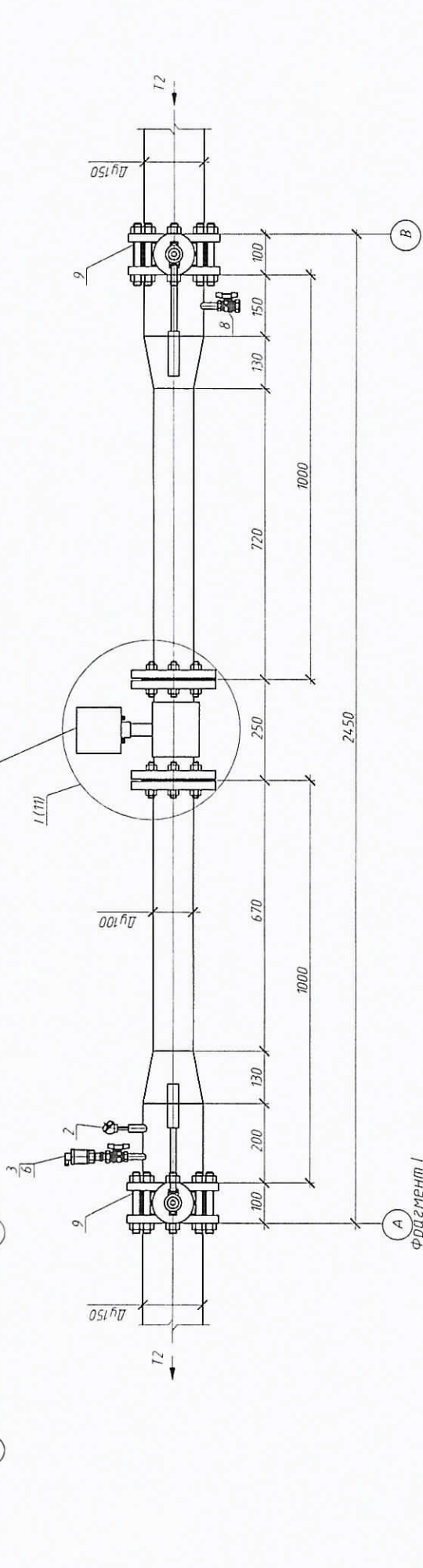
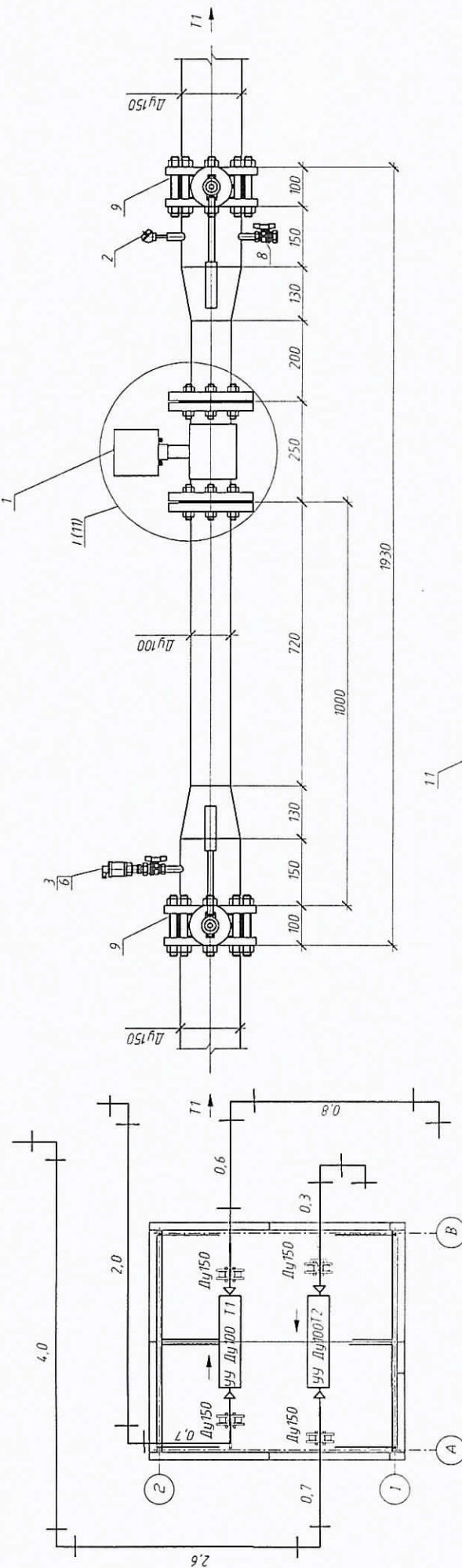
Н-К-28-01/2016-АУТВ Том 1			
Изм.	Колуч.	Лист	МЗок
Выполн.	Чурова Ю.С.	Курев Н.Н.	Кириллов К.В.
Проверил			
ГМП			
Дата	Подпись	Подпись	Дата
Лист	9	Лист	Лист
Страна	Р	Страна	Лист
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28			
ООО "СеверСтрой"			

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечани е
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 ³ /ч
2б	МФ-5 2 1-Б-Р-100, Кл Б	Преобразователь расхода реверс	1		2,0-300,0 м ³ /ч
3	МФ-5 2 1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м ³ /ч
4а	МФ-5 2 1-Б-32, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,2-30,0 м ³ /ч
4б	МФ-5 2 1-Б-25, Кл Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м ³ /ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=100
5б,5з	КТСП-Н, Кл Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
6а-6б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0,16МПа
7а-7д	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24 AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	192		
22-26	UTP 2PR 24 AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	71		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	30		

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	Н-К-28-01/2016-АЧТВР Том 1					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова ЮС	Сумер			
	Проверил	Киреев НН				
	ГИП	Кириллов К В				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист	Листов
				Р	10	
Схема соединения внешних проводок Спецификация оборудования				ООО "СеверСтрой"		

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



Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

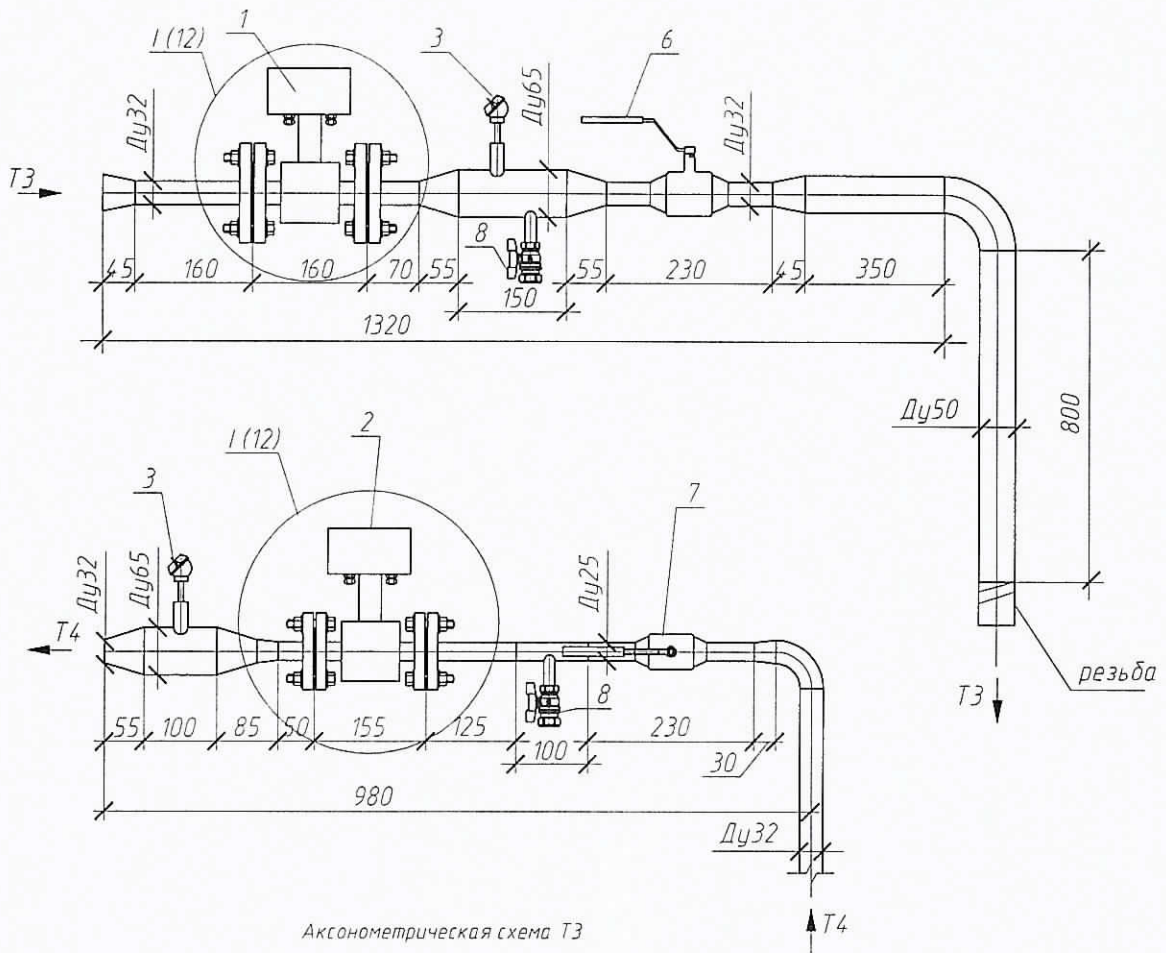
Многоквартирный жилой дом,
 Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

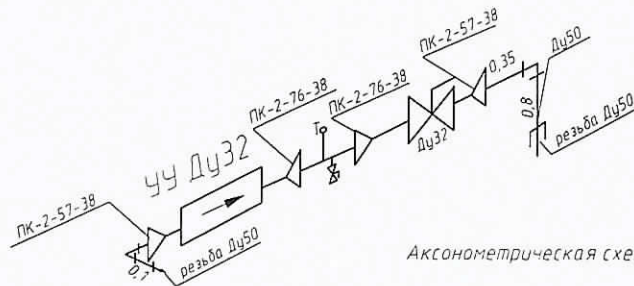
Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2

ООО "СеверСтрой"

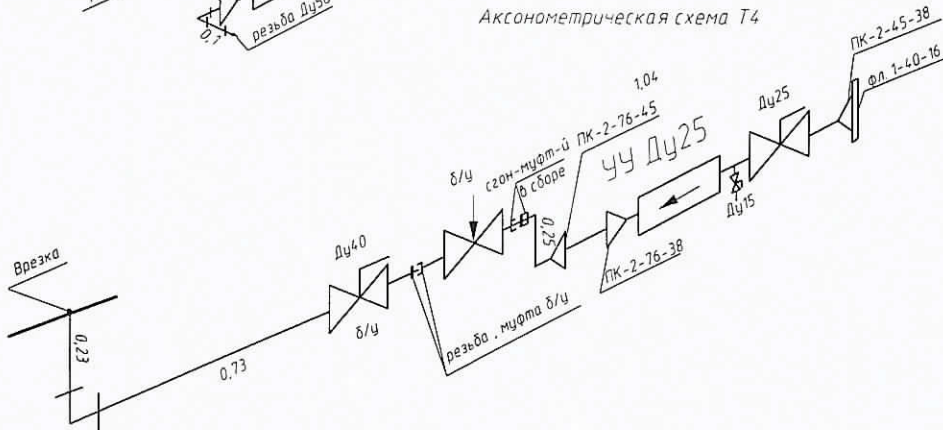
Имя	Колуч.	Лист	МДок	Подпись	Дата
Выполнил	Проверил	Гип	Чурова Ю.С.	Киреев Н.Н.	Куринлад К.В.
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Р	11				



Аксонметрическая схема Т3



Аксонметрическая схема Т4



Н-К-28-01/2016-АЧТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г Норильск, ул. Кирова, 28

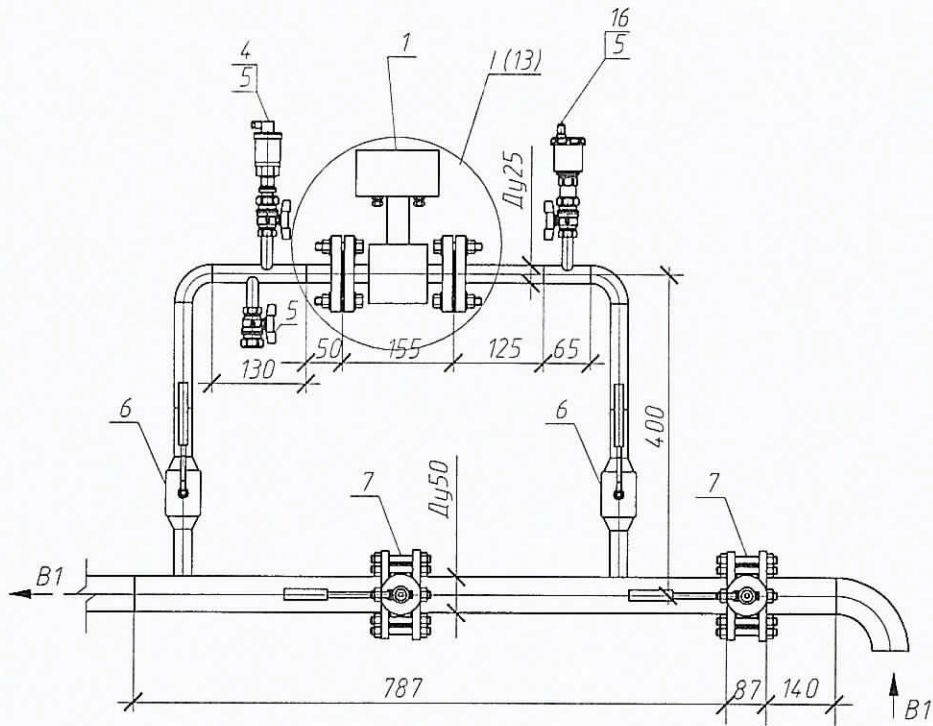
Узел коммерческого учета тепловой
энергии, горячего и холодного
водоснабжения

Измерительные участки
трубопроводов Т3, Т4

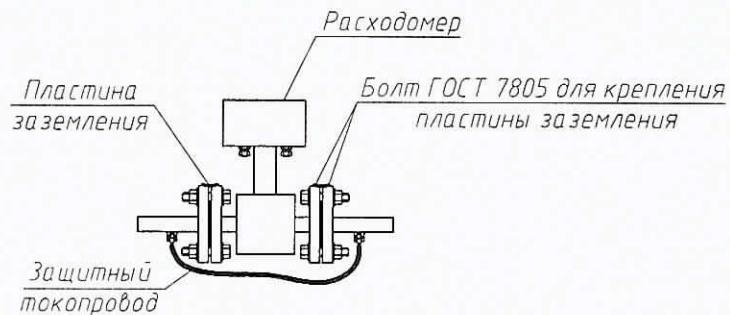
Стадия	Лист	Листов
Р	12	

ООО "СеверСтрой"

Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инд. № подл.	Изм	Колуч	Лист	Издок	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумода ЮС			<i>Чумода ЮС</i>	
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				



Фрагмент I



Н-К-28-01/2016-АЧТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

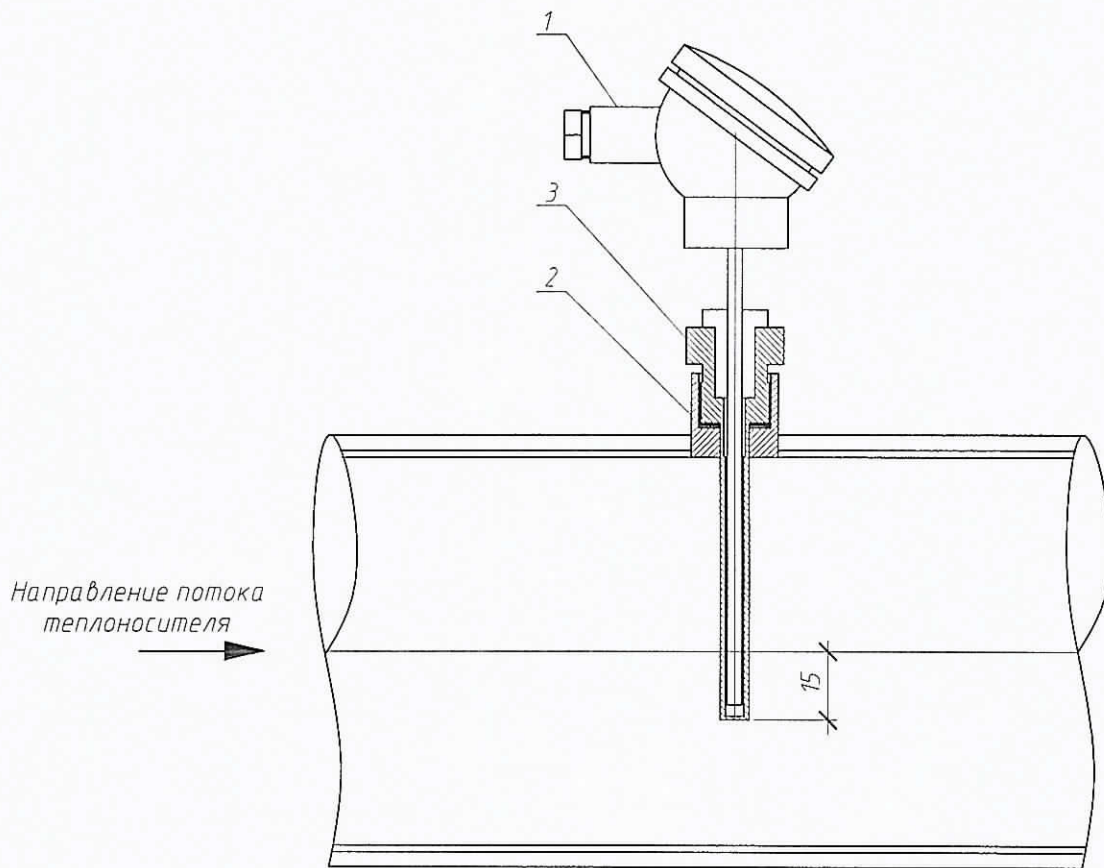
Узел коммерческого учета тепловой
энергии, горячего и холодного
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Измерительный участок
трубопровода В1

ООО "СеверСтрой"

Инв. № подл.	ГИП					
	Кириллов К В					
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Листов	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова Ю.С.		[Подпись]		
	Проверил	Киреев Н.Н.				
Взаим. инв. №						



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		Pt100, L=100, (Pt100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

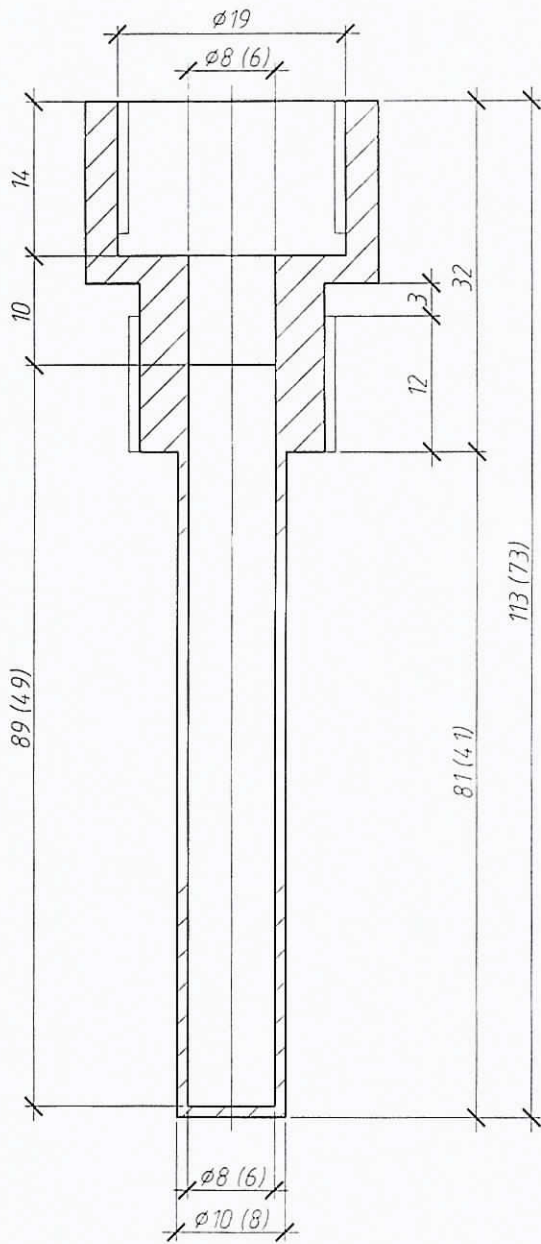
Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

Изм.	Кол уч	Лист	Издок	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Чумова ЮС			<i>Чумова ЮС</i>		Р	14	
Проверил	Киреев Н.Н.							
ГИП	Кириллов К.В.					000 "СеверСтрой"		

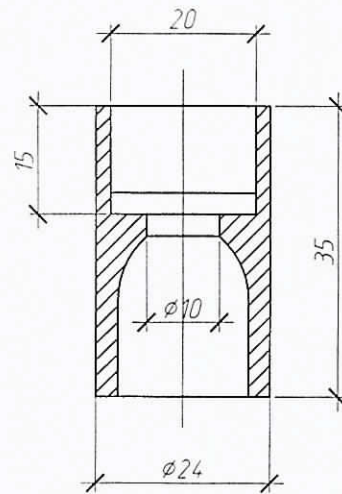
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Установка термопреобразователя сопротивления

Гильза термопреобразователя
сопротивления

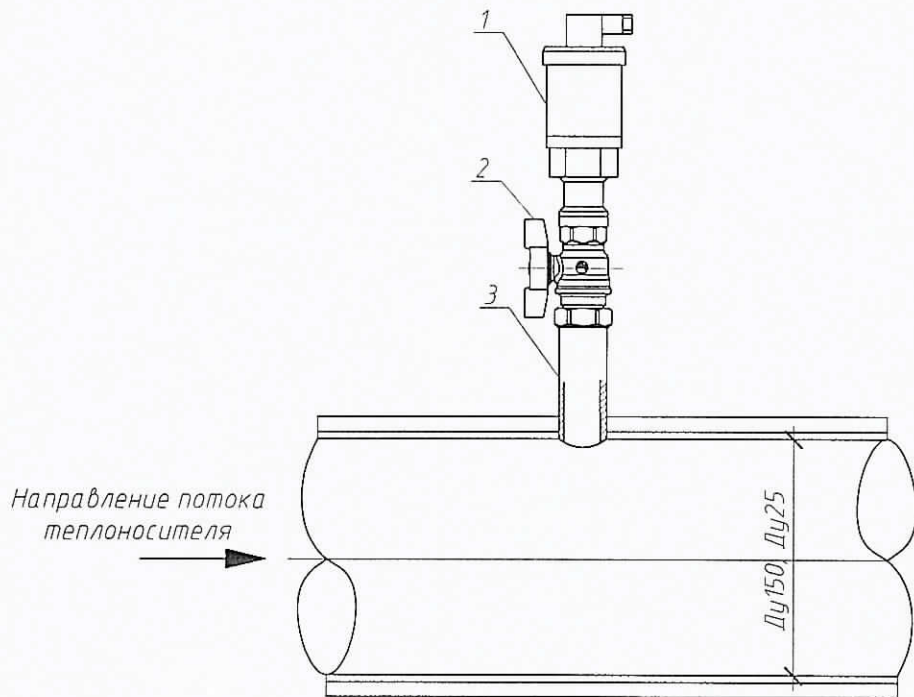


Бобышка термопреобразователя
сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

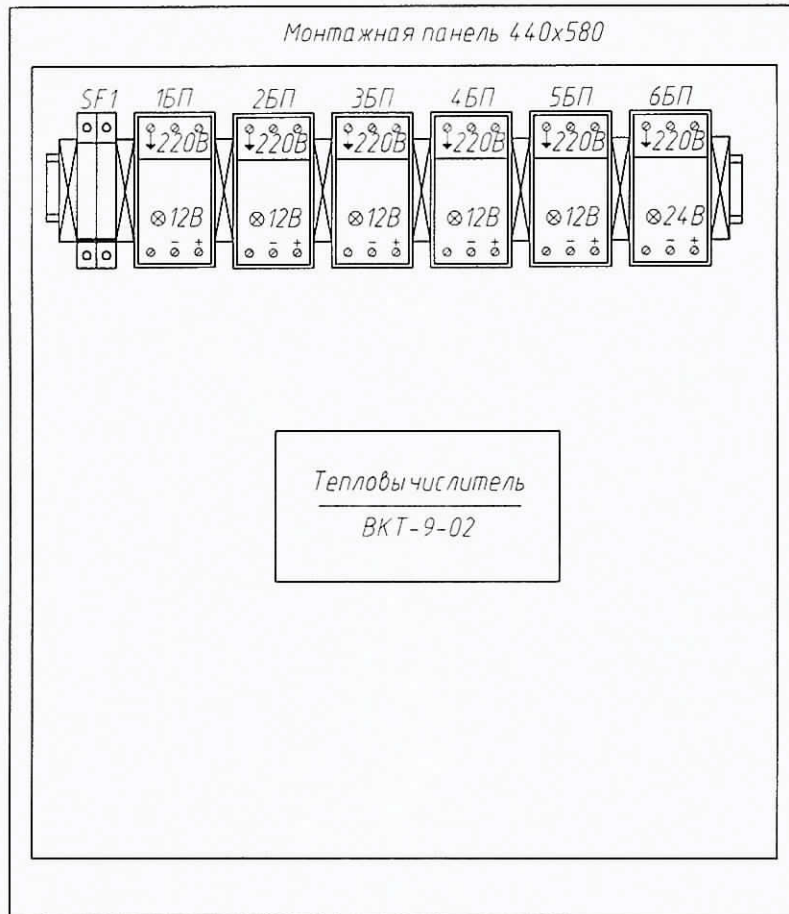
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1		
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г Норильск, ул Кирова, 28		
			Изм	Кол уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
			Выполнил		Чумаба Ю С		<i>Чумаба Ю С</i>	
			Проверил		Киреев Н Н			
			ГИП		Кириллов К В			
			Гильза термопреобразователя сопротивления L=100, L=60 Бобышка термопреобразователя сопротивления			Стадия	Лист	Листов
						Р	15	
						ООО "СеверСтрой"		



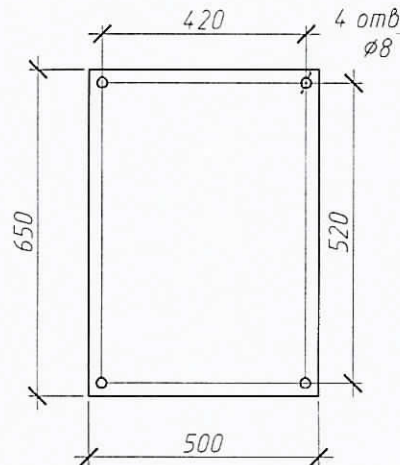
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0.. 1,6МПа, М20х1,5
2	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

Взам. инв. №							Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1		
Подпись и дата						Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Изм Кол уч Лист Идок Подпись Дата							Установка преобразователя избыточного давления	P	16
Инв. № подл.	Выполнил Чумова Ю.С. Проверил Киреев Н.Н.							000 "СеверСтрой"	
	ГИП Кириллов К.В.								

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные
размеры шкафа



Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,
Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28

Узел коммерческого учета тепловой
энергии, горячего и холодного
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Шкаф монтажный

ООО "СеверСтрой"

Инв. № подл.	Изм.					
	Колуч	Лист	Издок	Подпись	Дата	
Выполнил	Чумава ЮС					
	Проверил Киреев Н.Н.					
ГИП	Кириллов КВ					

Подпись и дата						

Взаим. инв. №	
---------------	--

Схема пломбирования
МФ

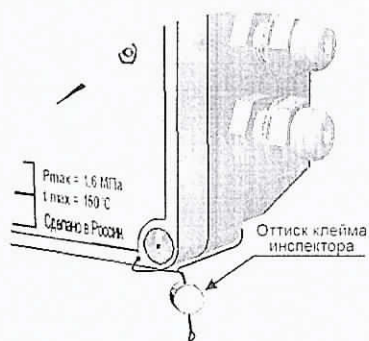


Схема пломбирования
термопреобразователя

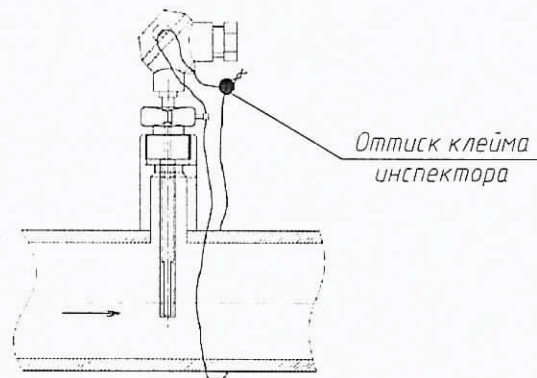
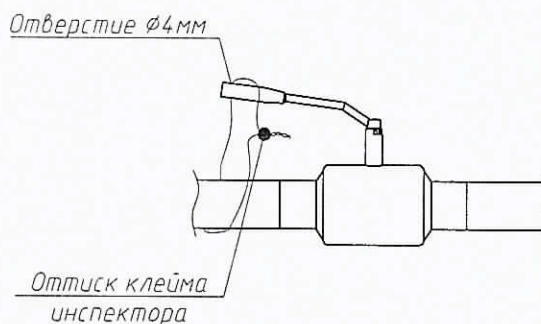


Схема пломбирования
тепловычислителя

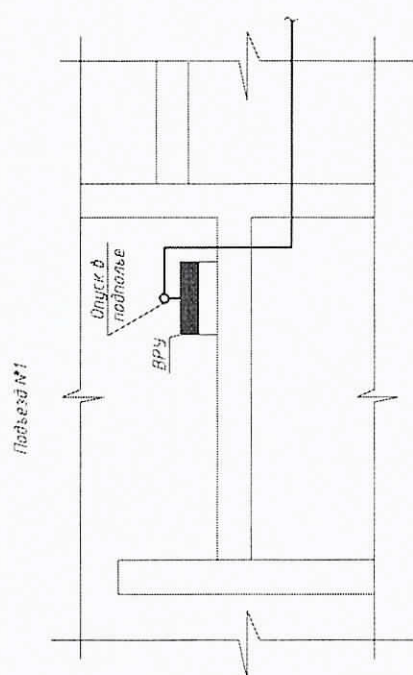
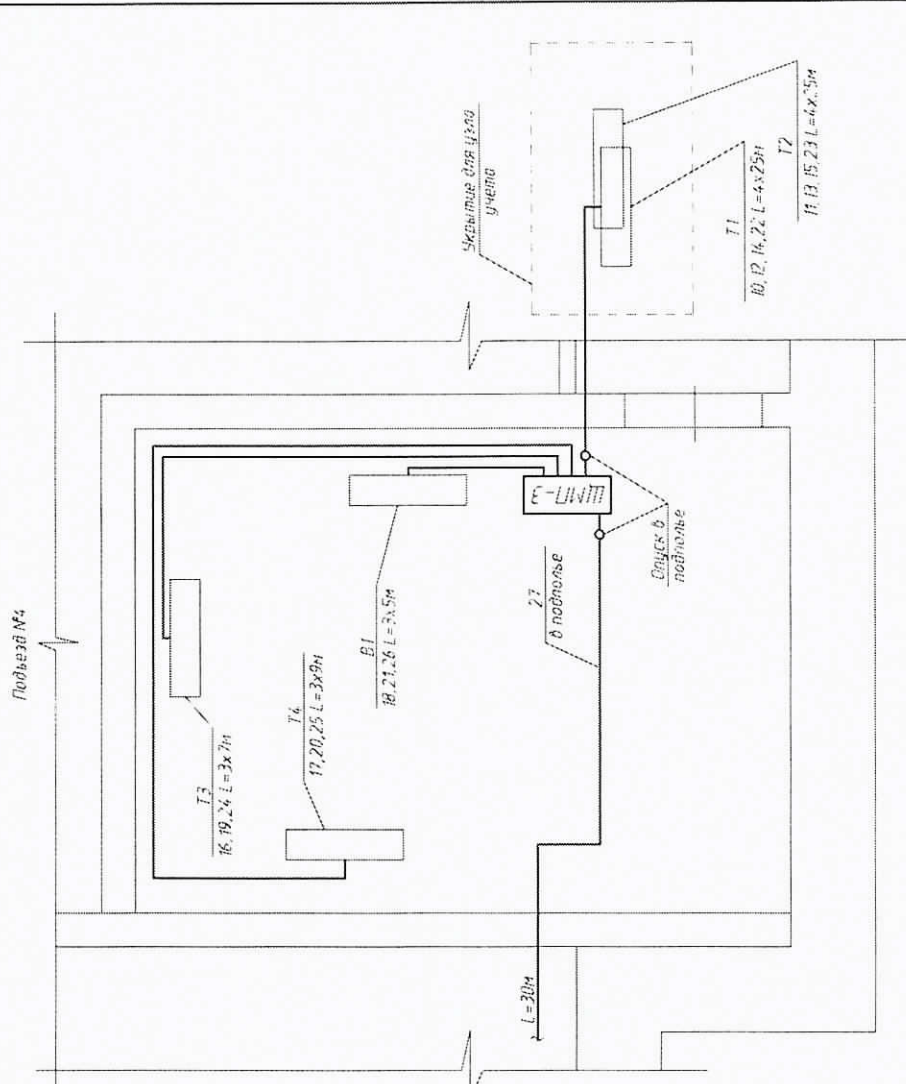


Схема пломбирования
шаровых кранов



Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28					
	Изм	Кол уч	Лист	Издок	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова Ю С			<i>Чумова Ю С</i>	
Продерил	Киреев Н.Н.					
ГИП	Кириллов К.В.					
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов	
Схема пломбирования основных элементов узла учёта			Р	18		
			ООО "СеверСтрой"			

Июния Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	См. спецификацию
ЩМП-3	Щит ф. монтажный	1	Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1, лист 17

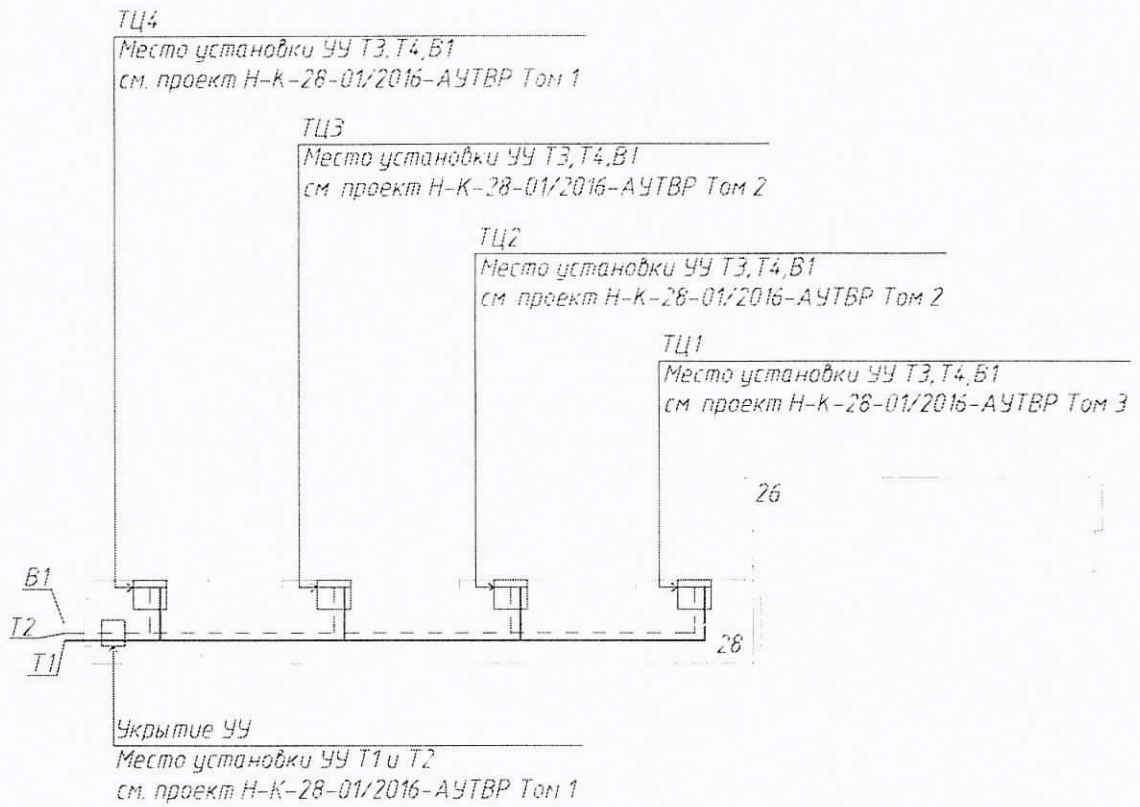


- ПРИМЕЧАНИЕ**
1. Цвет кабеля установить не требуется. Т1, Т2 - ф. и маркировка, расположенная на кабеле.
 2. Указан цвет кабелей, на распределительных Т3, Т4 и В1 - ф. и маркировка, расположенная на кабеле.
 3. ВРУ ф. и маркировка, установленная в помещении, в котором находится подъезд №4.
 4. Кабель по 27 проложить в том подполье в котором находится ВРУ, при этом установить кабельный лоток.
 5. Провода распределительного щита в том подполье в котором находится ВРУ, при этом установить кабельный лоток.
 6. Кабели по 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23 проложить в отдельном металлическом кабеле в гофрированной трубе.
 7. Кабели по 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23 проложить в отдельном металлическом кабеле в гофрированной трубе.
 8. Кабели по 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23 проложить в отдельном металлическом кабеле в гофрированной трубе.
 9. Если расстояние между прибором и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлосвязь (связь) подвешивается по длине.
 10. Через чашку, соединяющую с Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1 лист 9.

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1			
Многоквартирный жилой дом			
Красноярский край, г. Норильск, ул. Курбова, 28			
Изм.	Конт.уч.	Лист	Лист
Выполнил	Черт. В.С.	Страниц	20
Проверил	Курев Н.Н.	Узел комбинированного учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
ТП	Норильск КВ	План расположения оборудования и приборов	
ООО "СеверСтрой"			

Изд. № подл.	Лист и дата	Взам. инв. №
--------------	-------------	--------------

Схема размещения ЧУ АУТВР МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Кирова, 28



Условные обозначения:
ТЦ - тепловой центр
ТУ - тепловой узел

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №							Лист
			Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1						
Изм.	Колуч	Лист	Фдож	Подп	Дата				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опрасного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 11, 12	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 2,0 - 300, 0м ³ /ч	МФ-5,2,1-Б-100, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
11	Преобразователь расхода электромагнитный реверсивный с БП, 2,0 - 300, 0м ³ /ч	МФ-5,2,1-Б-Р-100, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=100, с боковой приборной L=35	КТП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, M20x1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спеллы"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для Мр, фланцевый Ду100			Россия	шт	2		
5	КМЧ для Мр МЗ, фланцевый Ду100			Россия	компл	2		
6	Кран шаровой, Тмакс=150°С, 1,6 МПа Ду15	Нар 091-093		Италия	шт	2		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
8	Кран шаровой Тмакс=150°С, PN 40 Ду15	Нар 091-093		Италия	шт	2		
9	Затвор дисковый поворотный, Тмакс=150°С, PN 16 Ду150	ПА 200		ПромАрт	шт	4		
10	Фланец стальной 1-150-10 ст 20 Ду150	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	8		
11	Переход стальной, К-159x4,5-108x4,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø108x4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,31		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø159x4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	11,7		
14	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м ²	8,4345		
15	Отвод стальной 90-108x4,5 Ду100	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	9		

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

Н-К-28-01/2016-АУТВР.С Том 1			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Кирова, 28			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Архив
Выполнил	Чуваба ЮС	Подпись	Дата
Проверил	Кирилл НН	Ф.И.О.	
ГИП	Кириллов К В		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Статья	Лист
		Р	1
Спецификация оборудования, изделий и материалов		000 "СеверСтрой"	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код оборудования, изделия, материала	Заказ - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>ТЭ, Т4</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобра заводель расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м ³ /ч	МФ-5 2 1-Б-32, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Преобра заводель расхода электромагнитный с БП, 0,12 - 18,0 м ³ /ч	МФ-5 2 1-Б-25, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	Комплект терморегуляторов с сопротивлением, платиновые, Р100, кл В с гильзой защитной L=60, с бойшой приборной L=35	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду32/Ду25			Россия	шт	1/1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32/Ду25			Россия	компл	1/1		
6	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду32	КШПО32		ALSO	шт	1		
7	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду25	КШПО25		ALSO	шт	1		
8	Кран шаровой Тmax=150°С, РN 4,0 Ду15	Ипар 091-093		Италия	шт	2		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
10	Отвод стальной 90-57x3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
11	Отвод стальной 90-45x3,5 Ду40	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	3		
12	Переход стальной, К-76x3,5-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
13	Переход стальной, К-57x3,5-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
14	Переход стальной, К-45x3,5-38x2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
15	Фланец стальной 1-4,0-16 ст 20 Ду40	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	1		
16	Переход стальной, К-76x3,5-45x3,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
17	Резьба Ду40	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
18	Резьба Ду50	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	1		
19	Труба стальная бесшовная горячдеформированная φ76x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
20	Труба стальная бесшовная горячдеформированная φ57x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,9		
21	Труба стальная бесшовная горячдеформированная φ45x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,21		
22	Труба стальная бесшовная горячдеформированная φ32x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,5		
23	Антикоррозионное покрытие-грунт «ГФ-02»	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м ²	0,5857		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	Мокв	Подп.	Дата

Н-К-28-01/2016-АУТВРС Том 1

Лист

2

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Исполнитель	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, 0,12 - 18,0 м³/ч	МФ-521-Б-25, Кл Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный щитовой для МФ, фланцевый Ду25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ МЭ, фланцевый Ду25			ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Преобразователь излучения точного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Степль"	шт	1		
5	Кран шаровой, Тмакс=150°С, 1,6 МПа	Итар 091-093		Италия	шт	3		
6	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тмакс=200°С Ду25	КШП025		ALSO	шт	2		
7	Запор дисковый поворотный, Тмакс=150°С, РН 16 Ду50	ПА 200		ПромАрт	шт	2		
9	Резьба трубная Б 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1-50-16 ст 20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	4		
11	Отвод стальной 90-32х3,0 Ду25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
12	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,927		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,57		
15	Антикоррозионное покрытие-грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м²	0,2562		
16	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	1		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол-во	Лист	Млэк	Полн	Дата

Н-К-28-01/2016-АУТВРС Том 1

Лист 3

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Электротехническое оборудование</u>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф 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	192		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	71		
7	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	30		
8	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
9	Гофра труба с зондом, φ16			Россия	м	68		
10	Металлорукав, φ22			Россия	м	29		
11	Металлорукав, φ32			Россия	м	50		
12	Сальник PG25 IP54				шт	6		
13	Сальник PG29 IP54				шт	1		
14	Труба стальная водогазопроводная	ГОСТ 3262-75	φ25x3,2	Россия	м	1		
15	Уголок 20x20x3				м	2		
16	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
<u>Демонтажные работы</u>								
1	Задвижка		Ди50		шт	3		
2	Кран шаровой		Ди40		шт	1		
3	Клапан балансировочный		Ди40		шт	1		
4	Труба стальная		φ57x3,5		м	2,5		
5	Труба стальная		φ38x3,0		м	1		
6	Труба стальная		φ108x4,5		м	4		

Взам инв №

Подп и дата

Инв. № подл

Изм	Кол-во	Лист	Мдоб	Подп	Дата

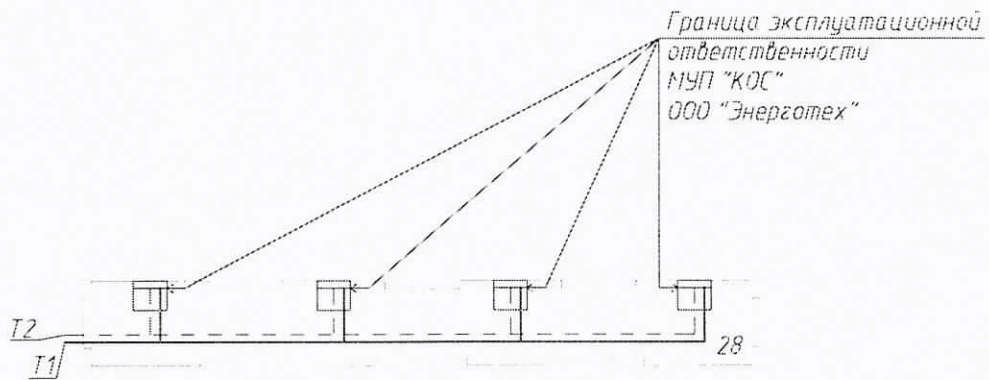
Н-К-28-01/2016-АУВРС Том 1

Лист

4

Формат А3

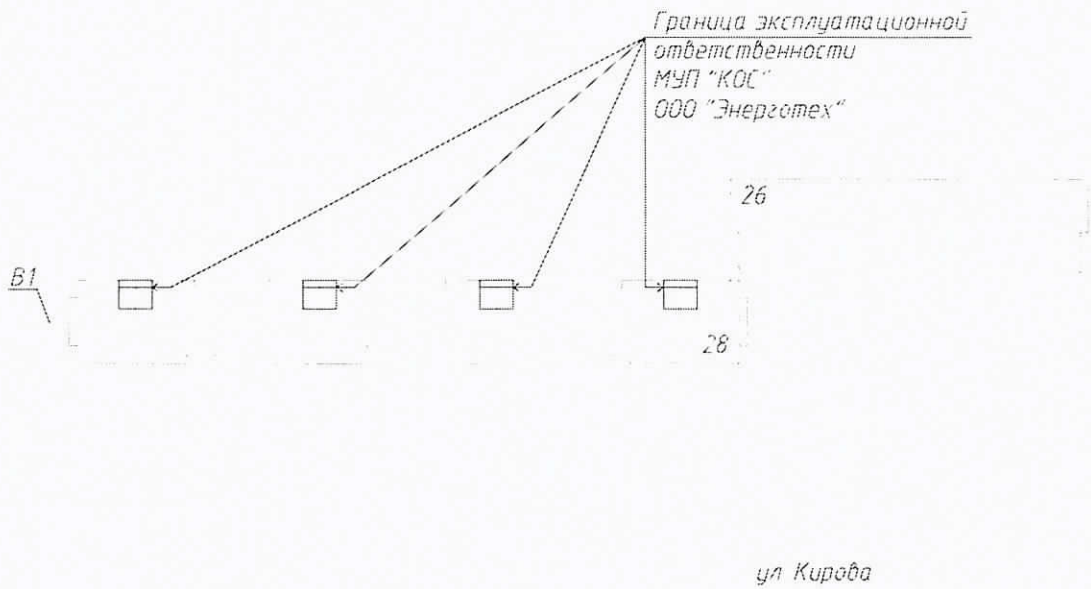
Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Кирова, 28



ул. Кирова

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №				
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата				
Н-К-28-01/2016-АЧТВР Том 1										
										Лист

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Кирова, 28



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

Изм	Колуч	Лист	Мдок	Подп	Дата

Н-К-28-01/2016-АУТВР Том 1

Лист