



"СахСтройСервис"

693001, Южно-Сахалинск, пр. Мира 56<sup>а</sup>

тел. 48-67-16, тел./факс (4242) 77-76-48

E-mail: [ssservice2007@mail.ru](mailto:ssservice2007@mail.ru)

ОГРН 1066501036953, ИНН 6501167259, КПП 650101001

СРО-П-136-16022010

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем  
теплоснабжения жилого дома по ул. Науки, 1а, г. Южно-Сахалинск  
Сахалинская область»

КР.1а.02-220.ЧУТ

Генеральный директор

С.И. Тихонов

Главный инженер проекта

Д.Ю. Кривченко

Южно-Сахалинск 2020г.

## СОСТАВ ПРОЕКТА

1. Введение .....	2
2. Данные и технические характеристики объекта.....	3
3. Выбор теплосчетчика и подбор оборудования для установки ЧУТЭ.....	3
4. Монтаж электрических сетей.....	10
5. Комплект основных чертежей .....	11
Приложение 1.....	12
Приложение 2.....	13
Приложение 3.....	16
Приложение 4 .....	16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			Разработал	02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а			Лист
			Согласовано	02.20				2
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				

## Введение

Технические решения, принятые в настоящем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Цель настоящего проекта – обеспечение строгого контроля и учета потребляемых

теплоэнергетических ресурсов с целью их дальнейшей экономии, путем Внедрения установки для измерения и регистрации расхода теплоносителя, а также определение количества расходуемой тепловой энергии для коммерческого расчета с энергоснабжающей организацией.

Осуществлять учет параметров теплоносителя предлагается с помощью специальных измерительных комплексов, которые дадут следующие результаты:

1. Увеличение степени результативности и достоверности финансовых расчетов.
2. Своевременное выявление причин, снижающих производительность технологического оборудования за счет регистрации действительных технологических параметров в установленном и скользящем режимах эксплуатации.
3. Увеличение результативности наладочных работ по разводным сетям, т.к. корректируется фактическая величина нагрузки, а не расчет.
4. Повышение надежности работы технологического оборудования за счет оперативного внедрения в критической ситуации.
5. Создаются дополнительные факторы, дисциплинирующие производство. Предлагаемая система контроля теплоэнергетических ресурсов требует от организации четкой и грамотной работы, умения предвидеть и предотвратить возможные отклонения и сбои. Возрастает ответственность обслуживающего персонала, т.к. возможные сбои будут зарегистрированы системой. Создаются условия для экономии теплоэнергетических ресурсов и материального стимулирования персонала.

Данный проект является исходным материалом для выполнения работ по установке узла учета тепловой энергии в тепловом пункте абонента.

Установленные приборы должны применяться в отопительный и летний периоды, т.е. круглогодично.

Настоящий проект разработан на основании следующих документов:

1. Техническое условие на установку узла учета тепловой энергии
2. Паспорт на теплосчетчик ТЗ4.
3. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, регистрационный № 1034 от 18.11.14 г.
4. Справочное пособие: "Проектирование систем автоматизации технологических процессов" А.С. Ключев, Москва, Энергоатомиздат, 1990 г.
5. Нормативные документы:
  - Правила технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей;
  - СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
  - СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";
  - СП 60.13330.2016 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- Инструкции по монтажу приборов входящих в состав теплосчетчика.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	<p>3. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, регистрационный № 1034 от 18.11.14 г.</p> <p>4. Справочное пособие: "Проектирование систем автоматизации технологических процессов" А.С. Ключев, Москва, Энергоатомиздат, 1990 г.</p> <p>5. Нормативные документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Правила технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей;</li> <li>СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";</li> <li>СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";</li> <li>СП 60.13330.2016 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";</li> </ul> <p>Инструкции по монтажу приборов входящих в состав теплосчетчика.</p>					Лист
			<p>Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а</p>					
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				3

## 2 Данные и технические характеристики объекта

1. Объект – жилой дом;
2. Адрес – г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а;
3. Теплоснабжающая организация – АО «Сахалинская Коммунальная Компания»;
4. Система отопления – зависимая со смешением;
5. Система горячего водоснабжения – закрытая (2-х ступенчатая схема).

**Таблица 1 – Характеристика абонентского ввода**

Трубопровод	Ду	Температура, °С	Давление, кгс/см²	Тепловая нагрузка, Гкал/час	Расход сетевой воды, м³/ч
Подающий трубопровод тепловой сети	80	95	4,3	0,5100	20,40
Обратный трубопровод тепловой сети	80	70	3,2		20,40
Трубопровод ХВС	50	10	2,8	–	–

**Таблица 2 – Выбор теплосчетчика**

№ п/п	Обозначение	Наименование и условное обозначения	Количество, шт.	Примечание
1	ТВ7-04.1М	Тепловычислитель	1	
2	РС50-36	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду 50	1	Подающий трубопровод 0,06-36,0 м³/ч
3	РС50-36	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду 50	1	Обратный трубопровод 0,06-36,0 м³/ч
4	РС32-15	Преобразователь расхода электромагнитный, Ду 32	2	Трубопровод подпитки ГВС, трубопровод ХВС 0,024-15,0 м³/ч
5	КТС-Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1 компл.	Подающий и обратный трубопроводы тепловой сети, L=100 мм, P±100
6	ТС-Б	Преобразователь сопротивления	1	Трубопровод подпитки ГВС, L=80 мм, P±100

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

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист
				02.20		4
				02.20		

### 3.1 Характеристика приборов

#### 3.1.1 Тепловычислитель ТВ7

ТВ7 предназначен для измерений и регистрации параметров потока теплоносителя (горячей и холодной воды) и количества тепловой энергии в закрытой и/или открытой водяных системах теплоснабжения.

ТВ7 обеспечивает измерения по одному или двум тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2), представленными трубопроводами: подающий, обратный, ГВС подпитки.

Существуют 4 модели, отличающиеся числом подключаемых датчиков. Функциональные возможности моделей ТВ7 приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Функциональные возможности моделей теплосчетчика**

модель	Количество подключаемых датчиков						Дополнительный импульсный вход
	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2			
	ПР	ТС	ПД	ВС	ТС	ПД	
ТВ7-01М	3	3	–	1	–	–	1
ТВ7-04.1М	3	3	3	1	–	–	1
ТВ7-03М	3	3	–	3	–	–	1
ТВ7-04М	3	3	3	3	3	3	1
ТВ7-05М	3	3	3	2	2	2	1
Условные обозначения: ПР – преобразователь расхода, ТС – термопреобразователь сопротивления, ПД – преобразователь давления							

ТВ7 регистрирует средние значения (температура, разность температур, давление) и итоговые показания (количество тепловой энергии, объемы, массы) в энергонезависимой памяти. Архивные данные сохраняются и при отключении питания тепловычислителя.

Тепловычислитель обеспечивает формирование следующих архивов:

1) Часовой, суточный и месячный – средние значения (температура, разность температур, давление) и накопленные значения (количество тепловой энергии, объемы, массы) измеряемых величин на соответствующих интервалах. Дополнительно регистрируются коды и время действия нештатных ситуаций, и время отсутствия счета на интервале архивирования.

2) Итоговый – значения с нарастающим итогом (количество тепловой энергии, объемы, массы) измеряемых величин со времени последнего сброса архива на конец суток.

Объемы архивов (число архивных записей) составляют: 1152 (48 суток) – часовой архив; 128 записей – суточный и итоговый архивы; 32 записи – месячный архив.

3) Архив изменения БД – фиксация действий, связанных с изменениями настроечных параметров.

4) Архив событий – фиксация стирания архивов, изменения настроек с ПК, разрешения/запрета доступа к настройкам.

5) Диагностический архив – фиксация включения/отключения сетевого питания, технологических событий.

Объем архивов изменения БД, событий и диагностического – 255 записей.

Все типы архивов построены по кольцевому принципу, т.е. каждая очередная запись в архив сверх его объема, вызывает стирание самой старой записи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а			5
		Разработал		02.20				
		Согласовано		02.20				

При выполнении операции СБРОС архивы (за исключением архивов изменения БД, событий и диагностического) очищаются.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха ..... от минус 10 до 50 °С.
- атмосферного давления в диапазоне ..... от 84 до 106,7 кПа; относительная -
- влажность окружающего воздуха при 35 °С ..... 95 %.
- напряженность внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц не более ..... 400 А/м.
- вибрации частотой (5-25) Гц и амплитудой смещения ..... до 0,1 мм;
- Степень защиты корпуса от проникновения пыли и воды .....  
IP54. Габаритные размеры ..... 210×160×65 мм.
- Масса не более ..... 0,9 кг.

**Метрологические характеристики в рабочих условиях**

Величина	Диапазон	Пределы погрешности <sup>1)</sup>	Погрешность
Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал)	0 – 10 <sup>7</sup>	$\pm (0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) \% ^{2)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta) \% ^{3)}$	относительная
Масса теплоносителя, т	0 – 10 <sup>8</sup>	$\pm 0,1 \%$	относительная
Объем теплоносителя, м <sup>3</sup>	0 – 10 <sup>8</sup>	$\pm 1$ ед. мл. р.	абсолютная
Количество измеряемой среды, м <sup>3</sup> (т, кВт·ч)	0 – 10 <sup>8</sup>	$\pm 1$ ед. мл. р.	абсолютная
Средний объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	0 – 10 <sup>6</sup>	$\pm (0,01 + 1/T) \%$	относительная
Температура теплоносителя, °С	0 – 180	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Температура воздуха, °С	-50 – +130	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Разность температур, °С	0 – 160	$\pm (0,03 + 0,0006\Delta t) \text{ } ^\circ\text{C}$	абсолютная
Избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0 – 2,5	$\pm 0,1 \%$	приведенная
Текущее время		$\pm 0,01 \%$	относительная

$\Delta t_{\min} = 2 \text{ } ^\circ\text{C}$  – минимальная измеряемая разность температур.  
 $\Delta t$  – разность температур воды в двух трубопроводах, °С.  
 $\Delta \Theta$  – разность температур горячей и холодной воды, °С.  
 $T \geq 8$  – период измерения расхода, с.  
 1) Погрешности нормированы от входных цепей тепловычислителя до его показаний на табло и интерфейсного выхода.  
 2) Погрешность нормирована при условии измерения разности двух температур.  
 3) Погрешность нормирована при условии определения разности двух температур, одна из которых измеряется, а вторая (температура холодной воды) принята условно постоянной величиной.

Межповерочный интервал ..... 4 года.

- Масса в транспортной упаковке не более ..... 2,5 кг.
- Средний срок службы ..... 12 лет.
- Установленная безотказная наработка ..... 75000 ч.

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

Электропитание ТВ7 осуществляется от встроенной литиевой батареи с номинальным напряжением 3,6 В или от внешнего сетевого блока питания с выходным напряжением 10–16 В и током не менее 100 мА.

#### Защита от несанкционированного вмешательства

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу ТВ7 осуществляют следующие уровни защиты. Защита от изменения калибровочных коэффициентов и от внесения изменений в электронный модуль выполняется нанесением оттиска клейма поверителя.

### 3.1.2. Преобразователь расхода «Питерфлоу РС»

Расходомеры предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей, протекающих по трубопроводу.

Расходомеры могут применяться на объектах теплоэнергетического комплекса, на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Расходомеры обеспечивают следующие функциональные возможности:

- отображение результатов измерений посредством встроенного индикатора;
- накопление значений объемов по результатам измерений;
- представление результатов измерений и диагностической информации на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов.

Расходомеры имеют следующие выходные сигналы:

- два импульсных сигнала, формируемых дискретным изменением сопротивления выходной цепи;
- цифровой сигнал LIN несущий информацию о результатах измерений и диагностики. Расходомеры имеют исполнения, отличающиеся:
  - диаметром условного прохода (DN);
  - классом, определяющим диапазон преобразования расхода, в котором нормирована погрешность измерений;
  - конструктивным исполнением, определяющим способ подсоединения к трубопроводу (фланцевый или «сэндвич»);
  - диапазоном измерений расхода при одном и том же диаметре условного прохода (Qmax).

#### Параметры измеряемой среды

Удельная электропроводность ..... от 10<sup>-3</sup> до 10 См/м;

Нейтральность по отношению к фторопласту и нержавеющей стали; Температура измеряемой среды ..... от 0 до 150 °С;

Рабочее давление измеряемой среды, не более ..... 1,6 МПа;

#### Рабочие условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха ..... от минус 10 до плюс 50 °С;

Относительная влажность воздуха при 35 °С, не более ..... 95 %;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Разработал			02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист
			Согласовано			02.20		
			Изм.	Лист	№ Документа	Подпись		

Атмосферное давление в диапазоне ..... от 84 до 106,7 кПа;

Переменное магнитное поле, не более ..... 40 А/м; Механическая вибрация частотой 10÷55 Гц с амплитудой смещения до 0,35 мм; Гидравлическая прочность..... 2,5 МПа;

Степень защиты корпуса ..... IP65 по ГОСТ 14254

Электрические параметры блока питания из комплекта поставки Напряжение сети переменного тока ..... ном. 220 В (~150...240 В);

Мощность, потребляемая от сети, не более ..... 5

ВА; Выходное напряжение ..... 12 В ±5%

#### Метрологические характеристики

Диаметры условных проходов (DN) и соответствующие значения расходов в зависимости от класса, приведены в табл. 2.1. Значения порогов чувствительности от диаметра преобразователя.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема (с применением импульсного и цифрового сигнала, по показаниям на табло) не превышают значений:

± 1 % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{t1}$  (включительно) до  $Q_{max}$ ;

± 2 % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{t2}$  до  $Q_{t1}$ ;

± 5 % в диапазоне измерений расхода от  $Q_{min}$  до  $Q_{t2}$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени не превышают ± 0,05 %.

Питание расходомеров осуществляется от источника постоянного тока с выходным напряжением (12 ± 0,6) В, потребляемая мощность не более 5 ВА.

Емкость счетчиков объема до 99999999,999 м<sup>3</sup>.

Емкость счетчика времени наработки 999999 час.

#### Функциональные характеристики

Расходомеры всех исполнений хранят накопленные значения объемов в прямом и обратном направлениях потока, времени наработки и времени работы с ошибкой.

Расходомеры при значении расхода менее порога чувствительности обеспечивают:

- обнуление показаний расхода на индикаторе и по интерфейсу;
- отсутствие выходных импульсов.

Расходомеры при отсутствии напряжения питания:

- сохраняют накопленные значения объема и времени наработки;
- прекращают измерение времени наработки. Дискретность регистрации времени наработки составляет 1 мин.

Расходомеры с помощью интерфейса обеспечивают передачу измерительной, архивной и диагностической информации на внешнее устройство.

**Межповерочный интервал – 4 года**

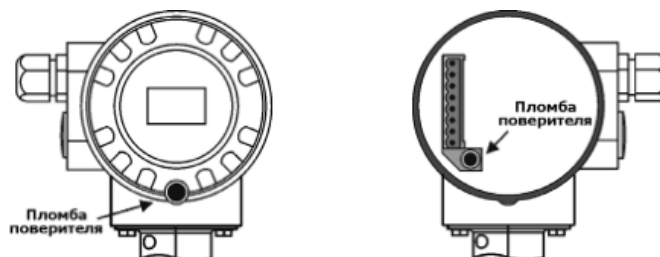
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

		Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист
		Согласовано		02.20		
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		8



## Защита от несанкционированного вмешательства

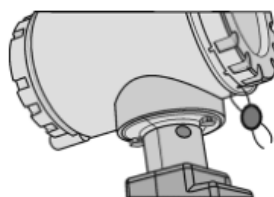
Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу расходомеров предусмотрены следующие виды защиты:



Места установки пломб поверителя

- защита от отключения соединительных линий и демонтажа расходомера.

Обеспечивается пломбированием расходомеров навесной пломбой инспектора снабжающей организации



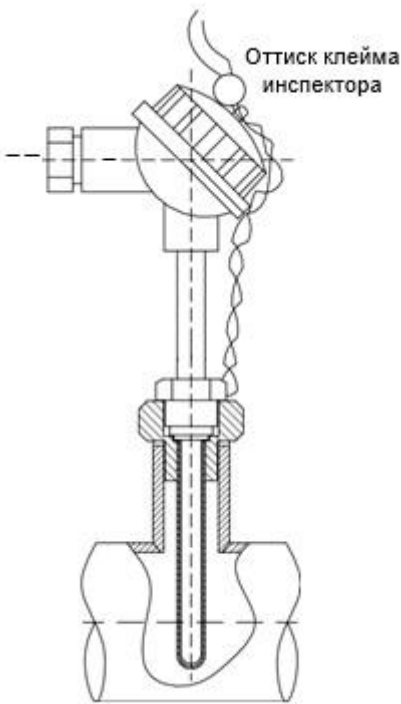
Место установки пломбы инспектора

Номинальная статическая характеристика ТС комплекта по ГОСТ 6651 Pt100, Pt500, Pt1000, Pt100, Pt50, W100=1,385;1,391. Верхний предел температурного диапазона, °C 160. Нижний предел температурного диапазона, °C 0. Диапазон измеряемых разностей температур, °C  $\Delta t_{\min}$  – 150. Нижний предел диапазона разности температур,  $\Delta t_{\min}$  °C 2; 3. Относительная погрешность комплекта ТС при измерении разности температур  $\delta t$  – разница между измеренным значением разности температур  $\Delta t$  и действительной разностью температур  $\Delta t_{\text{д}}$ , отнесенная к действительной разности температур.

**Межповерочный интервал – 4года.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
			Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а
			Согласовано		02.20	
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		
						Лист
						9

Защита от несанкционированного вмешательства



В случае нарушения пломб потребителем данные прибора не могут использоваться для коммерческих расчетов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист	
			Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а			10
		Согласовано		02.20					
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата					

## 4 Монтаж электрических сетей

### Подключение термopеобpазователей сопротивления (ТС)

Диаметр кабеля, пропускаемого через кабельный ввод, должен быть 3–5 мм. Сечение проводников, подключаемых к разъемам, должно быть 0,12–1 мм<sup>2</sup>.

Если в радиусе до 10 метров от ТВ7 и первичных датчиков отсутствуют силовые проводники с индуктивной нагрузкой более 1 А (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) и прочие источники электромагнитных помех, то линии связи с датчиками допускается прокладывать неэкранированными кабелями.

При наличии вышеперечисленных источников электромагнитных помех линии связи с датчиками рекомендуется выполнять экранированными кабелями либо прокладывать в металлических трубах или металлорукавах. При этом для прокладки сигнальных линий можно применить общий кабель.

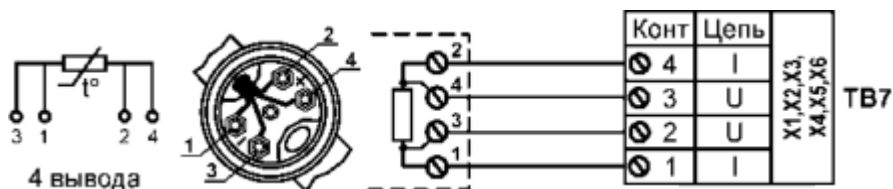
Экраны кабелей должны быть электрически соединены между собой (только в одной точке) и общим проводом прибора. Для этой цели использовать контакты 1 или 4 разъемов X7, X8, X9.

Запрещается присоединение экранов к любым посторонним цепям, включая заземления и зануления. Следует применять кабели, имеющие изоляцию поверх экрана.

Внешние устройства (модем, компьютер), подключаемые по интерфейсу RS232 должны иметь защиту от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) с подсоединением к линии защитного заземления.

Защитное заземление ТВ7 от поражения электрическим током не требуется.

ТС подключается 4-х жильным кабелем длиной до 500 м при условии, что сопротивление каждой жилы кабеля не превышает 100 Ом.



### Подключение импульсных датчиков (водосчетчиков)

Импульсные датчики подключаются 2-х жильным кабелем длиной до 500 м и сечением жилы не менее 0,25 мм<sup>2</sup>.

К импульсному входу ТВ7 могут подключаться устройства с питанием их выхода от тепло-вычислителя (пассивный тип) или от собственного источника (активный тип).

Для питания УЛЬТРАЗВУКОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ БЕЗ СОБСТВЕННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ на входных разъемах X7, X8 и X9 предусмотрен специальный контакт +U. Схема подключения УЗ расходомеров приведена на рис.

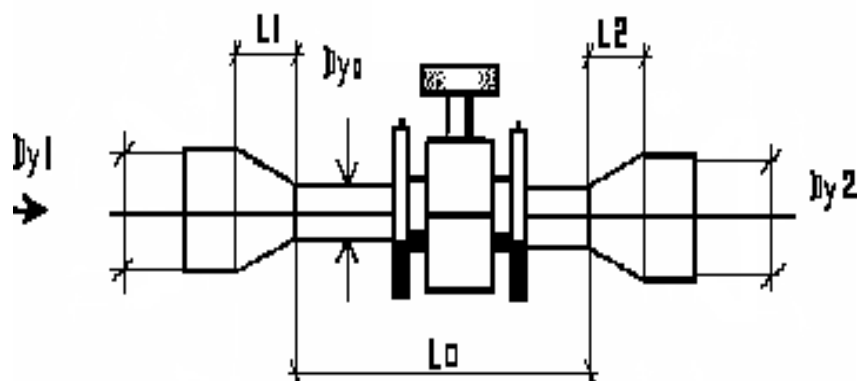
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Разработал	02.20
Согласовано	02.20
Изм.	Лист
№ Документа	Подпись
Дата	
Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	
Лист	
11	

## 5 Комплект основных чертежей

Лист	Наименование	Примечание
Комплект основных чертежей		
1	Узел ввода и учета тепловой энергии	
2	Функциональная схема	
3	Монтаж первичных преобразователей расхода и термopеopбpазователей сопротивления	
4	Электрическая схема подключения	
5	Монтажные схемы узла ввода и учёта, смесительного насосного узла смешения системы отопления	
6	Заказная спецификация	

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

## Гидравлический расчет



L1 – длина конфузора трубопровода [м] L2 – длина диффузора трубопровода [м] Lo – длина сужения трубопровода [м];

Dy 1 – диаметр трубопровода перед сужением [м] Dy2 – диаметр трубопровода после сужения [м] Dy0 – диаметр сужения [м]

$$\lambda_3 = \frac{(8 * gn)^2}{(Dy / 4)^{2y}} \quad 1$$

Dy – условный расчетный диаметр [м];

G – расчетный расход теплоносителя [м³/ч];

g=9.8 ускорение свободного падения [м/с²];

V – скорость потока, [м/с];

n – коэффициент шероховатости (принято для стальных труб в нормальных условиях эксплуатации n=0.012);

Суммарные потери напора складываются из местных потерь (конфузор – прямолинейный участок – диффузор)

$$\Delta H = \Delta H_{кон5} + \Delta H_{пу3} + \Delta H_{кон1} + \Delta H_{пу0} + \Delta H_{диф2} + \Delta H_{пу4} + \Delta H_{диф6}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
		Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист	
		Согласовано		02.20			
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата			

**Таблицы для расчета потерь давления в узле учета тепловой энергии**

Наименование	Обозн.	Размерность	Трубопроводы	
			T1	T2
ИСХОДНЫЕ РАЗМЕРЫ СУЖЕНИЯ				
Диаметр трубопровода перед сужением	D <sub>1</sub>	м	0,080	0,080
Диаметр сужения	D <sub>y</sub>	м	0,050	0,050
Длина сужения	L <sub>n</sub>	м	0,520	0,520
Диаметр трубопровода после сужения	D <sub>2</sub>	м	0,080	0,080
Длина конфузора	l <sub>1</sub>	м	0,075	0,075
Длина диффузора	l <sub>2</sub>	м	0,075	0,075
Шероховатость труб	D	мм	0,5	0,5
ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ				
Давление	P	кг/см²	4,3	3,2
Температура	t	С°	95	70
Плотность [2]	ρ	кг/м³	916,9	977,7
Динамическая вязкость[2]	μ	МПа·с/м²	30,34	41,00
РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДА И ПОТО-				
Расход объемный	Q	м³/ч	20,40	20,40
Угол конфузора	α <sub>1</sub>	град	22,6	22,6
Угол диффузора	α <sub>2</sub>	град	22,6	22,6
Площадь сечения трубопровода D1	F1	м²	0,0050	0,0050
Площадь сечения сужения Dy	Fy	м²	0,0020	0,0020
Площадь сечения трубопровода D2	F2	м²	0,0050	0,0050
Скорость в трубопроводе D1	V1	м/с	1,13	1,13
Скорость в сужении Dy	Vy	м/с	2,89	2,89
Скорость в трубопроводе Dy	V2	м/с	1,13	1,13
Кинематическая вязкость	ν	м²/с	3,25E-07	4,11E-07
Число Рейнольдса в сужении	Re		4,44E+05	3,51E+05
РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ				
Динамический напор		Па	3818,5	4071,7
Конфузор				
Отношение F <sub>0</sub> /F <sub>1</sub>	n0		0,39	0,39
Коеф. сопр. конфузора [1](5-22)	z		0,036	0,036
Потеря давления в конфузоре уч-к 1-2	DR <sub>1</sub>	Па	138,82	148,06
Измерительный участок				
Относительная шероховатость стенок			0,010	0,010
Коеф. сопротивления трения [1](2-4)	l		0,035	0,035
Коеф. сопротивления участка 2-3	z		0,370	0,370
Потеря давления участка 2-3	DR <sub>2</sub>	Па	1413	1509
Диффузор				
Отношение F1/F0	n1		2,56	2,56
Коеф.сопр. расширения [1](5-5)	ξзема_р		0,16	0,16
Коеф.сопр. трения [1](5-6)	ξзема_тр		0,008	0,008
Коеф.сопр. суммарный	z		0,167	0,167
Отношение L0/D0			10,60	10,60
Поправка на неравномерность поля [1](5-2)	Kδ		3,00	1,40
Коэффициент сопротивления диффузора	z		0,50	0,23
Потеря давления в диффузоре уч-к 3-4	DR <sub>3</sub>	Па	1915,3	953,1
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ НА СУЖЕНИИ	DR	Па	3467,4	2609,7
		м.в.см.	0,3535	0,2660
		кгс/см2	0,036	0,0271
	P	м.в.см.	0,619	
Суммарные потери давления	P	кгс/см2	0,063	

Максимально допустимое падение давления согласно ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 п.6.1.4. составляет 0,25 кгс/см<sup>2</sup>

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

		Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист
		Согласовано		02.20		
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		14

## Настроечная база тепловычислителя

Системные

Идентификация	Сетевой адрес	1
	Код.орг.	Код организации
	Договор	Номер договора
Настройка даты и времени	Дата	Текущая
	Время	Текущая
	Перевод час.	Выкл.
Час отчета	23	
Дата отчета	25	
Система единиц	МКС	
Термопреобразователь	Pt100	

Дополнительный импульсный вход

Используется	Измерение объема холодной воды подпитки ГВС
--------------	---

Управление БД2

Исп.БД2	Нет
---------	-----

Параметры настройки TB1 и TB2

	TB1	TB2
СИ	6	12
КТЗ	0	0
ФРТ	3	-
Контр.†	Счет.отм.	Счет.отм.
Контр.dt	Счет.отм.	Счет.отм.
Исп.tx	Изм.	Изм.
Тхд	10	10
Рхд	2,8	2,8
Контр.Q	нет	Нет
Контр. dM	нет	Нет
dMmax	0	0
Исп.†нб	Не изм.	Не изм.

Параметры по трубопроводам TP1, TP2, TP3

	TB1			TB2
	TP1	TP2	TP3	TP1
Тип ВС	Электрон.	Электрон.	Электрон.	Электрон.
Вес.имп.	1,25	1,25	1,25	1,25
Контр.ВС	Сеть общ.	Сеть общ.	Сеть общ.	Сеть общ.
Контр.V	нет	нет	нет	нет
Vmax	36	36	15	15
Vmin	0,06	0,06	0,024	0,024
Vдог	-	-	-	-
Tдог	95	70	10	10
Pдог	4,3	3,2	2,8	2,8
Датчик P	нет	нет	нет	нет
Pв	16	16	4	4
Pп	0	0	0	0

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

		Разработал		02.20	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	Лист
		Согласовано		02.20		
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		15

## Бланк отчета

ОТЧЕТ  
о суточных параметрах теплоснабжения за

Абонент: \_\_\_\_\_

Договор N \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Тун расходомера: \_\_\_\_\_

Тепловычислитель ТВ7 ссм.N

Пределы измерений: \_\_\_\_\_

Заводской номер

ВВОД 1

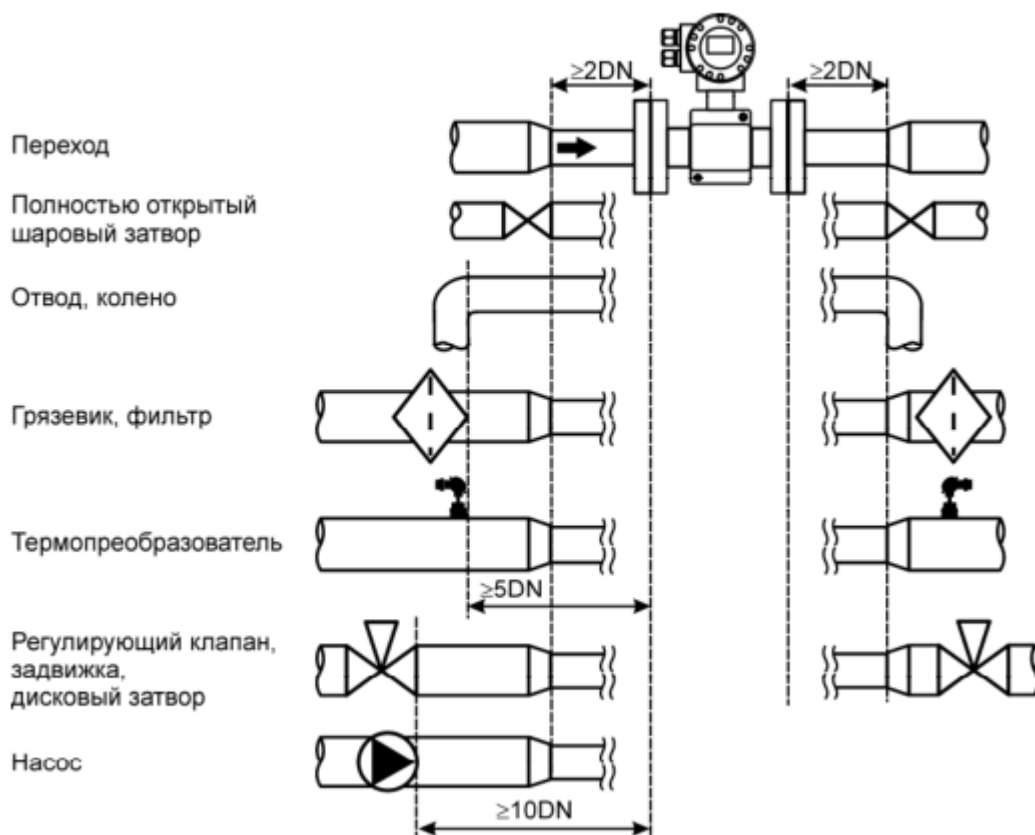
### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ 6

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а			16
		Разработал		02.20				
		Согласовано		02.20				



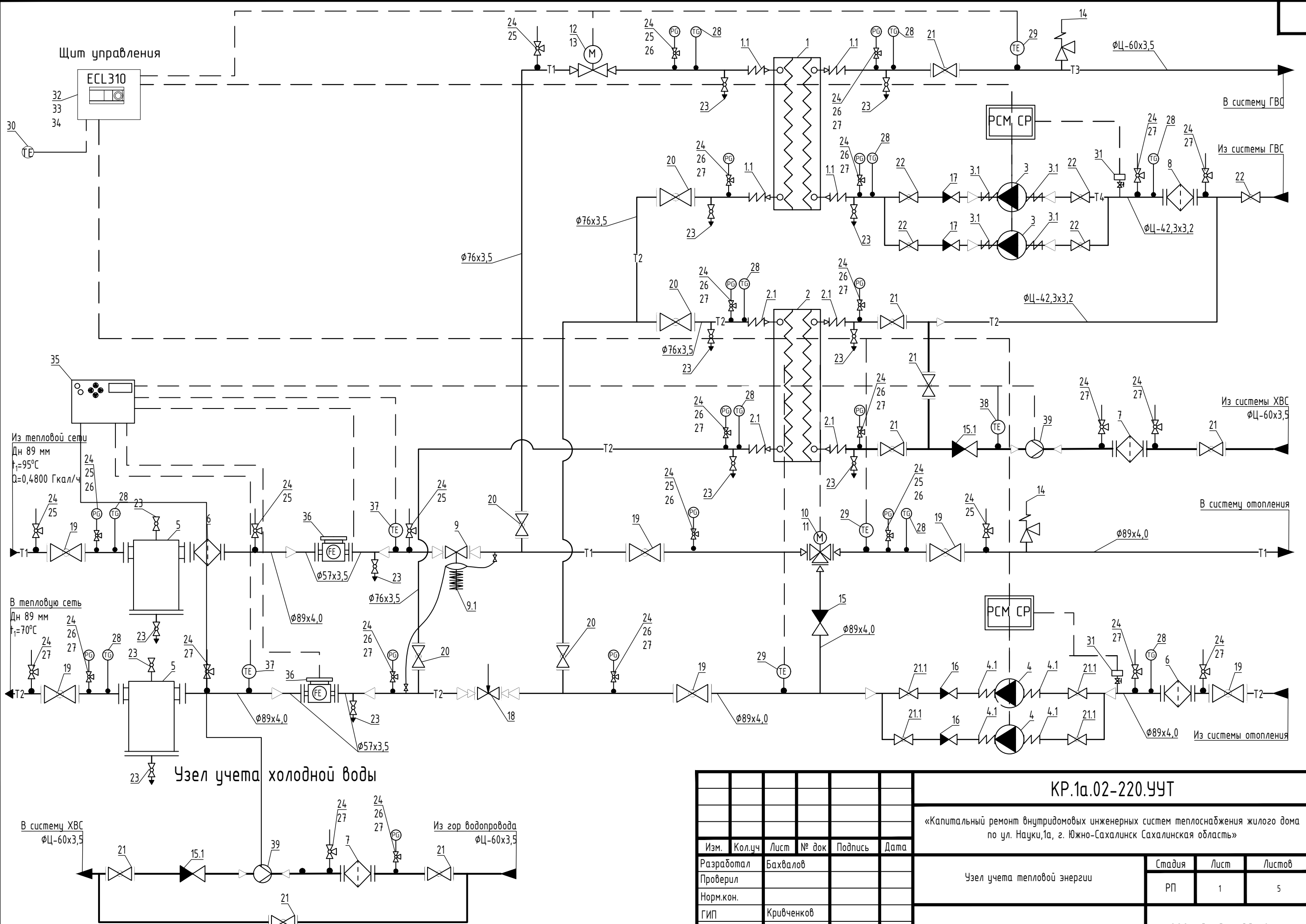
## Требования к длине прямых участков (обязательное)



**Примечание** Длины прямых участков указаны в DN расходомера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка. Жилой дом г.Южно-Сахалинск, ул.Науки, 1а	
		Разработал		02.20	Лист	17
		Согласовано		02.20		

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



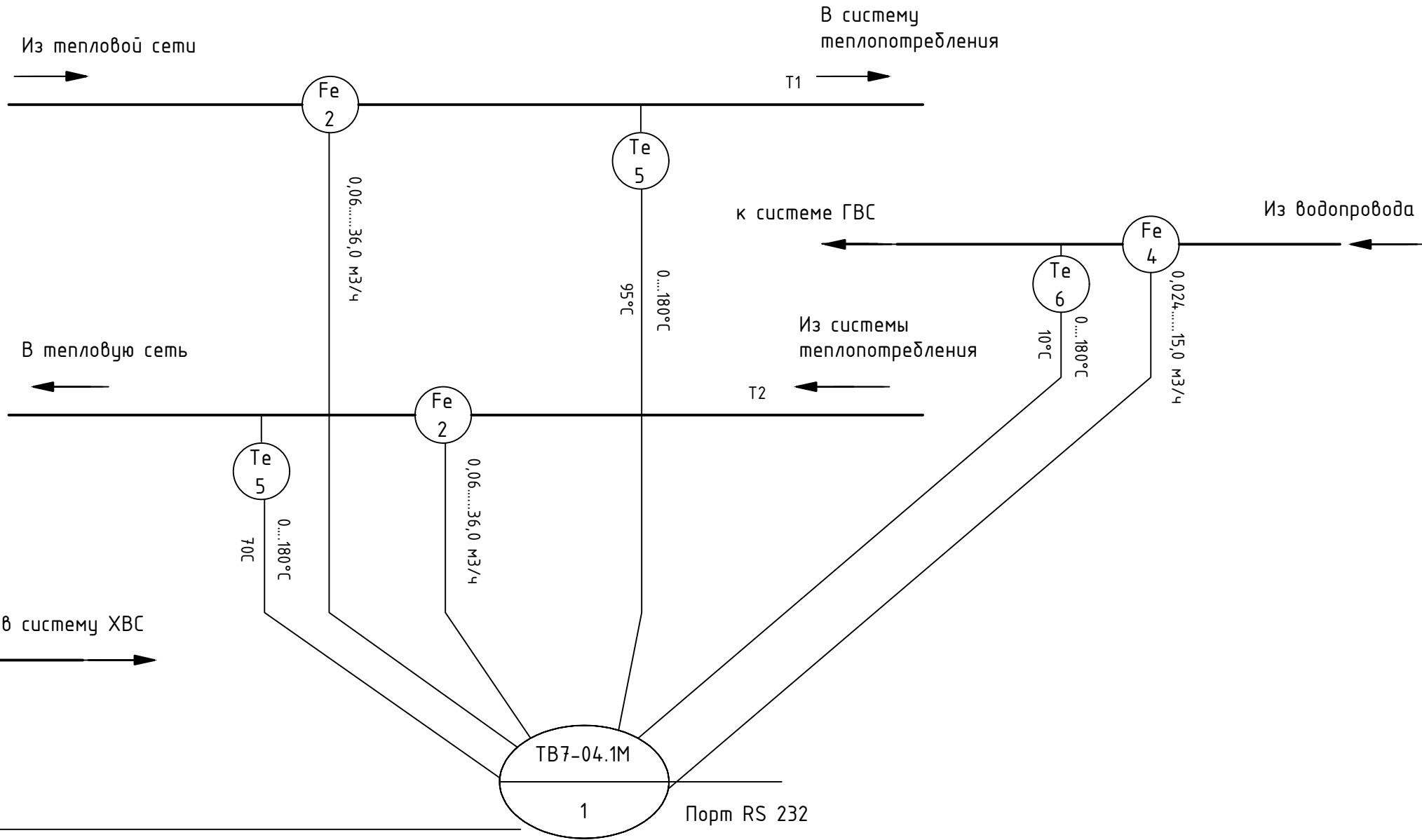
Позиции на схеме соответствуют спецификации

						КР.1а.02-220.УЧТ		
						«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем теплоснабжения жилого дома по ул. Науки,1а, г. Южно-Сахалинск Сахалинская область»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист
Разработал	Бахвалов						РП	1
Проверил								5
Норм.кон.								
ГИП	Кривченко					Узел ввода и учета тепловой энергии	000 «СахСтройСервис»	

Согласовано	

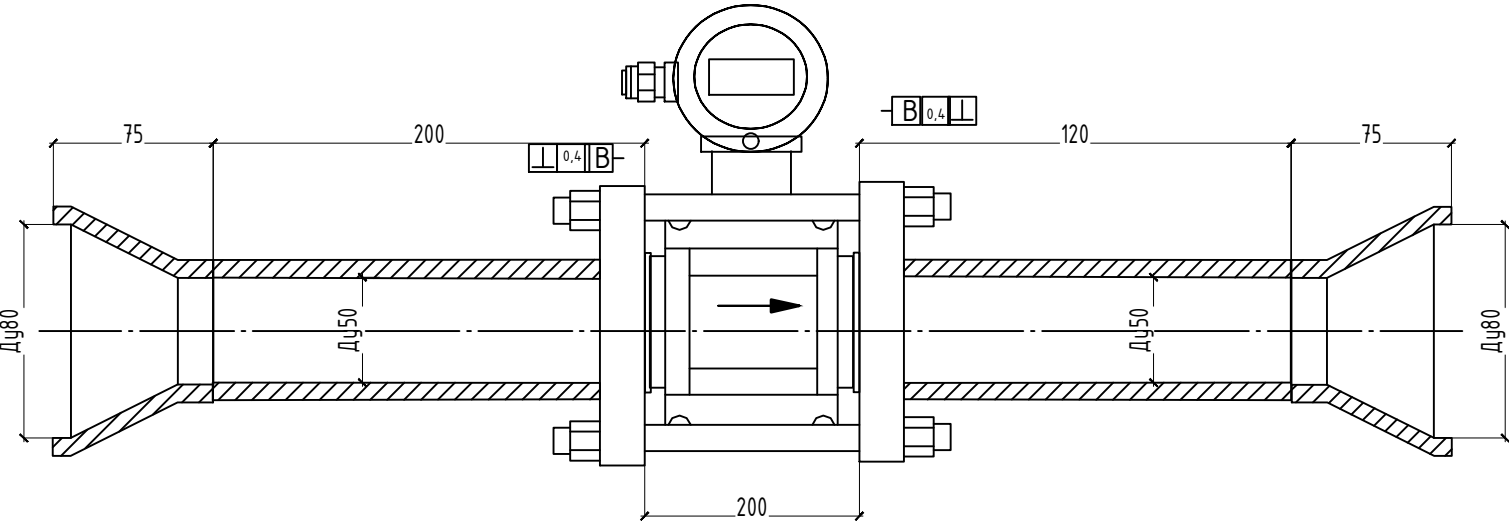
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество
1	ТВ7-04.1М	Тепловычислитель	1
2	РС50-36	Расходомер	2
3	РС32-15	Расходомер	1
4	РС32-15	Расходомер	1
5	КТС-Б	Термопреобразователь	1 комплект
6	ТС-Б	Термопреобразователь	1

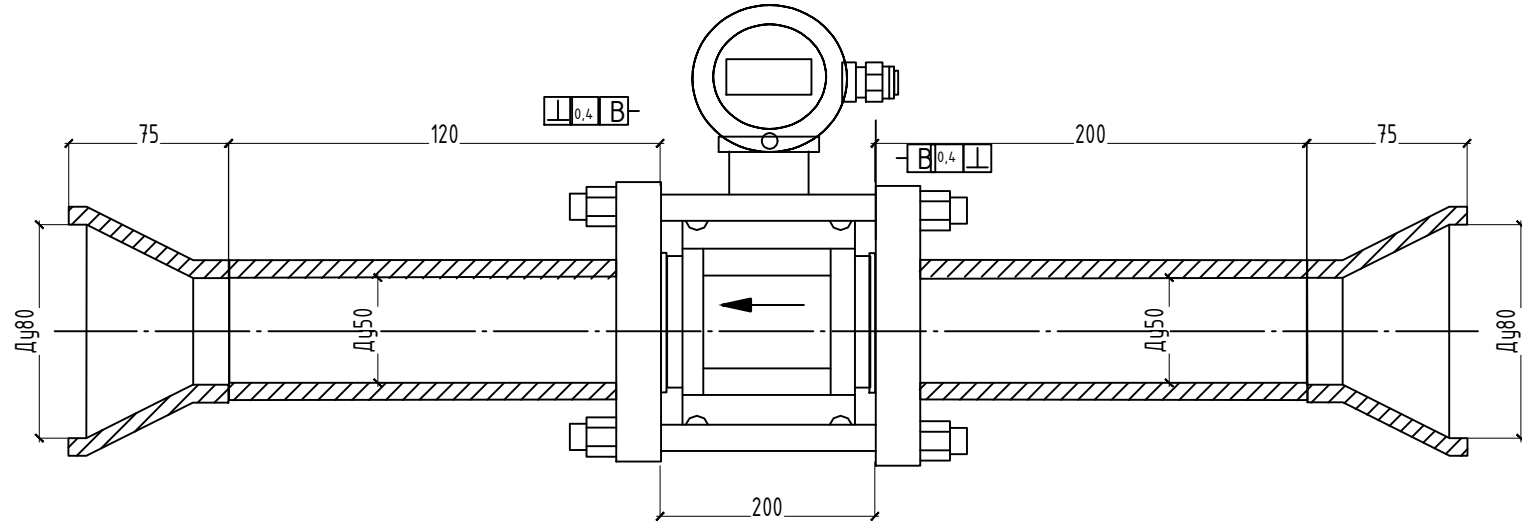


						КР.1а.02-220.ЧУТ			
						«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем теплоснабжения жилого дома по ул. Науки,1а, г. Южно-Сахалинск Сахалинская область»			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Бахвалов						РП	2	
Проверил									
Норм.кон.									
ГИП	Кривченко					Функциональная схема	ООО «СахСтройСервис»		

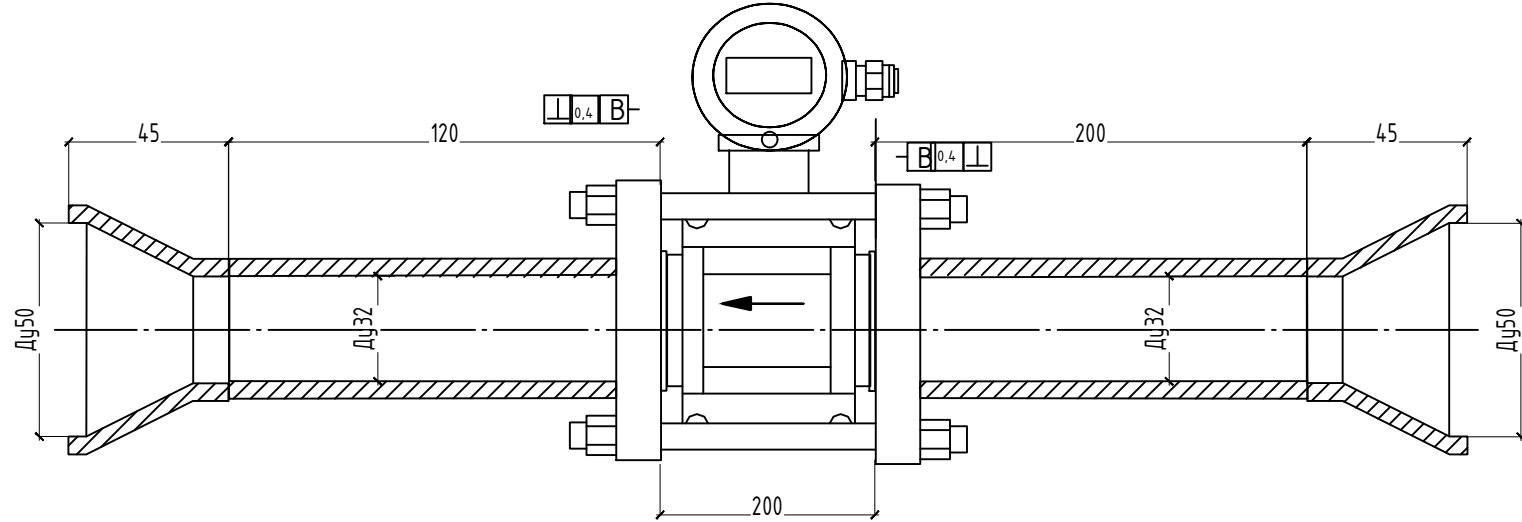
Установка первичного преобразователя расхода на подающем трубопроводе



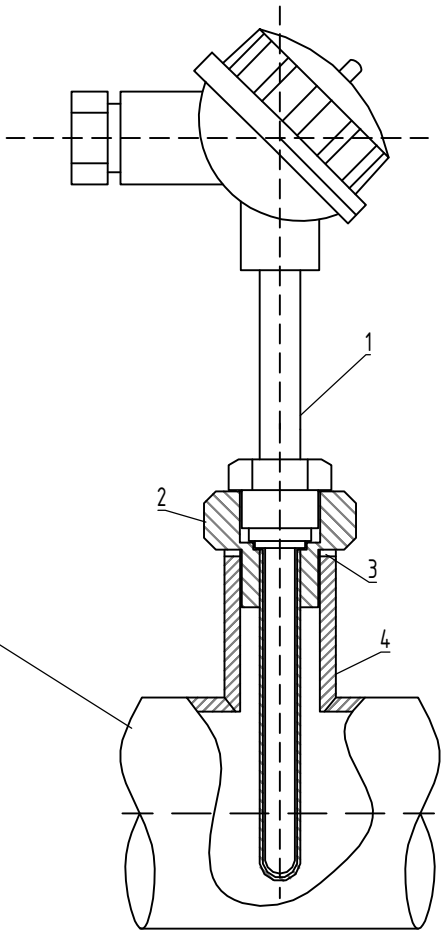
Установка первичного преобразователя расхода на обратном трубопроводе



Установка первичного преобразователя расхода на трубопроводе холодного водоснабжения



Трубопровод  
Ду80 (Ду50)



Позиция	Обозначение	Наименование	Ед.изм.	Кол-во.	Масса, кг	Примечание
1	СДФИ 405111. 005 РЭ	КТС-Б термометр сопротивления	Компл.	1	0,66	
1.1	СДФИ 405111. 005 РЭ	ТС-Б термометр сопротивления	шт.	1	0,66	
2	908.1857.035-01.01	Гильза для термометра	Шт.	3	0,46	Сталь 12Х18Н10Т
3	ГОСТ 481-80*	Прокладка паронитовая	Шт.	3		
4	ЗКЧ-1-87	БС1 Бобышка прямая	Шт.	3	1,4	Сталь 20
КР.1а.02-220.УЧТ						
«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем теплоснабжения жилого дома по ул. Науки,1а, г. Южно-Сахалинск Сахалинская область»						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработал	Бахвалов					
Проверил						
Норм.кон.						
ГИП	Кривченко					
Узел учета тепловой энергии					Стадия	Лист
					РП	3
Монтаж первичных преобразователей расхода и сопротивления					000 «СахСтройСервис»	

Наименование параметра	Температура					Расход			
Среда и место отбора импульса	Внешнее устройство модем	Прямая вода из теплосети	Обратная вода в теплосеть	Прямая вода из ХВС	Прямая вода из ГВС	Прямая вода из ХВС	Прямая вода из ХВС	Обратная вода в теплосеть	Прямая вода из теплосети
Позиция	6а	4а	4б	4в	4г	1г	1б	1в	1а

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф автоматики		
5а	Тепловычислитель ТВ7-04.1М	1	
ББП	Блок бесперебойного питания ББП-20	1	
	Приборы по месту		
1а,1б	Преобразователь расхода Питерфлоу РС50-36	2	
1б,1г	Преобразователь расхода Питерфлоу РС32-15	2	
4а,4б	Комплект термометров сопротивления КТС-Б	1	комплект
4в	Термометр сопротивления ТС-Б	1	
6а	GSM модем	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Бахвалов				
Проверил					
Норм.кон.					
ГИП	Кривченко				

КР.1а.02-220.УЧТ			
«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем теплоснабжения жилого дома по ул. Науки,1а, г. Южно-Сахалинск Сахалинская область»			
Узел учета тепловой энергии		Стадия	Лист
		РП	4
Электрическая схема подключения		ООО «СахСтройСервис»	

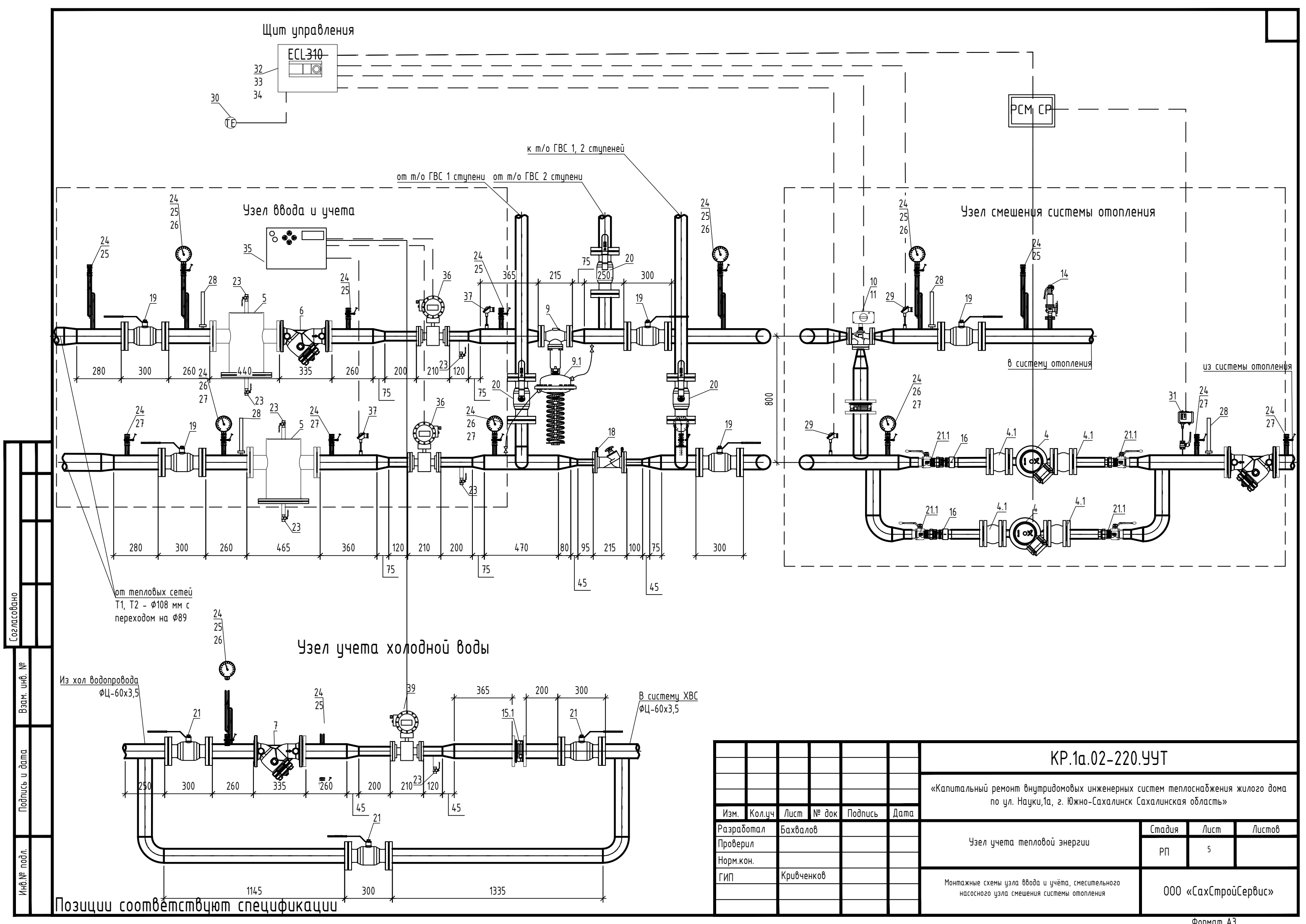
Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Формат А3



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

						КР.1а.02-220.УЧТ		
						«Капитальный ремонт внутридомовых инженерных систем теплоснабжения жилого дома по ул. Науки,1а, г. Южно-Сахалинск Сахалинская область»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист
Разработал	Бахвалов						РП	5
Проверил								
Норм.кон.								
ГИП	Кривченко					Монтажные схемы узла ввода и учёта, смесительного насосного узла смешения системы отопления	ООО «СахСтройСервис»	

Позиция		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1		2	3	4	5	6	7	8	9
		<u>Автоматизированный индивидуальный тепловой пункт</u>							
		<u>Оборудование и арматура</u>							
1		Теплообменник пластинчатый, разборный Ру16, Тмах 150°С (1 ступень)	НН-19		РИДАН	шт.	1		Расчет №: w620671
1.1		Вставка гибкая (гидрокомпенсатор) фланцевая Ду 65, Ру10, Тмах 95°С	DANFOSS ZKB		Danfoss	шт.	4		
2		Теплообменник пластинчатый, разборный Ру16, Тмах 150°С (2 ступень)	НН-19		РИДАН	шт.	1		Расчет №: w620672
2.1		Вставка гибкая (гидрокомпенсатор) фланцевая Ду 65, Ру10, Тмах 95°С	DANFOSS ZKB		Danfoss	шт.	4		
3		Насос циркуляционный системы горячего водоснабжения, Ду 40	TOP-Z 25/10 DM PN16		Wilo	шт.	2		1-основной, 1-резервный
3.1		Вставка гибкая (гидрокомпенсатор) резьбовая Ду 40, Ру10, Тмах 95°С	DANFOSS ZKT		Danfoss	шт.	4		
4		Насос смесительный системы отопления, Ду 40	TOP-S 40/10 DM		Wilo	шт.	2		1-основной, 1-резервный
4.1		Вставка гибкая (гидрокомпенсатор) фланцевая Ду 40, Ру10, Тмах 95°С	DANFOSS ZKB		Danfoss	шт.	4		
5		Грязевик фланцевый Ду 80, Ру16, Ст20 стальной	ТС-569			шт.	2		
6		Фильтр сетчатый фланцевый, Ду 80, Ру16, чугунный	ФСФ 065B7747		Danfoss	шт.	2		
7		Фильтр сетчатый фланцевый, Ду 50, Ру16, чугунный	ФСФ 065B7775		Danfoss	шт.	1		
8		Фильтр сетчатый фланцевый, Ду 32, Ру16, чугунный	ФСФ 065B7743		Danfoss	шт.	1		
9		Регулятор перепада давлений, Ду 50, Kvs 32, чугунный, фланцевый	VFG2 065B2393		Danfoss	шт.	1		
9.1		Регулирующий блок	AFP 0.15-150 003G1016		Danfoss	шт.	1		
δ/н		Трубка демпферная	1,5 м G3/8 060-104766		Danfoss	шт.	2		
10		Трехходовой регулирующий клапан, Ду32, Kvs 16, чугунный фланцевый	VF3 065Z3358		Danfoss	шт.	1		
11		Электропривод	AMV435 082H0163		Danfoss	шт.	1		
12		Регулирующий клапан, Ду32, Kvs 16, чугунный фланцевый	VFM2 065B3059		Danfoss	шт.	1		
13		Электропривод	ARV153 082G6011		Danfoss	шт.	1		
14		Предохранительный клапан, латунь, ф/ф	Презгран КПП 095С/25х25			шт.	2		
15		Обратный клапан, Ду80, Ру16, чугунный фланцевый	РИДАН-30Д 082Х4052		Danfoss	шт.	1		
15.1		Обратный клапан, Ду50, Ру18 латунный р/р	NRV EF 065B8229		Danfoss	шт.	1		
16		Обратный клапан, Ду40, Ру18 латунный р/р	NRV EF 065B8228		Danfoss	шт.	2		
17		Обратный клапан, Ду32, Ру18 латунный р/р	NRV EF 065B8226		Danfoss	шт.	2		
				Изм. Кол. изм. Лист № док. Подпись Дата					
				Разраб. Бахвалов 03.20					
				Проверил					
				Н. контр.					
				ГИП Кривченко 03.20					
								Стадия Лист Листов	
								Р 1 8	
								000 «СахСтройСервис»	

Позиция		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод – изготовитель	Еди- ница изме- рения	Количе- ство	Масса единицы, кг	Примечание	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	
Взам. инв. №  Подп. и дата  Инв. № подл.	18	Балансировочный клапан, Ду 32, Ру 25 чугунный фланцевый	MNF 003Z1188		Danfoss	шт.	1			
	19	Кран шаровой, стальной, фланцевый Ду80, Ру16	JiP Standart FF 065N9627		Danfoss	шт.	12			
	20	Кран шаровой, стальной, фланцевый Ду65, Ру16	JiP Standart FF 065N9626		Danfoss	шт.	5			
	21	Кран шаровой, стальной, фланцевый Ду50, Ру16	JiP Standart FF 065N9625		Danfoss	шт.	5			
	21.1	Кран шаровой, Ду40, Ру40 латунный р/р	BVR 065B8210		Danfoss	шт.	4			
	22	Кран шаровой, Ду32, Ру40 латунный р/р	BVR 065B8209		Danfoss	шт.	5			
	23	Кран шаровой, Ду25, Ру40 латунный р/р	BVR 065B8209		Danfoss	шт.	14		Дренаж/воздушник	
	24	Кран для контрольного манометра Ду15	11Б38δк			шт.	27			
	25	Отборное устройство давления. Установка 4	ЗКЧ-275.00-90			шт.	9			
	26	Манометр МТП-1-1,6 МПа-2,5	ТУ 25-02.10193-83			шт.	14			
	27	Отборное устройство давления. Установка 1	ЗКЧ-275.00-90			шт.	18			
	28	Термометр показывающий П-5-2-240-103	ТУ 25-2021.010-89			шт.	10			
	δ/н	Оправа защитная для термометра	ГИ2 OCT25.1281-87			шт.	10			
	δ/н	Бобышка для Ду50	ЗКЧ-1-87			шт.	10			
	29	Датчик температуры	ESMU 087B1180		Danfoss	шт.	3			
	30	Термометр сопротивления (наружного воздуха)	Danfoss ESMT №084N1012		Danfoss	шт.	1			
	31	Реле давления	Danfoss KPI35		Danfoss	шт.	2			
	32	Регулятор температуры	ECL Comfort 310		Danfoss	шт.	1			
	33	Электронный ключ	A368		Danfoss	шт.	1			
	34	Клеммная панель			Danfoss	шт.	1			
	δ/н	Блок питания АК-PS 075	Danfoss № 080Z0053			шт.	1			
	δ/н	Модульный контактор ABB	ESB 20-11			шт.	1			
	δ/н	Аккумулятор 7Ач, 12В				шт.	2			
	δ/н	Блок бесперебойного питания	ББП-20			шт.	1			
					КР.1а.02-220.УЧТ.С				Лист	
									2	
					Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата





		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взам. инв. №	Подп. и дата	δ/н	Переход стальной концентрический Ду80/Ду50	ГОСТ 17378-2001			шт.	6		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду80/Ду40	ГОСТ 17378-2001			шт.	7		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду80/Ду65	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду65/Ду50	ГОСТ 17378-2001			шт.	3		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду65/Ду32	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду50/Ду32	ГОСТ 17378-2001			шт.	1		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду50/Ду25	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
		δ/н	Переход стальной концентрический Ду40/Ду32	ГОСТ 17378-2001			шт.	4		
		δ/н	Отвод стальной 90-38х3,5	ГОСТ 17375-2001			шт.	14		
		δ/н	Отвод стальной 90-57х4,0	ГОСТ 17375-2001			шт.	12		
		δ/н	Отвод стальной 90-76х4,5	ГОСТ 17375-2001			шт.	18		
		δ/н	Отвод стальной 90-89х4,5	ГОСТ 17375-2001			шт.	20		
			Тепловая изоляция и окраска							
		δ/н	Изоляция трубчатая 89х25	Energocell HT (2 м)			м	28		
		δ/н	Изоляция трубчатая 76х25	Energocell HT (2 м)			м	20		
		δ/н	Изоляция трубчатая 60х25	Energocell HT (2 м)			м	12		
		δ/н	Изоляция трубчатая 42х25	Energocell HT (2 м)			м	12,5		
		δ/н	Рулонная тепловая изоляция, толщина 25 мм	Energocell HT			м²	2		
		δ/н	Лента алюминиевая	Energocell			рулон	1		
		δ/н	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021				м²	20,0		
		δ/н	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: краской БТ-177 середристой				м²	20,0		
		δ/н	Уголок L50х50х5	ГОСТ 8509-86			кг	100		
		δ/у	Врезка в существующую теплотсеть Ду 100				шт.	2		
Инв. № подл.										
								КР.1а.02-220.УЧТ.С		Лист
								4		



		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод – изготовитель	Еди- ница изме- рения	Количе- ство	Масса единицы, кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>										
							</			

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод – изготовитель	Еди-ница изме-рения	Количе-ство	Масса единицы, кг	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>												
			КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ									
			Кабель медный силовой 3-жильный, сечением 2,5 мм2/	ВВГнгз(А)-LS 3х2,5			м	55				
			Кабель медный силовой экранированный 3-жильный, сечением 1,5 мм2/	ВВГЭнгз(А)-LS 3х1,5			м	30				
			Кабель медный контрольный 5-жильный, сечением 1 мм2/	КВВГнгз(А)-LS 5х1			м	20				
			Кабель медный витая пара 4-жильный, сечением 0,5 мм2/	FTP 1х2х0,5			м	110				
			Кабель медный витая пара 4-жильный, сечением 0,5 мм2/	FTP 2х2х0,5			м	6				
			Кабель медный витая пара 8-жильный, сечением 0,5 мм2/	FTP 4х2х0,5			м	40				
			Кабель медный 2-жильный наружной прокладки 2х0,5мм2	КПСВЭПс 2х0,5		НПП «Спецкабель»	м	20				
			Провод медный установочный сечением 2,5 мм2/	ПуГВ 1х2,5			м	5				
			ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА И ИЗДЕЛИЯ									
			Наконечники-гильзы Е медные луженые	Е 2,5-08 (2508)	UGN10-D25-04-08	IEK	шт	50				
			ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЯ									
			Колонна телескопическая 1,5-3,05 м	09584		ДКС	шт	1				
			Проволочный лоток высотой 50 мм, l=3000 мм	FC3020		ДКС	шт	3				
			C-образный профиль для проволочного лотка FPL-21	FPL2102		ДКС	шт	12				
			Шпилька-шуруп М8х150	СМ260815		ДКС	шт	24				
			Пластина для подвеса проволочного лотка на шпильке	FC37311		ДКС	шт	24				
			Гайка с насечкой, препятствующей отвинчиванию М8	СМ100800		ДКС	шт	48				
			Анкер-клин потолочный 6х65, уп. 70 шт.	СМ490665		ДКС	уп	1				
			Комплект для соединения проволочных лотков	СМ350003		ДКС	шт	15				
			Перфорированный лоток 50х50 мм, l=3000 мм	35260		ДКС	шт	3				
								КР.1а.02-220.УЧТ.С				Лист
												7
								Изм.	Кол. л.	Лист	№ док	Подпись

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Крышка на прямой элемент 50 мм, l=3000 мм	35520		ДКС	шт	3		
	Угол горизонтальный СРО 90 50х50 мм	36000		ДКС	шт	3		
	Крышка на угол горизонтальный СРО 90	38000		ДКС	шт	3		
	Заглушка цельная ТС 50 мм	37240		ДКС	шт	3		
	Винт для обеспечения электрического контакта крышек М6х8	СМ030608		ДКС	шт	16		
	Гайка с насечкой, препятствующей отвинчиванию М6	СМ100600		ДКС	шт	16		
	Саморез с дюбелем V 5х45, уп. 100 шт.	СМ06523		ДКС	уп	1		
	Металлорукав из оцинкованной стали d=10 мм	667М1013		ДКС	м	15		
	Металлорукав из оцинкованной стали d=20 мм	667М2024		ДКС	м	5		
	Концевая втулка для металлорукава d=10 мм	S66V10		ДКС	шт	11		
	Концевая втулка для металлорукава d=20 мм	S66V22		ДКС	шт	1		
	Муфта с наружной резьбой М16 х 1,5 d=10 мм	6014–1016		ДКС	шт	11		
	Муфта с наружной резьбой М20 х 1,5 d=20 мм	6014–2020		ДКС	шт	1		
	Гайка М16 х 1,5	6006–16А		ДКС	шт	11		
	Гайка М20 х 1,5	6006–20		ДКС	шт	1		
	Огнестойкая монтажная пена				л	0,5		