

«Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область,
городской округ Звенигород, район «Восточный», микрорайон 2»

Стадия проектирования:	Рабочая документация
Договор:	23-16
Шифр альбома:	23-16-УУТЭ2
Наименование альбома:	Корпус 2. Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя

Директор	Михалицын
----------	-----------



Главный инженер проекта	Патрушев
-------------------------	----------

Исполнители	Агейкин
-------------	---------

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Примечание
	ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ
СЗК 14-2-2009	Установка закладных конструкций для отборов давления, разрежения, вакуума
СЗК4-1-95 ч.1	Приборы для измерения и регулирования температуры. Установка закладных конструкций на оборудовании и коммуникациях.
	ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ
23-16-УУТЭ2.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов
Приложение 1	Расчет и выбор расходомера
Приложение 2	Журнал учета тепловой энергии
Приложение 3	Расчет гидравлических потерь напора
Приложение 4	Карта заказа теплосчетчиков ВИС.Т
Приложение 5	Технические условия на организацию учета тепловой энергии от 15.11.2025г. №36-25

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта УУТЭ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема УУТЭ	
3	Схема установки первичных преобразователей ПП1 и ПП2 на подающем и обратном трубопроводах	
4	Схема монтажа счетчика горячей воды на трубопроводе подпитки	
5	План размещения оборудования	
6	Схема монтажа термосопротивлений	
7	Схема монтажа преобразователя избыточного давления	
8	Электронный блок (общий вид)	
9	Схема электрическая функциональная	
10	Схема электрическая внешних подключений	
11	Схема подключения принтера и модема к теплосчетчику	
12	Схема электрическая принципиальная подключения 220В	

Таблица тепловых нагрузок

Таблица 1

Наименование зданий и сооружений	Максимальные тепловые нагрузки кВт (Гкал/час)				
	Qот	Qгвс ср.	Qгвс макс.	ΣQ с учетом гвс ср.	ΣQ с учетом гвс макс.
Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2, корпус №2	1021,93 (0,8787)	226,79 (0,195)	537,31 (0,462)	1248,72 (1,0737)	1559,24 (1,3407)

1 Данным проектом решается устройство коммерческого узла учета тепловой энергии и теплоносителя жилого дома №2 по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2.

2 Данный комплект рабочих чертежей выполнен на основании :

- технических условий на организацию учета тепловой энергии от 15.11.2025г. №36-25, выданных АО «Одинцовская теплосеть»;
- задания на проектирование (задание ГИПа);
- строительных планировок жилого дома, выполненных ООО «КПСК»;
- заданий ОВ, ВК.

3 Чертежи выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, в том числе:

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 510.1325800.2022 «Тепловых пункты и системы внутреннего теплоснабжения»;
- Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. №1034;
- Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

4 Граница проектирования - от запорной арматуры в здании до запорной арматуры отопительных систем, установленной на выходе после расходомеров теплосчетчика в ИТП.

5 Температура теплоносителя - вода Т1-Т2 = 114,5-70 °С.

6 Расчетные расходы тепла сведены в таблицу 1.

7 На вводе в здание устанавливается теплосчетчик "ВИС.Т" ТС-201-2-2-1-1Е в состав которого входят:

- первичный преобразователь расхода ПП-65 DN65 G=0,128-32 м3/ч - 2шт.;
- электронный блок ЭБ с каналом подпитки 10л/имп - 1шт.;
- комплект термометров платиновых технических разностных КТПТР-05 L=133мм - 1компл.;
- счетчик горячей воды с импульсным выходом МТВИ-20 , Ду20 ,10л/имп - 1шт.;
- преобразователь избыточного давления, МТ100М - 2шт.;
- принтер LX300+ , полка для принтера - 1шт.

8 При установке электромагнитных расходомеров на трубопроводах необходимо обеспечить прямолинейные участки длиной 5Ду до и 3Ду после расходомера.

9 Формула расчета количества тепловой энергии: $Q = G1 (h1-h2)+G2 (h2-hx.v.)$.

10 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации ВИС.Т являются электрический ток, а также рабочая среда (вода), находящаяся под давлением до 2,5 МПа и с температурой до 150 °С.

13 ВИС.Т подлежат обязательной проверке при выпуске из производства, периодической проверке, после ремонта и/или доработок. Межповерочный интервал ВИС.Т - 4 года.

Внеочередную проверку в объеме периодической производят после ремонта преобразователей или в случае утраты документов, подтверждающих прохождение проверки.

Проверку производят согласно указаниям ПР.50.2.006 и "Руководства по эксплуатации. Часть II".

14 Монтаж выполнять согласно СНиП 3.05.01-85, СНиП 3.05.07-85, СНиП 3.05.06-85.

Сварку выполнять согласно требований нормативных документов а так же ТС-581-Д

"Требования к соединению сварным стыковым", сер. 5.903-13 вып. 1 и ГОСТ 16037-80*.

15 Трубопроводы горячей воды промыть водой, выполнить гидравлическое испытание пробным давлением Рисп.=1,25Рраб., по результатам испытаний составить акт.

16 В соответствии с СП 72.13330.2011 окрасить наружную поверхность трубопроводов двумя слоями краски БТ-177 ГОСТ 5631-79 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

СОГЛАСОВАНО:

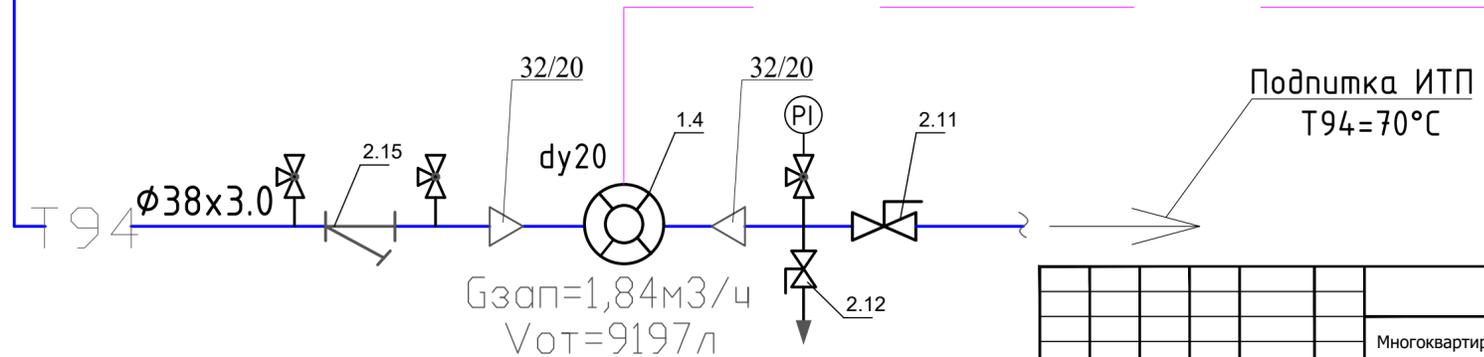
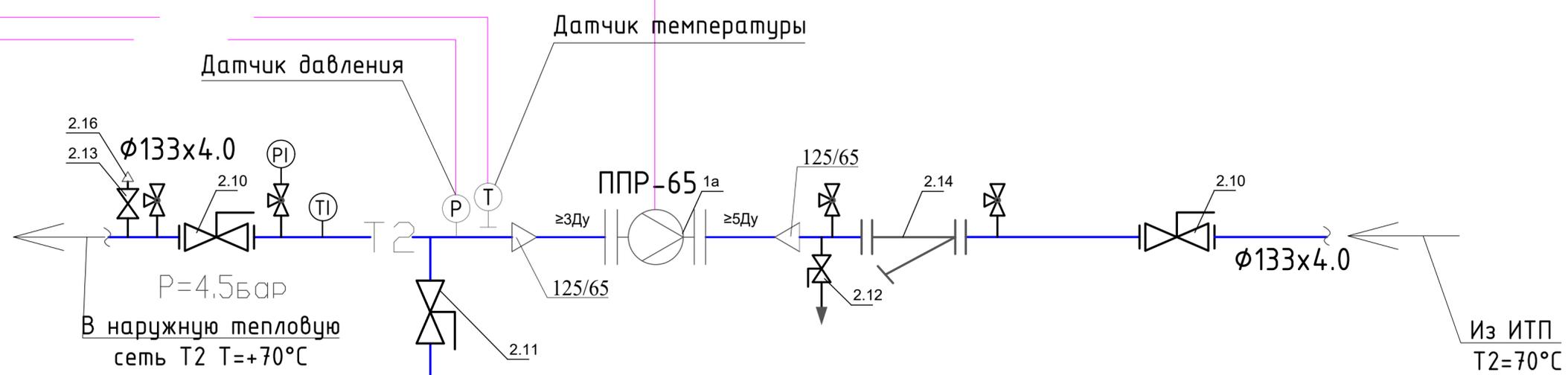
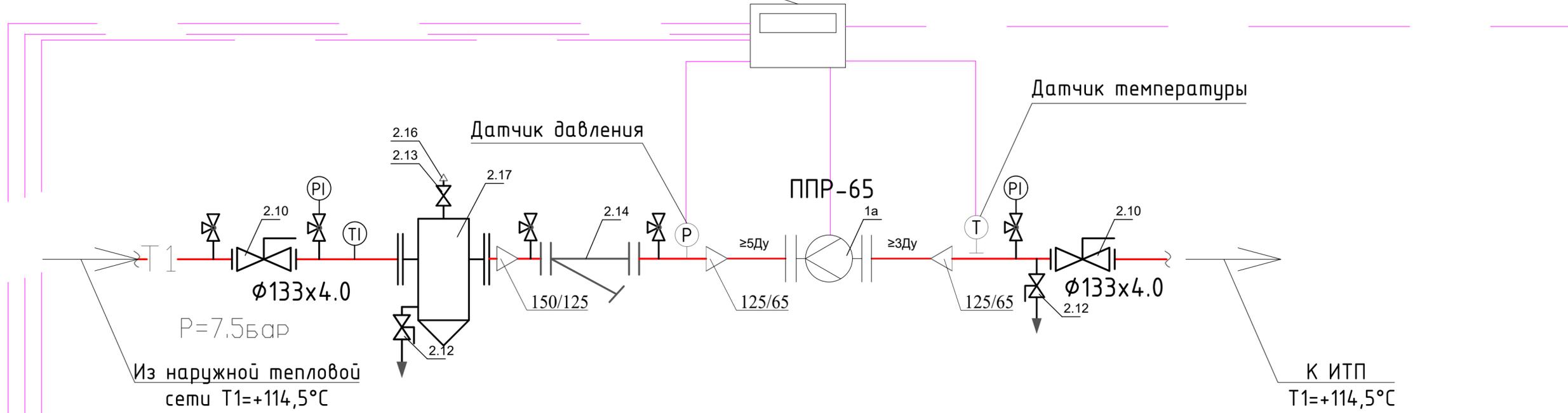
Взам. инв. №

Подпись / дата

Име. № доп.

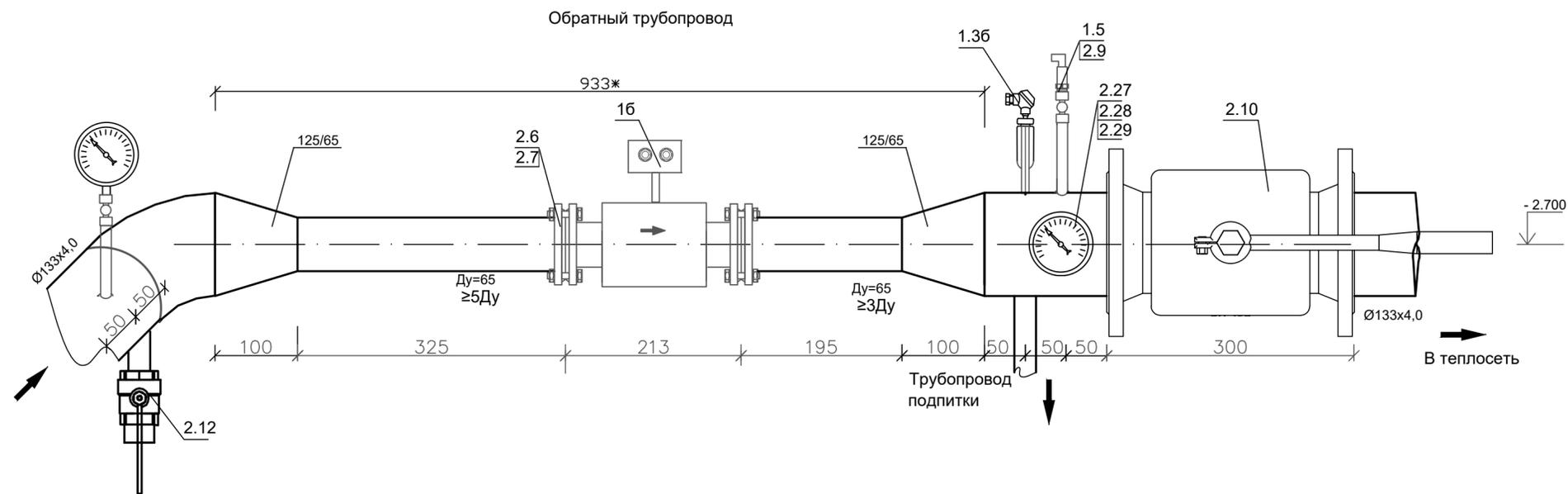
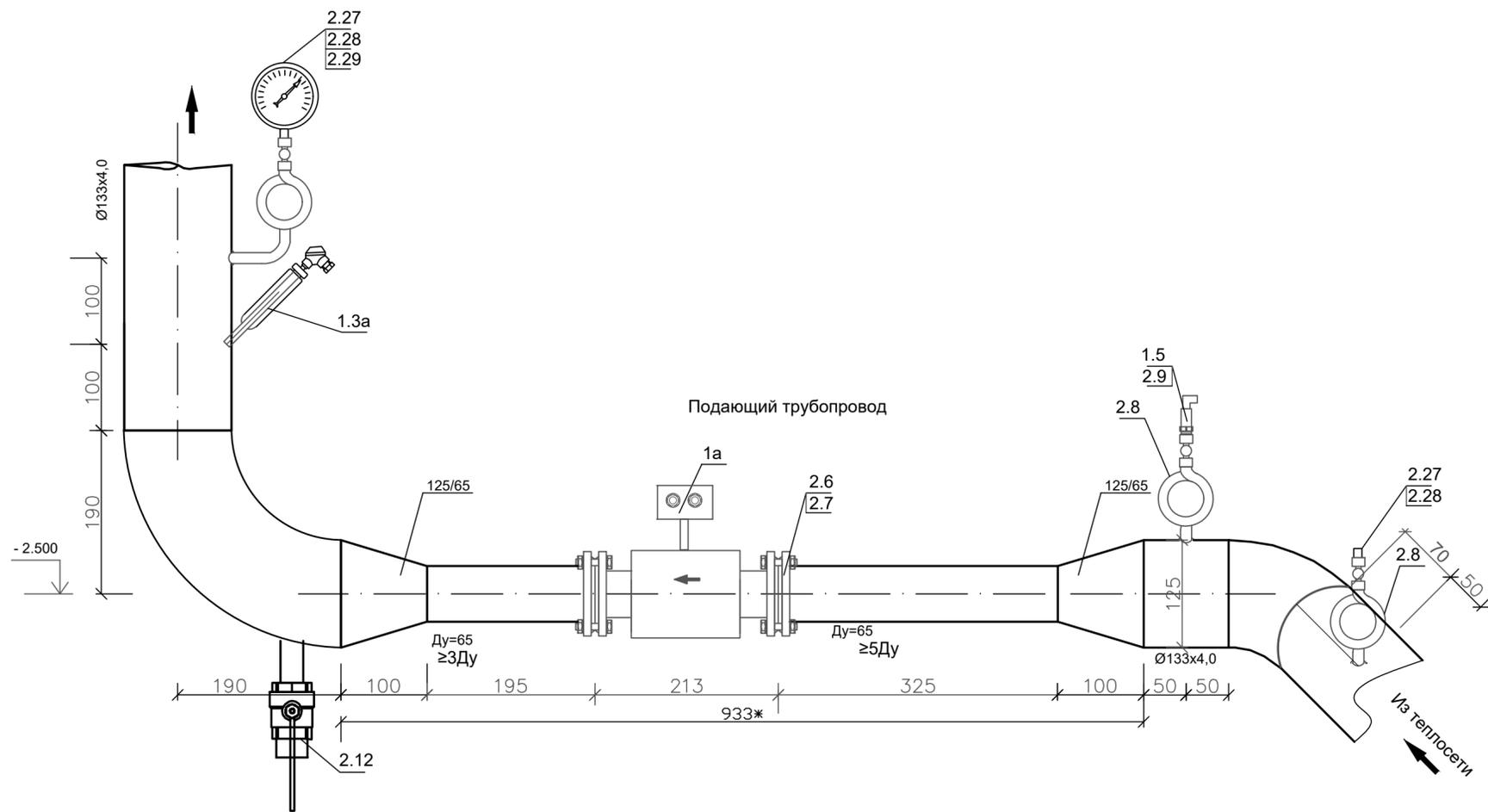
23-16-УУТЭ2						
Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП		Патрушев			02.26	
Разработал		Агейкин			02.26	
Н.контр.		Жукова			02.26	
				Стадия	Лист	Листов
Корпус 2				Р	1	12
Общие данные						

Тепловычислитель
ВИСТ ТС-201-2-2-1-1Е



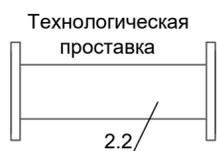
СОГЛАСОВАНО:	
Взам. инв. №	
Подпись / дата	
Имя / должность	

						23-16-УУТЭ2			
						Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2	Стадия	Лист	Листов
ГИП				С	02.26		Р	2	
Разработал				Агейкин	02.26	Принципиальная схема УУТЭ	КПСК		
Н.контр.				Жукова	02.26				



1. * - размеры уточнить при монтаже и поставке оборудования
2. Монтаж преобразователя поз. 1.1а,б вести строго по описанию на прибор
3. Преобразователь поз. 1.1а,б заземлить согласно ТО на прибор
4. Гильзу под термосопротивление залить синтетическим маслом.

п/п	Наименование и технические характеристики оборудования	Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
1.1а,б	Первичный преобразователь расхода на подающем и обратном трубопроводе, Ду=65мм	ПП-65	2	
1.3а,б	Комплект термометров платиновых техн.на подающем и обратном трубопроводе	КТПТР-05	1 компл.	L=133мм
1.5	Датчик избыточного давления		2	
2.2	Труба , Ду65	ГОСТ 10704-91	1,5 п.м.	
2.4	Переход К 133х5.0 - 76х3.0	ГОСТ 17378-2001	4	
2.6	Фланец приварной 1-65-16 Ст.3сп3	ГОСТ 12820-80	8	
2.7	Прокладка паронитовая		4	
2.19	Кран шаровой трехходовой, Ду15		2	
2.10	Демпферная трубка, Ду15		1	



23-16-УУТЭ2					
Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Патрушев			02.26
Разработал		Агейкин			02.26
Н.контр.		Жукова			02.26

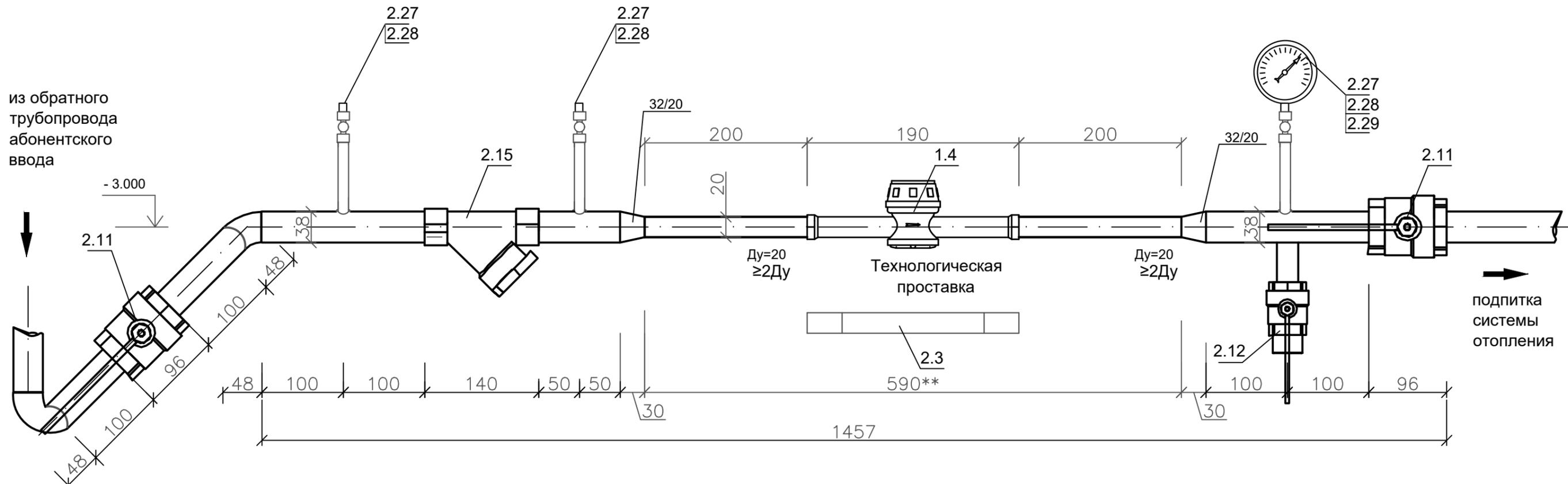
Корпус 2		
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Схема установки первичных преобразователей ПП1 и ПП2 на подающем и обратном трубопроводах

КПСК

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

Подпиточный трубопровод



- 1. ** - длина счетчика с учетом присоединительных штуцеров (входят в комплект поставки)
- 2. Монтаж счетчика МТWІ-20 (поз.1) вести строго по описанию на прибор.
- 3. При опрессовке счетчик МТWІ-20 снять.

Инв.Н подл. Подпись и дата. Взам. инв.Н

п/п	Наименование и технические характеристики оборудования	Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
1.4	Счетчик горячей воды с импульсным выходом, Ду20	MTWI-20	1	10л/имп
2.3	Труба , Ду20	ГОСТ 10704-91	0,5 п.м.	
2.5	Переход К 38х3.0 - 25х2.0	ГОСТ 17378-2001	2	

						23-16-УУТЭ2				
						Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Патрушев		<i>[Signature]</i>	02.26			Р	4	
Разработал		Агейкин		<i>[Signature]</i>	02.26	Схема монтажа счетчика горячей воды на трубопроводе подпитки		КПСК		
Н.контр.		Жукова		<i>[Signature]</i>	02.26					

8

План размещения оборудования

Ввод тепловой сети
T1-Ø133x4,0/ППУ-Ø225
T2-Ø133x4,0/ППУ-Ø225
ось на отм.-2.300

T2-Ø133x4,0
ось на отм.-2.700

T1-Ø133x4,0
ось на отм.-2.500

Электронный блок

Т94-Ø38x3,0
ось на отм.-3.000

К ИТП
T1-Ø133x4,0
T2-Ø133x4,0
T94-Ø38x3,0
ось на отм.-2.300

Помещение узла ввода ТС
-3,700

Опуск

Т1, T2-Ø133x4,0
ось на отм.-1.000

Подъем

ПЛАН - СХЕМА

Ввод теплосети
T1-Ø133x4,0/ППУ-Ø225
T2-Ø133x4,0/ППУ-Ø225

Помещение узла ввода ТС
T1, T2

ИТП

Секция 5
21040

Секция 4
21390

Секция 3
25100

Секция 2
21040

Секция 1
21040

Секция 3
Секция 2
Секция 1

1 9 9* 15 21

1 6*

я А К С Т 5

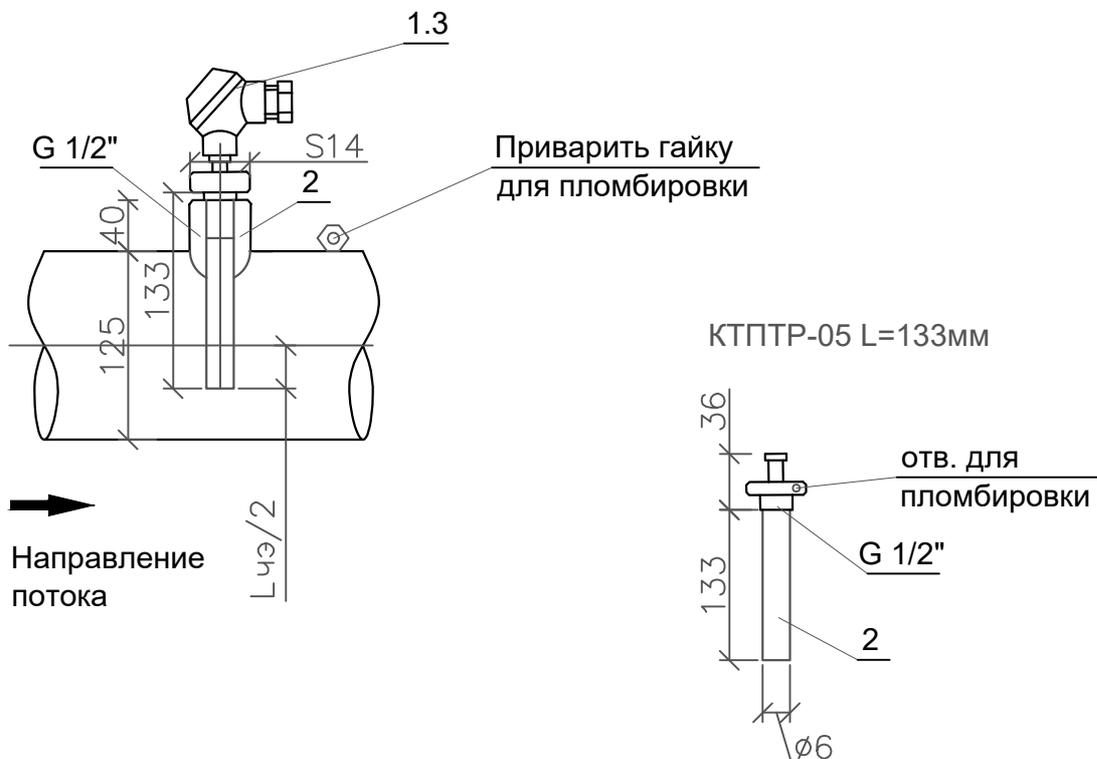
15200

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

23-16-УУТЭ2					
Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				С	02.26
Разработал	Агейкин			И	02.26
Н.контр.	Жукова			М	02.26
Корпус 2				Стадия	Лист
				Р	5
План размещения оборудования				КПСК	

Формат А 2

Установка термосопротивлений КТПТР-05

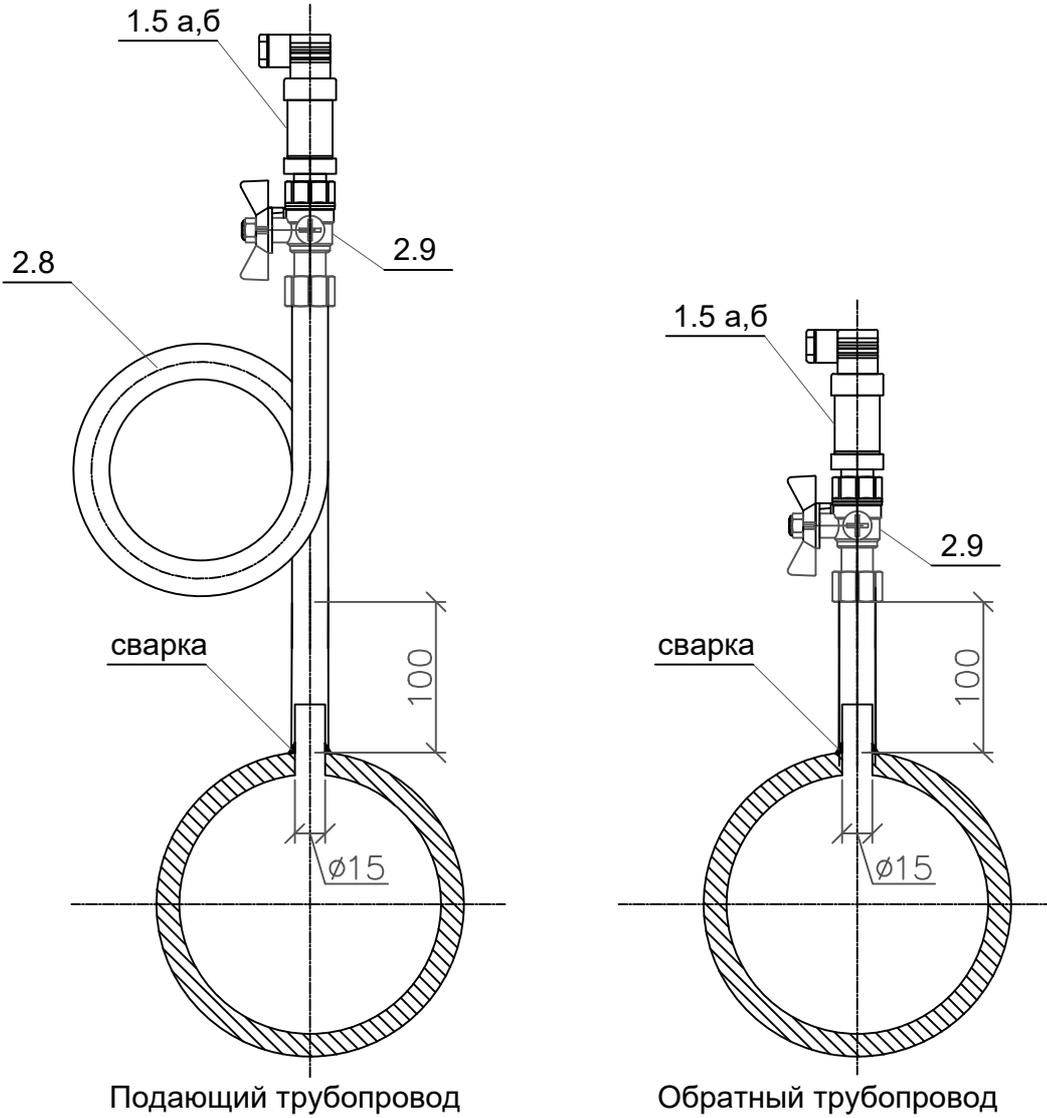


1. Гильзу поз.2 залить синтетическим маслом.
2. Рекомендуется установка КТПТР на расстоянии не менее 10Ду до и не менее 2Ду после первичных преобразователей расхода.
3. Длина чувствительного элемента $L_{чз}$ согласно паспорту на термосопротивление.

п/п	Наименование и технические характеристики оборудования		Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
	1.3	Комплект термосопротивлений			
2.1	Гильза защитная для КТПТР-05			2	

Инв.№	подл.	23-16-УУТЭ2						
		Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2						
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
		ГИП		Патрушев			02.26	
Инв.№	подл.	Корпус 2				Стадия	Лист	Листов
						Р	6	
		Схема монтажа термосопротивлений				КПСК		
		Н.контр.	Жукова		02.26			

Установка преобразователя избыточного давления



1. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применима для диаметров основного трубопровода от Ду 25мм до Ду 100мм.
2. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель.
3. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.

п/п	Наименование и технические характеристики оборудования	Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
1.5 а,б	Преобразователь избыточного давления	MT100M	2	
2.8	Демпферная трубка, Ду15		1	
2.9	Кран трехходовой для манометра, Ду15		2	

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

23-16-УУТЭ2

Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
		Патрушев		<i>[Signature]</i>	02.26
		Агейкин		<i>[Signature]</i>	02.26
		Жукова		<i>[Signature]</i>	02.26

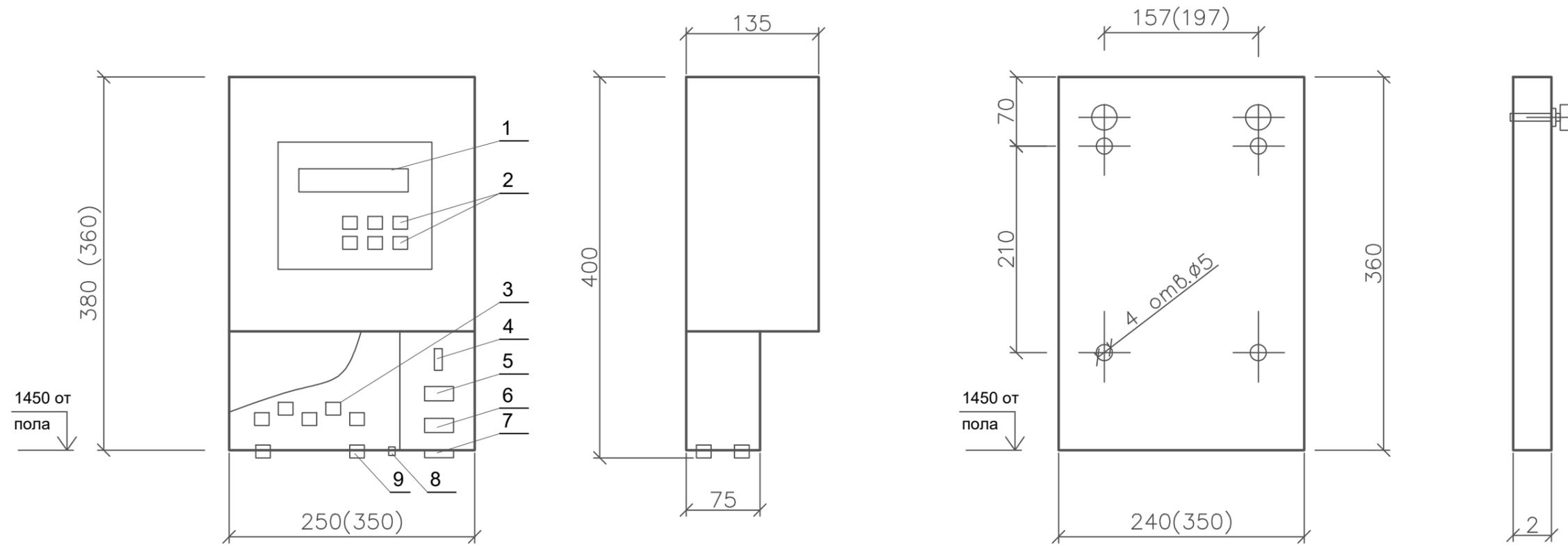
Корпус 2

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Схема монтажа преобразователя избыточного давления

КПСК

Электронный блок (общий вид)

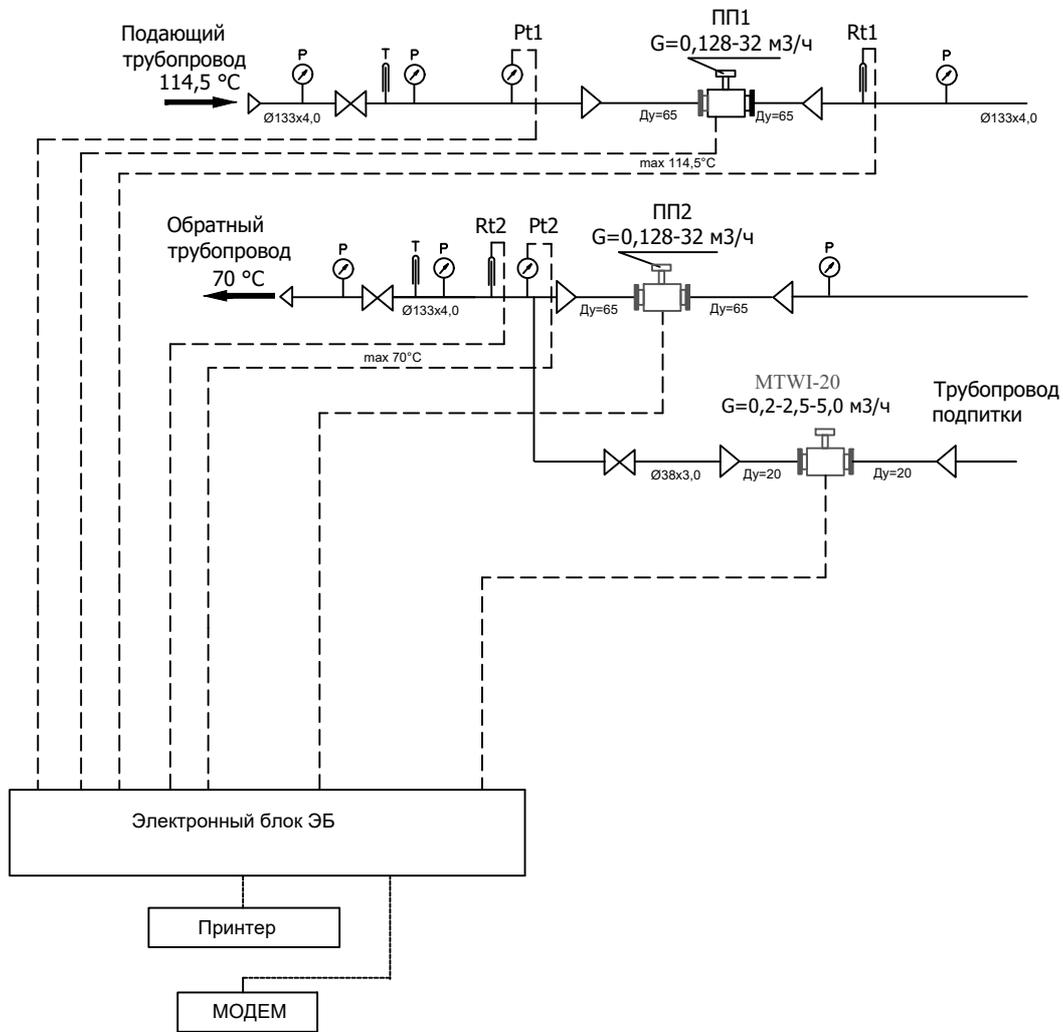


п/п	Наименование	Примечание
1	Жидкокристаллический дисплей	
2	Клавиатура	
3	Клеммное соединение	
4	Разъем "контроль"	
5	Разъем подключения модема	используется только при настройке и поверке ВИС.Т
6	Разъем подключения принтера	
7	Разъем для подключения питания принтера	
8	Болт заземления	
9	Гермовводы или вводы для закрепления рукавов	

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

						23-16-УУТЭ2					
						Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Патрушев			02.26				Р	8	
Разработал		Агейкин			02.26	Электронный блок (общий вид)			КПСК		
Н.контр.		Жукова			02.26						

Схема электрическая функциональная



п/п	Наименование и технические характеристики оборудования	Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
1	Первичный преобразователь расхода ПП1	ПП-65	1	
2	Первичный преобразователь расхода ПП2	ПП-65	1	
3	Электронный блок с каналом подпитки 10л/имп	ЭБ	1	
4	Комплект термopеобразователей Rt1, Rt2	КТПТР-05	1 компл.	L=133мм
5	Преобразователь избыточного давления Pt1,Pt2	MT100M	2	
6	Счетчик горячей воды с импульсным выходом и металлорукавом заводской комплектации, Ду20		1	10л/имп.
7	Принтер	LX300+	1	по отдельному договору

Инв.№ погл. Подпись и дата

23-16-УУТЭ2

Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
		Патрушев			02.26
		Агейкин			02.26
		Жукова			02.26

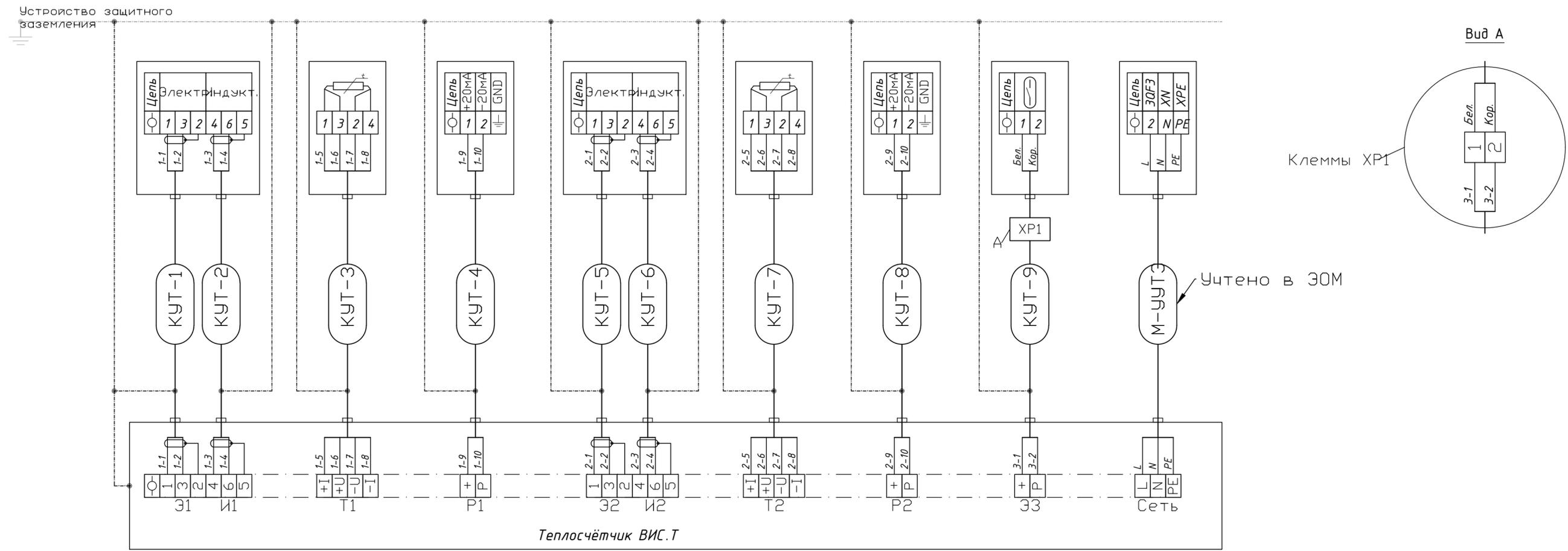
Корпус 2

Стадия	Лист	Листов
Р	9	

Схема электрическая функциональная

КПСК

Наименование параметра	Расход в подающем трубопроводе теплосети	Температура в подающем трубопроводе теплосети	Давление в подающем трубопроводе теплосети	Расход в обратном трубопроводе теплосети	Температура в обратном трубопроводе теплосети	Давление в обратном трубопроводе теплосети	Расход в трубопроводе подпитки	Питание теплосчётчика
Наименование сигнала	Измерение	Измерение	Измерение	Измерение	Измерение	Измерение	Измерение	Напряжение
Тип сигнала	----	----	----	----	----	----	----	~220В, 50Гц
Тип прибора	ПП-65	КТПТР-01	МТ100М	ПП-65	КТПТР-01	МТ100М	МТ WI-20	----
Поз. обозначение	FE001	TE001	PE001	FE002	TE002	PE002	FE003	3QF3

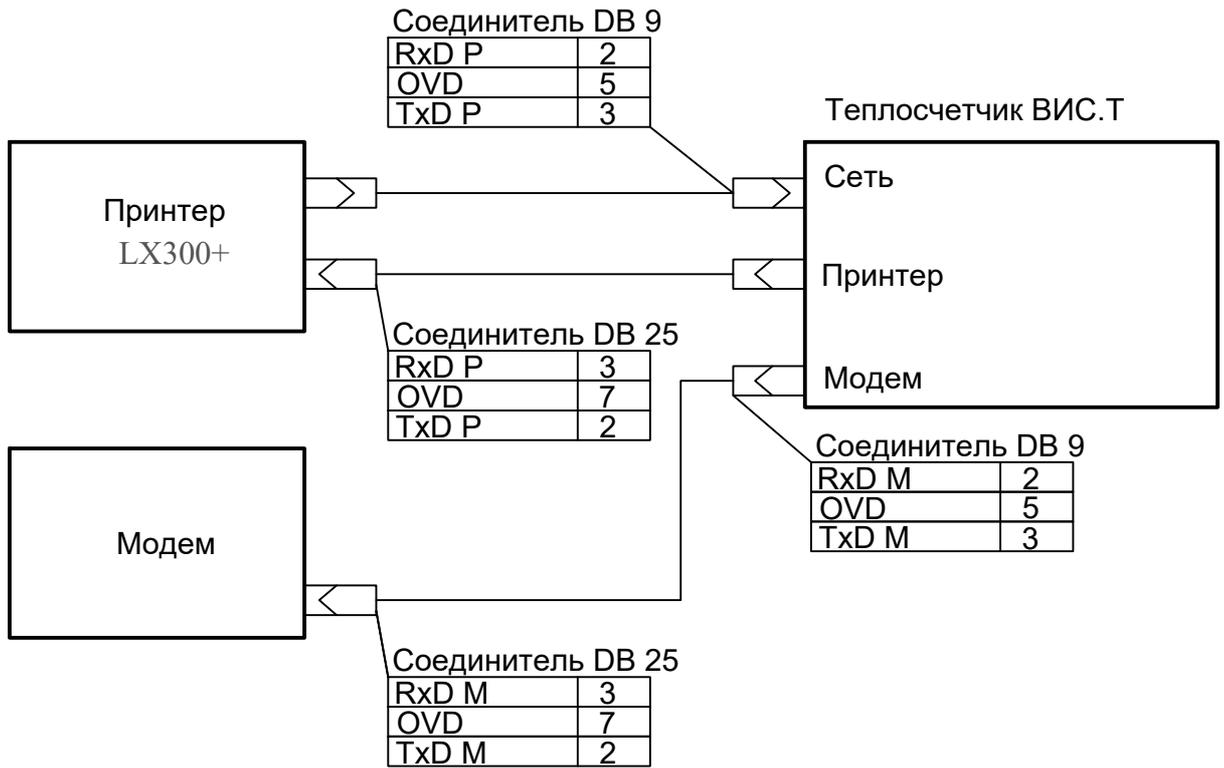


- Примечания:
1. Схема соединений уточняется на месте монтажа.
 2. Схема проводки электропитания показана условно и выполняется по месту.
 3. При установке вторичных преобразователей узла учета используется шкаф.
 4. Монтаж приборов и средств автоматизации выполнить в соответствии с СП 76.13330.2016 и требованиями технической документации завода-изготовителя на оборудование, применённое в проекте.
 5. Кабель прокладывать по лоткам или в металлических трубах, по конструкциям и стенам в металлорукаве РЗ-ЦП, DN12.
 6. Металлорукав заземлить проводом ПВ-3 2,5 ж/з к контуру уравнивания потенциалов.
 7. Завод изготовитель оставляет за собой право замены оборудования, приборов на аналогичные, не ухудшающие технические характеристики и имеющие сертификаты соответствия стандартам РФ.

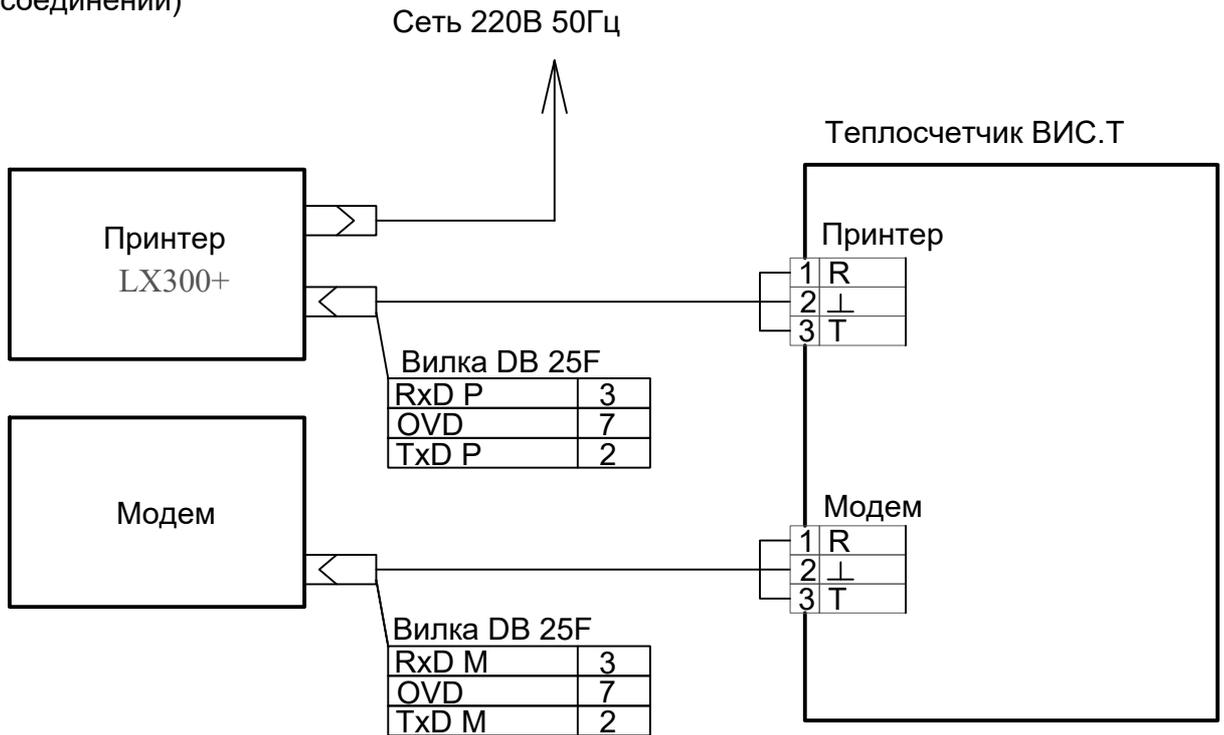
						23-16-УУТЭ2				
						Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Патрушев		<i>С</i>	02.26			Р	10	
Разработал		Агейкин		<i>А</i>	02.26	Схема электрическая внешних подключений		КПСК		
Н.контр.		Жукова		<i>М</i>	02.26					

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

а) подключение принтера и модема к электронному блоку (на корпусе прибора)



б) подключение принтера и модема к клеммной коробке теплосчетчика (на плате соединений)



Инв.№ покл. Подпись и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Патрушев		<i>[Signature]</i>	02.26
Разработал		Агейкин		<i>[Signature]</i>	02.26
Н.контр.		Жукова		<i>[Signature]</i>	02.26

23-16-УУТЭ2

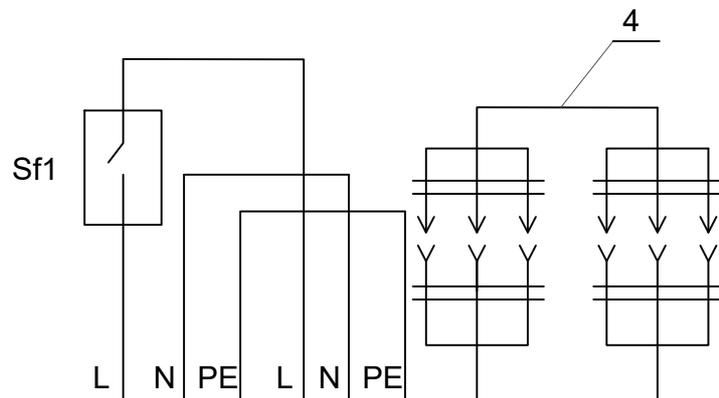
Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2

Корпус 2

Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Схема подключения принтера и модема к теплосчетчику

КПСК



Позиция	п.2	п.1	п.3
Обозначение	Sf1	ЭБ	LX300+
Назначение	ввод питания	подключение ЭБ	подключение принтера
Напряжение, В	220		
Мощность, ВА		45	23
Место установки	по месту		полка для принтера

п/п	Наименование и технические характеристики оборудования	Тип, марка, завод-изготовитель	Кол-во	Примечание
1	Электронный блок	ЭБ	1	
2	Выключатель автоматический ВА-47-29, Iном=6.0А	Sf1	1	
3	Принтер	LX300+	1	
4	Кабель сетевой для принтера		1	

Инв.Н	подл.	Подпись и дата	Взам.	инв.Н	23-16-УУТЭ2						
					Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Патрушев			02.26				Р	12	
Разработал		Агейкин			02.26	Схема электрическая принципиальная подключения 220В			КПСК		
Н.контр.		Жукова			02.26						

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>УУТЭ</u>							
	<u>1.Приборы и средства автоматики</u>							
1	Электромагнитный теплосчетчик ВИС.Т с каналом подпитки 10л/имп.в т.ч.:	ТС-201-2-2-1-1Е		ЗАО "Тепловизор Пром" Россия	компл	1		
1.1	Первичный преобразователь расхода DN65 G=0,128-32 м3/ч	ПП-65			шт.	2		
1.2	Электронный блок с каналом подпитки 10л/имп	ЭБ			шт.	1		
1.3	Комплект термометров платиновых технических разностных L=133мм, (ТУ4211-070-17113168-95)	КТПТР-05			компл	1		
1.4	Счетчик горячей воды с импульсным выходом, Ду20 10л/имп, с металлорукавом заводской комплектации	MTWI-20			шт.	1		G=0,2-5,0 м3/ч
1.5	Преобразователь избыточного давления	MT100M			шт.	2		
1.6	Принтер, полка для принтера (или шкаф) по согласованию с заказчиком	LX300+			шт.	1		по отдельному договору
	<u>2.Материалы и арматура для установки узлов учета тепловой энергии</u>							
2.1	Гильза защитная для термопреобразователя сопротивления	ИАШБ.494724.001-01			шт.	2		L=133мм
2.2	Труба Т 76x3,5 ГОСТ 10704-91 В 10 ГОСТ 10705-80				пм.	1.5	6.26	
2.3	Труба 20x2.5 ГОСТ 3262-75				м	0.5	1.5	
2.4	Переход К 133x5.0 - 76x3.0 ГОСТ 17378-2001				шт	4	1.3	
2.5	Переход К 38x3.0 - 25x2.0 ГОСТ 17378-2001				шт	2	0.2	
2.6	Фланцы приварной 1-65-16 Ст.3сп3 ГОСТ12820-80				шт	4		

СОГЛАСОВАНО:

Изм. инв. N	
Подпись и дата	
Изм. N подл.	

						23-16-УУТЭ2.С			
						Многоквартирный жилой дом по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, район "Восточный", микрорайон 2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 2	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Патрушев			02.26		Р	1	3
Разработал		Агейкин			02.26				
Н.контр.		Жукова			02.26	Спецификация оборудования изделий и материалов			

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
2.7	Прокладка паронитовая Ду65				шт	4		
2.8	Демпферная трубка, Ду15				шт	6		
2.9	Кран трехходовой для датчика давления, Ду15				шт	2		
2.10	Кран шаровый фланцевый DN125, PN 1.6МПа.	тип JIP-R Standard FF	065N9629R	ООО "Ридан"	шт	4	21,3	
2.11	Кран шаровой муфтовый DN 32, PN 4.0МПа.	тип BVR-R	065B8210R	Россия	шт	2	0,8	
2.12	Кран шаровой муфтовый DN 25, PN 4.0МПа.	тип BVR-R	065B8209R		шт	4	0,51	
2.13	Кран шаровой муфтовый DN 15, PN 4.0МПа.	тип BVR-R	065B8207R		шт	2	0,2	
2.14	Фильтр сетчатый фланцевый DN 125, PN 1.6МПа.	тип ФСФ 01.16.125	082X4069R		шт	2	39,0	
2.15	Фильтр сетчатый муфтовый DN 32, PN 2.5МПа.	тип FVR-R	065B8338R		шт	1	0,5	
2.16	Автоматический воздухоотводчик DN15,PN1,0 МПа	тип Airvent-R	065B822300R		шт	2	0,15	
2.17	Грязевик вертикальный DN125, PN1,6 МПа	ТС-569.00.000-13		ООО "Теплотех-Комплект" Россия	шт	1	74,0	
2.18	Фланцы приварной 1-150-16 Ст.3сп3 ГОСТ12820-80				шт	1		
2.19	Прокладка паронитовая Ду150				шт	1		
2.20	Фланцы приварной 1-125-16 Ст.3сп3 ГОСТ12820-80				шт	13		
2.21	Прокладка паронитовая Ду125				шт	13		
2.22	Отвод 90°-133x4.0 ГОСТ 17375-2001				шт	14	3,8	
2.23	Отвод 90°-38x2.0 ГОСТ 17375-2001				шт	3	0,2	
2.24	Труба Т 159x4,5 ГОСТ 10704-91 В 10 ГОСТ 10705-80				пм.	0.5	17.15	
2.25	Труба Т 133x4,0 ГОСТ 10704-91 В 10 ГОСТ 10705-80				пм.	10.0	12.73	
2.26	Труба Т 38x2,0 ГОСТ 10704-91 В 10 ГОСТ 10705-80				пм.	2.5	1.78	
2.27	Бобышка под манометр	ТМ-30-G 1/2			шт	12		
2.28	Кран трехходовой DN15,PN 1,6МПа	11Б386к		ОАО „Пензенский арматурный завод"	шт	12		

СОГЛАСОВАНО:

Изм. инв. N
Подпись и дата
Изм. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата

23-16-УУТЭ2.С

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
2.29	Манометр радиальный (0-1,6МПа) M20x1,5	TM-510-P.00		ЗАО «Росма»	шт	4		
2.30	Бобышка под термометр	БП-БТ-30-G 1/2			шт	2		
2.31	Термометр биметаллический осевой (0-120)°С	БТ-52.211		ЗАО «Росма»	шт	2		
2.32	Опора ОПБ2-133 ГОСТ 14911-82				шт	6	1.21	
2.33	Опора ОПБ2-76 ГОСТ 14911-82				шт	2	0.46	
2.34	Опора ОПБ2-38 ГОСТ 14911-82				шт	2	0.23	
2.35	Кронштейн А14Б 573.010 L=800мм	5.900-7 вып.4			шт	4	1.2	
2.36	Кронштейн А14Б 573.010 L=400мм	5.900-7 вып.4			шт	5	1.2	
2.37	Цилиндр для трубы 133 - 30	K-FLEX 30x133-1 K-ROCK ALU S			шт	10		
2.38	Цилиндр для трубы 76 - 25	K-FLEX 25x076-1 K-ROCK ALU S			шт	2		
2.39	Цилиндр для трубы 42 - 20	K-FLEX 20x042-1 K-ROCK ALU S			шт	3		
2.40	Грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129-2020				м²/кг	3,0/1,1		
2.41	Краска БТ-177 ГОСТ 5631-79				м²/кг	3,0/0,6		
3.Материалы и арматура для электромонтажных работ								
3.1	Экранированный кабель, двухжильный сечение по меди 0,35мм² ТУ 16.505.488-78	КММ 2x0,35		ООО"Электромеханика" Россия	пм.	70.0		подключения ПП
3.2	Экранированный кабель, четырехжильный сечение по меди 0,5мм² ,ТУ 16.505.488-78	КММ 4x0,5		ООО"Электромеханика" Россия	пм.	20.0		подключение КТПТР
3.3	Экранированный кабель, трехжильный сечение по меди 0,75мм² ,ГОСТ 7399-80	ПВС 3x0,75		ООО"Электромеханика" Россия	пм.	20.0		подключение силовых цепей
3.4	Выключатель автоматический ВА-47-29, Iном=6.0А	Sf1		ООО"Электромеханика" Россия	шт	1		
3.5	Металлорукав РЗ-ЦП, DN12	ТУ 22-5570-83			пм.	20.0		
3.6	Труба 15x2.5 ГОСТ 3262-75 для электропроводок				пм.	120.0		или лоток
3.7	Проводник заземляющий из медного изолированного провода сечением 25мм	ПВ-3 2,5 ж/з		МПО "Электромонтаж" Россия	шт	20		
3.8	Клеммная коробка для подключения счетчика горячей воды			МПО "Электромонтаж" Россия	шт	1		

СОГЛАСОВАНО:

Изм. инв. N
Подпись и дата
Изм. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата

23-16-УУТЭ2.С

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Источник теплоснабжения – ГТУ-ТЭЦ, расположенный по адресу: Московская область, городской округ Звенигород, проезд Строителей 8А.

Давление в тепловой сети в точке присоединения:

- в подающем трубопроводе – 7,5 кгс/см²;
- в обратном трубопроводе – 4,5 кгс/см².

Температурный график тепловой сети:

- в подающем трубопроводе – 114,5 °С
- в обратном трубопроводе – 70°С

Суммарная максимальная расчетная тепловая нагрузка на жилой дом №2 составляет 1,3407 Гкал/ч, средняя – 1,0737 Гкал/ч.

в том числе:

- отопление – 0,8787 Гкал/ч;
- горячее водоснабжение (ГВС), макс. – 0,462 Гкал/ч;
- горячее водоснабжение (ГВС), ср. – 0,195 Гкал/ч.

Схемы присоединения систем теплопотребления к тепловым сетям, предусмотренные в проекте:

отопление – независимая, через пластинчатый теплообменник.

- в подающем трубопроводе – 90°С
- в обратном трубопроводе – 70°С

горячее водоснабжение (ГВС) - независимая, одноступенчатая, через

пластинчатые теплообменники.

- в подающем трубопроводе – 65°С
- в циркуляционном трубопроводе – 50°С.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ

1. Расход греющего теплоносителя на отопление:

$$G_{гр.от} = Q_{от} \cdot 1000 / (T_1 - T_2) = 0,8787 \cdot 1000 / (114,5 - 70) = 19,75 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Где: $Q_{от}$ – нагрузка системы отопления,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			23-16-УУТЭ1				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

T_1 – температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети,

T_2 – температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети.

2. Максимальный расход воды на горячее водоснабжение (зима):

$$G_{\text{ГВСмакс}} = Q_{\text{ГВСмакс}} \cdot 1000 / (T_{\text{ГВС.водор.}} - T_{\text{хв.зима}}) = Q_{\text{ГВСмакс}} \cdot 18,2 \text{ м}^3/\text{ч (зима)}$$

$$G_{\text{ГВСмакс}} = 0,462 \cdot 18,2 = 8,41 \text{ м}^3/\text{ч (зима)}$$

$$G_{\text{ГВСср}} = Q_{\text{ГВСср}} \cdot 18,2 = 0,195 \cdot 18,2 = 3,55 \text{ м}^3/\text{ч (зима)}$$

3. Максимальный расход теплоносителя из тепловой сети

$$G_{\text{МАХ}} = G_{\text{ГР.ОТ}} + G_{\text{ГР.ГВС}} = 19,75 + 8,41 = 28,16 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4. Минимальный расход тепла при циркуляции горячего водоснабжения (зима):

$$Q_{\text{ГВСцирк}} = (Q_{\text{ГВСср}} \cdot K_{\text{ТП}}) / (1 + K_{\text{ТП}}) \text{ Гкал/час (зима)}$$

$$Q_{\text{ГВСцирк}} = (0,195 \cdot 0,1) / (1 + 0,1) = 0,0177 \text{ Гкал/час (зима)}$$

где $K_{\text{ТП}}$ – коэффициент учитывающий потери тепла в трубопроводах ГВС

5. Минимальный расход сетевой воды на ГВС (зима):

$$G_{\text{ГВСцирк}} = (Q_{\text{ГВСцирк}} \cdot 1000) / (114,5 - 55) \text{ Т/час (зима)}$$

$$G_{\text{ГВСцирк}} = (0,0177 \cdot 1000) / (114,5 - 55) = 0,297 \text{ м}^3/\text{ч (зима)}$$

6. Средний расход тепла на горячее водоснабжение (лето):

$$Q_{\text{ГВСмакслето}} = Q_{\text{ГВСмаксзима}} \cdot K_{\text{НП}} = 0,462 \cdot 0,8 = 0,3696 \text{ Гкал/час (лето)}$$

где $K_{\text{НП}}$ – коэффициент учитывающий уменьшение расхода тепла в трубопроводах ГВС в неотапительный период

$$Q_{\text{ГВСсрлето}} = Q_{\text{ГВСмакслето}} / K_{\text{ЧН}} = 0,3696 / 2,2 = 0,168 \text{ Гкал/час (лето)}$$

где $K_{\text{ЧН}}$ - коэффициент часовой неравномерности

7. Средний расход сетевой воды на ГВС (лето):

$$G_{\text{ГВСсрлето}} = Q_{\text{ГВСсрлето}} \cdot 25 = 0,168 \cdot 25 = 4,2 \text{ м}^3/\text{ч (лето)}$$

8. Минимальный расход тепла при циркуляции горячего водоснабжения (лето):

$$Q_{\text{ГВСцирк}} = (Q_{\text{ГВСср}} \cdot K_{\text{ТП}}) / (1 + K_{\text{ТП}}) \text{ Гкал/час (лето)}$$

$$Q_{\text{ГВСцирк}} = (0,168 \cdot 0,1) / (1 + 0,1) = 0,0153 \text{ Гкал/час (лето)}$$

где $K_{\text{ТП}}$ – коэффициент учитывающий потери тепла в трубопроводах ГВС

9. Минимальный расход сетевой воды на ГВС (лето):

$$G_{\text{ГВСцирк}} = (Q_{\text{ГВСцирк}} \cdot 1000) / (70 - 55) \text{ (лето)}$$

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			23-16-УУТЭ1						2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

$$G_{\text{ГВСцирк}} = (0,0153 \cdot 1000) / (70 - 55) = 1,018 \text{ м}^3/\text{ч (лето)}$$

10. Расход воды на подпитку системы отопления:

$$G_{\text{Н}} = 20\% \cdot V_{\text{от}}$$

$V_{\text{от}}$ – емкость системы отопления и вентиляции

$$V_{\text{от}} = a \cdot Q_{\text{от}}$$

a – удельный объем воды в системе отопления, $a = 9,0$ – при независимой схеме;

$$V_{\text{от}} = 9,0 \cdot 0,8787 \cdot 1163 = 9197 \text{ л}$$

$$G_{\text{Н}} = 20\% \cdot V_{\text{от}} = 0,2 \cdot 9197 = 1,84 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

График работы системы теплоснабжения в течение суток:

Таблица 1. Отопительный период:

Наименование тепловой нагрузки	Тепловая нагрузка Гкал/ч	Расчетный расход сетевой воды, м ³ /ч в течении суток				
		расход воды	0-7	7-12	12-19	19-24
Отопление	0,8787	19,75	19,75			
ГВС	0,462	8,41	0,297	8,41	8,41	0,297
ВСЕГО	1,3407	28,16	20,047	28,16	28,16	20,047

График работы системы теплоснабжения в течение суток:

Таблица 2. Неотопительный период:

Наименование тепловой нагрузки	Тепловая нагрузка Гкал/ч	Средне- часовая тепловая нагрузка Гкал/ч	Расчетный коэффициент	Расчетный расход сетевой воды, м ³ /ч в течении суток				
				Расход воды	0-7	7-12	12-19	19-24
ГВС	0,3696	0,168	0,8	4,2	1,018	4,2	4,2	1,018

3. ВЫБОР ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

Первичный преобразователь теплосчетчика подбирается по расходу теплоносителя в оптимальном для работы прибора диапазоне скоростей, с учетом габарит-

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							3

ных размеров места установки, а также диаметра условного прохода теплопровода.

Для измерения тепловой энергии, расходуемой на теплоснабжение принимаем к установке теплосчетчик ВИС.Т (исполнение ТС-201-2-2-1-1Е) в т.ч.:

- первичные преобразователи расхода ПП-65 с диаметром условного прохода 65 мм, устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети.

Требуемый диапазон измерения объемного расхода теплоносителя сетевой воды от 0,128 до 32,00 м³/час.;

- счетчик горячей воды МТWІ-20, с диапазоном измерения объемного расхода от 0,2 до 5,0 м³/час, устанавливается на подпиточном трубопроводе системы отопления и вентиляции;

- термопреобразователи КТПТР-05 с монтажной длиной 133мм устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах в Ду=125 мм, с использованием защитных гильз;

- датчики избыточного давления МТ100М (0-1,6Мпа, 4-20мА, М20х1,5,ІР65).

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ВИС.Т

Теплосчетчик ВИС.Т (СЕРТИФИКАТ ГОССТАНДАРТА № 8458, ГОСРЕЕСТР СИ РФ № 20064-00 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГОСЭНЕРГОНАДЗОРА РФ № 159-ТС) предназначен для измерения параметров и расхода теплоносителя и количества теплоты в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя». Полный средний срок службы - 12 лет. Межповерочный интервал - 4 года.

По метрологическим характеристикам ВИС.Т соответствуют классам точности по МИ 2164-91 «Рекомендация. ГСИ. Теплосчетчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке», международной рекомендации “International recommendation OIML R75: Класс 2 для 10£Dt<150; Класс 4 для 2£Dt<10, Heat meters” и европейскому стандарту EN 1434 “Heat Meters”: Класс 1, 1£Dt<150.

Область применения теплосчетчика ВИС.Т: узлы коммерческого учета

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23-16-УУТЭ1						4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

количества теплоты и расхода теплоносителя на источниках и у потребителей теплоты, пункты коммерческого учета водоснабжения и сброса сточных вод, системы сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов.

Устанавливаемый теплосчетчик ВИС.Т состоит из следующих узлов: электронного моноблока, первичных преобразователей расхода электромагнитного типа, термопреобразователей, датчиков давления, а также по требованию заказчика вспомогательного оборудования (принтер, модем, адаптер переноса данных и др.).

ВИС.Т выполняет следующие функции:

- измерение количества потребленной теплоты в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения у потребителей теплоты;
- измерение объемного расхода и объема теплоносителя;
- измерение температуры и давления теплоносителя;
- вычисление массового расхода и массы теплоносителя с учетом текущей температуры ;
- счет времени штатного и нештатного состояния ВИС.Т, включая простои, неисправности, выход преобразователей за пределы нормируемых метрологических характеристик;
- регистрация в архивах глубиной не менее 45 суток среднечасовых значений параметров. Архивированная информация сохраняется при выключенном питании не менее 10 лет.

Теплосчетчик обеспечивает представление информации в форме:

- кодового электрического выходного сигнала в стандарте интерфейса RS232-C о количестве теплоты, массах и массовых расходах, температурах и давлениях воды в подающем и обратном трубопроводах, времени наработки, календарном времени и дате, а также заводском номере счетчика; возможно подключение к счетчику принтера, имеющего последовательный вход RS232-C, например, EPSON LX – 300+ и / или модема;
- на дисплее электронного блока осуществляется отображение текущих значений

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							5

тепловой энергии, расходов и объемов теплоносителя (для режима поверки), температур и давлений воды в подающем и обратном трубопроводах, времени наработки счетчика; производится индикация и сигнализация о наличии неисправности, обнаруженной системой самодиагностики;

Верхние пределы измерения объемного расхода воды теплосчетчика ВИС.Т соответствуют значениям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Ду	Средние скорости горячей воды, м/с, не более								
	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
	Верхние пределы измерения объемного расхода. м ³ /ч								
32	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0
40	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0
50	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	60,0
65	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
80	25,0	32,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100	125	160,0

Нижние пределы измерения объемного расхода воды соответствуют 0,4% от верхнего предела измерения расхода $G_{\text{мин}} = 0,004 \times G_{\text{макс}}$.

Допускаемая основная относительная погрешность измерения объемного расхода, % соответствует значениям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Диапазон расходов, % верхнего предела	Пределы допустимой относительной погрешности, %
10-100	0,6
4-10	0,75
1-4	1,1
0,4-1	1,6

Допускаемая основная погрешность при измерении тепловой энергии, % соответствует значениям, приведенным в табл. 5.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							6

Таблица 5

Разность температур, Dt, °C	Диапазон расходов, % верхнего предела			
	10-100	4-10	1-4	0,4-1,0
20-150	2,0	2,5	3,2	4,0
10-20	3,0	3,2	3,4	4,9
4-10	3,2	3,6	4,0	5,5
3-4	3,6	4,0	4,3	5,8
2-3	4,0	4,2	5,0	6,5
1-2	6,0	6,3	7,0	8,5

Эксплуатационные характеристики:

Диапазон температур рабочей (измеряемой) среды: от 0 до 150 °C;

Максимальное давление рабочей (измеряемой) среды: 2,5 МПа;

Диапазон электропроводности воды и водных растворов: от 10-5 до 10 См/м.

Диапазон рабочих температур воздуха:

- окружающего первичные электромагнитные преобразователи расхода от минус 30 до плюс 60 °C;
- окружающего термопреобразователи и датчики давления в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- окружающего электронный блок ВИС.Т от плюс 5 до плюс 55 °C.

Диапазон рабочей относительной влажности воздуха:

- окружающего первичные электромагнитные преобразователи расхода от 5 до 95 %;
- окружающего термопреобразователи в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- окружающего электронный блок ВИС.Т от 5 до 95 %.

Степень защиты узлов теплосчетчика ВИС.Т:

- Первичные преобразователи расхода э/м типа имеют степень защиты IP65. Электронные блоки ВИС.Т имеют степень защиты IP40.
- Степень защиты термопреобразователей и датчиков давления приведены в соот-

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							7

ветствующей эксплуатационной документации на них.

Электронный блок непрерывно контролирует исправность первичных преобразователей расхода, температуры, давления и линий связи с ними. Данные диагностики выводятся на индикатор.

Питание электронного блока ВИС.Т осуществляется от сети переменного тока (мощность не более 25 В×А) с напряжением 220+10% -15% В и частотой (50+1) Гц.

5 АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ОТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Для определения количества теплоты в системе теплоснабжения без водоразбора (закрытые системы) используется формула:

$$Q = G_i \cdot (h_{\text{под}} - h_{\text{обр}})$$

где G_i – масса воды, протекшей за время измерения в подающем трубопроводе; $h_{\text{под}}$ и $h_{\text{обр}}$ – значения удельной энтальпии в подающем и обратном трубопроводах при текущих значениях температуры в подающем и обратном трубопроводах.

Теплосчетчики определяют также отдельно условное значение потребляемого отбором теплоносителя на подпитку системы теплоснабжения потребителя количества теплоты E , Гкал или МВт ·ч на основании договорной температуры по формуле:

$$E = \int_T^{T_2} \frac{1}{3600} \cdot Q_3 \cdot \rho_2 \cdot (h_1 - h_{\text{хв}}) \cdot dt$$

где T , T_2 – время начала и конца измерения и накопления, ч;

Q_3 – объемный расход теплоносителя в трубопроводе подпитки, м³/час;

ρ_2 – удельная плотность теплоносителя в трубопроводе подпитки, равная удельной плотности теплоносителя в обратном трубопроводе кг/м³;

h_1 и $h_{\text{хв}}$ – удельная энтальпия в обратном трубопроводе и в условном трубопроводе холодной воды.

Количество тепловой энергии и масса (или объем) теплоносителя, полученные потребителем, определяются энергоснабжающей организацией на основании пока-

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							8

заний приборов его узла учета за определенный «Договором на отпуск и потребление тепловой энергии» период по формуле:

$$Q = Q_{и} + Q_{п} + (G_{п} + G_{гв} + G_{у}) \cdot (h_2 - h_{хв}) \cdot 0,001,$$

где $Q_{и}$ – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям тепло счетчика;

$Q_{п}$ – тепловые потери на участке от границы балансовой принадлежности системы теплоснабжения потребителя до его узла учета. Эта величина указывается в «Договоре на отпуск и потребление тепловой энергии» и учитывается, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности.

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

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

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

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

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

Величины h_2 и $h_{хв}$ определяются по соответствующим измеренным на узле учета источника теплоты средним за рассматриваемый период значениям температур и давлений.

6 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛА

Принцип работы теплосчетчика ВИС.Т состоит в измерении расхода, темпера-

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист 9

туры и давления теплоносителя с последующим расчетом накопленного количества теплоты, объема и массы теплоносителя.

Для измерения объемного расхода воды в ВИС.Т используются электромагнитные преобразователи расхода. Принцип работы электромагнитного преобразователя расхода основан на явлении электромагнитной индукции. При движении электропроводящей жидкости в поперечном магнитном поле в ней, как в проводнике, наводится э.д.с. Величина э.д.с., пропорциональна средней по сечению скорости потока.

Поперечное магнитное поле создается с помощью пары катушек (индуктора), расположенных снаружи немагнитной трубы первичного преобразователя. Электродвижущая сила снимается двумя электродами, расположенными в одном поперечном сечении трубы заподлицо с внутренней поверхностью футеровки (фторопласта), изолирующей их от металлической трубы

Для измерения температуры воды используются термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94 с НСХ 100П и $W100 = 1,391$.

Электронный блок ВИС.Т включает расходомерную часть (два входа электромагнитного преобразователя расхода, два входа преобразователя давления) и тепловычислитель, который используется для обработки информации, поступающей от термопреобразователей и расходомерной части.

Первичные преобразователи расхода, температуры и давления располагаются на подающем и обратном трубопроводах теплоснабжения в непосредственной близости от головных задвижек объекта.

Моноблок теплосчетчика ВИС.Т устанавливается на стене (колонне) в помещении исключая несанкционированный доступ и оборудованном средствами сигнализации и контроля ЕСДКиУ.

Безопасный подход к первичным преобразователям расхода и температуры и моноблоку теплосчетчика ВИС.Т обеспечен.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23-16-УУТЭ1						10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА

Теплосчетчик ВИС.Т является сложным измерительным прибором, сконструированным с применением процессоров и другой современной элементной базы, поэтому его ремонт должен осуществляться в специализированных организациях, имеющих необходимое оборудование и разрешение на проведение ремонтных работ от предприятия-изготовителя.

Техническое обслуживание, термопреобразователей, датчиков давления, а также вспомогательных устройств (принтера, модема и т.п.) производить в соответствии с инструкциями (руководствами) по эксплуатации на это оборудование.

Порядок работы:

ВИС.Т позволяет выводить на ЖКИ ряд измеряемых, вычисляемых и накапливаемых величин, сохранять полученные данные в архиве, распечатывать на принтере отчеты, выводить накопленную информацию через последовательный порт прибора и через модем.

Просмотр информации всех видов, а также выполнение прочих осуществляется посредством системы меню прибора.

Используются шесть управляющих кнопок, расположенные на передней панели прибора (*, ↑, ←, ↓ и →).

8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации ВИС.Т являются электрический ток, а также рабочая среда (вода), находящаяся под давлением до 2,5 МПа и с температурой до 150 °С.

На электронном блоке предусмотрен зажим, отмеченный знаком "Заземление", который необходимо присоединить к контуру защитного заземления.

В первичном электромагнитном преобразователе расхода отсутствуют опасные для жизни напряжения и он не требует защитного заземления.

При эксплуатации и обслуживании ВИС.Т необходимо соблюдать "Межот-

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							11

раслевые правила по охране труда (правила безопасности)" при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М – 016 –2001, РД153 – 34.0 – 03. 150-00).

Не допускается устранять дефекты первичного преобразователя, не убедившись в отсутствии давления в трубопроводе.

Эксплуатация ВИС.Т со снятыми крышками его составных частей не допускается.

9 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

Диаметр трубопровода должен быть равен Ду первичного преобразователя (отклонение диаметров не более $10-2 \times \text{Ду}$). Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводах с меньшим или большим диаметром при условии использования конических (не более 30°) переходов при условии равенства диаметров трубопровода до и после первичного преобразователя.

При установке первичного преобразователя необходимо совместить стрелку на корпусе первичного преобразователя с направлением движения измеряемой среды в трубопроводе.

Наилучшее заполнение всего сечения трубопровода обеспечивается при вертикальном расположении первичного преобразователя. При возможности выпадения осадка из измеряемой среды первичный преобразователь также должен устанавливаться вертикально на восходящем потоке.

Первичный электромагнитный преобразователь расхода может быть установлен на горизонтальном, вертикальном или наклонном участках трубопровода при условии, что весь объем трубы первичного преобразователя в рабочих условиях заполнен водой, а ось электродов первичного преобразователя приблизительно горизонтальна (угол наклона оси электродов не более 20°).

При установке термопреобразователя в защитной гильзе на трубопроводе Ду=50 и менее необходимо использовать расширительный участок с Ду=80 при условии использования конических (не более 30°) переходов.

Рекомендуемые минимальные длины гладких, прямолинейных участков тру-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23-16-УУТЭ1						12
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

бопровода приведены в табл.6.

Таблица 6

Тип гидравлического сопротивления	Длина гладкого, прямолинейного участка без установленного оборудования, арматуры и сварных швов:	
	Перед ППР, в Ду	После ППР, в Ду
Трубопровод без изменения диаметра и установленного оборудования и арматуры изменяющего конфигурацию прохода трубы (манометр, и т.д.)	3	1
Заужение диаметра трубопровода (конфузор, диффузор)	3	1
Расширение диаметра трубопровода (диффузор, конфузор)	5	2
Колено с внутренним радиусом равным или большим 3×Ду	3	1
Колено с внутренним радиусом меньшим 3×Ду	5	2
Два колена в разных плоскостях с внутренним радиусом равным или большим 3×Ду	7	3
Два колена в разных плоскостях с внутренним радиусом меньшим 3×Ду	10	5
Полностью открытая задвижка	5	2
Частично открытая задвижка, насос	10	5

Длина линий связи между электронным блоком ВИС.Т и каждым из первичных преобразователей расхода не более 10 м. По заказу длина линий связи между

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	23-16-УУТЭ1	Лист
							13

электронным блоком ВИС.Т и каждым из первичных преобразователей расхода может быть увеличена до 150 м.

Длина линий связи между электронным блоком ВИС.Т и каждым преобразователем температуры не более 300 м.

Установка термопреобразователей: термопреобразователи устанавливаются: один на подающем трубопроводе (для марки КТПТР – с маркировкой "01"), второй – на обратном (для марки КТПТР – с маркировкой "01А"). Места установки преобразователей на трубопроводе должны быть по возможности ближе к входу и выходу трубопровода в объект, теплотребление которого измеряется.

Установка электронного блока: электронный блок ВИС.Т навешивается на прикрепленную к стене плиту, при монтаже должны быть обеспечены: доступ к кнопкам управления, соединителям и розеткам на клеммной коробке и удобство наблюдения дисплея.

Монтаж электрических цепей:

- монтаж электрических цепей ВИС.Т проводить в соответствии со схемой электрических соединений;
- вблизи расположения линии связи между блоками ВИС.Т не допускается наличие кабелей и электротехнических устройств, создающих электромагнитные поля частотой 50 Гц и напряженностью более 40 А/м.;
- кабели линии связи для внешних соединений ВИС.Т должны прокладываться в заземленных стальных трубах. Допускается прокладка кабелей в заземленном металлорукаве;
- **не допускается** прокладка в одной трубе (металлорукаве) кабелей питания индуктора и сигнального кабеля электродов;
- **не допускается** прокладка в одной трубе (металлорукаве) кабелей питания индуктора и сигнальных кабелей от разных первичных преобразователей;
- кабели линий связи должны быть закреплены в непосредственной близости от корпуса электронного блока. Корпус электронного блока необходимо заземлить (за-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23-16-УУТЭ1						14
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

нулить).

Линию связи между первичным преобразователем расхода и электронным блоком проводить следующими кабелями:

- питание индукторов - кабелем КММ 2x0,35 или аналогичным кабелем с сечением жил по меди не менее 0,35 мм²;
- сигналы с электродов - кабелем КММ 2x0,35 или аналогичным экранированным кабелем (витой парой). Сечение жил кабеля по меди не менее 0,12 мм².
- датчики давления подключаются к электронному блоку с помощью КММ 2x0,35 или аналогичными;
- термопреобразователи сопротивления подключаются к электронному блоку с помощью КММ 4x0,35 или аналогичными;
- выходной кодовый сигнал снимается с выхода электронного блока (RS-232C) двухпроводной линией связи, выполненной витой парой с экраном; сечение жил кабеля - от 0,2 до 0,35 мм²;
- сопротивление нагрузки должно быть не менее 10 кОм, емкость – не более 1000 пФ;
- сетевое питание электронного блока кабелем ПВС 3x0,75 или аналогичными.

Подключение принтера и модема: электронный блок имеет два интерфейсных разъема "ПРИНТЕР" и "МОДЕМ". Разъем "ПРИНТЕР" предназначен для непосредственного вывода информации на принтер. Разъем "МОДЕМ" предназначен для вывода информации на компьютер, модем или адаптер переноса данных. Соединение с принтером и модемом производится с помощью "модемного" кабеля типа DB9F - DB25M, соединение с компьютером производится с помощью "нуль-модемного" кабеля типа DB9F - DB25F. Удаленные принтер и модем подключаются к теплосчетчику через линию связи, выполненную медным проводом типа МКЭШ-2'0,5, ТРП-2-0,04, ПКСВ-2 или аналогичным. Длина линии связи между теплосчетчиком и принтером, а также между теплосчетчиком и компьютером (модемом) - не более 1000 м. Рекомендуемый тип принтера –EPSON-LX300+.

10 ПЛОМБИРОВАНИЕ

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23-16-УУТЭ1						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

При выпуске из производства и после поверки электронный блок подлежит пломбированию и клеймению. Клейма ОТК и поверителя ставятся на винты, крепящие крышку электронного блока.

Перед вводом ВИС.Т в эксплуатацию надзирающей организацией должны быть установлены навесные пломбы, препятствующие доступу к клеммной коробке первичных преобразователей электромагнитного типа, преобразователей

давления, термопреобразователей, клеммному, а также препятствующие несанк

ционированному демонтажу составных частей ВИС.Т.

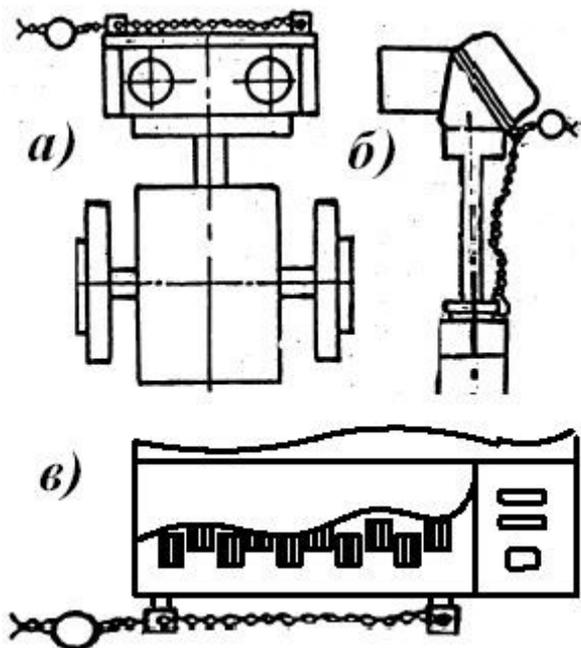
Примеры пломбирования:

а - первичного преобразователя расхода

б - первичного преобразователя температуры

в - клеммной коробки моноблока

г - датчиков давления



11 ПОВЕРКА И РЕМОНТ ПРИБОРОВ

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

23-16-УУТЭ1

Лист

16

ВИС.Т подлежат обязательной поверке при выпуске из производства, периодической поверке, после ремонта и/или доработок.

Межповерочный интервал ВИС.Т - 4 года.

ВИС.Т подвергается поэлементной поверке. Составные части ВИС.Т, имеющие межповерочные интервалы, отличные от ВИС.Т, должны подвергаться периодической поверке с интервалами, приведенными в соответствующей нормативно-технической документации.

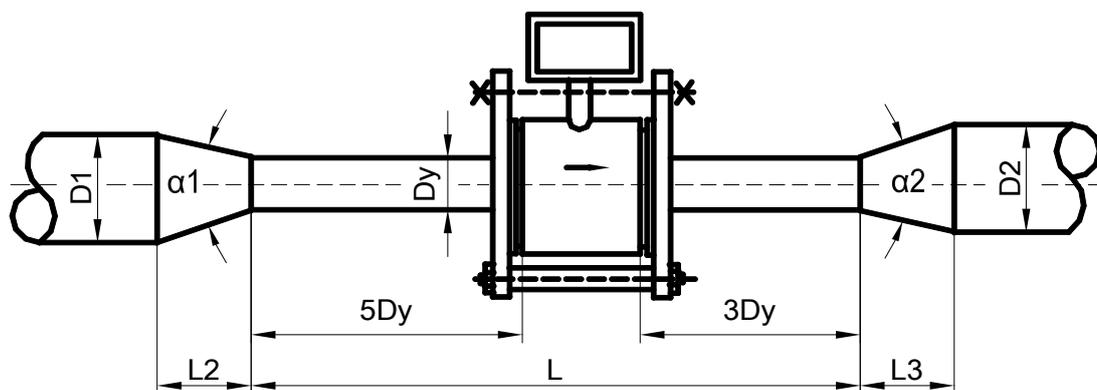
ВИС.Т, прошедшие поверку с положительными результатами допускаются к эксплуатации. В паспорте на прибор делают запись о результатах поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку, с нанесением оттиска поверительного клейма.

При отрицательных результатах поверки ВИС.Т, находящиеся в эксплуатации, не допускают к применению. В паспорте производят запись о непригодности ВИС.Т, поверительное клеймо гасят.

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

						23-16-УУТЭ1	Лист
							17
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Расчет гидравлических потерь напора



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб".

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1 - й	2 - й	
<i>Исходные параметры</i>					
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	125	125	
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	125	125	
Диаметр сужения	Dy	мм	65	65	
Длина сужения	L	мм	733	733	
Длина конфузора	L2	мм	100	100	
Длина диффузора	L3		100	100	
Расчет тангенса угла α_1	$\text{tg}\alpha_1$		0,33333333	0,333333	
Расчет тангенса угла α_2	$\text{tg}\alpha_2$		0,33333333	0,333333	
Расчет арктангенса угла α_1	$\text{Arctg}\alpha_1$		0,32175055	0,321751	
Расчет арктангенса угла α_2	$\text{Arctg}\alpha_2$		0,32175055	0,321751	
Угол α_1	α_1		18,4349488	18,43495	
Угол α_2	α_2		18,4349488	18,43495	
Округление угла α_1	α_1		18,43	18,43	
Округление угла α_2	α_2		18,43	18,43	
Массовый расход воды	G	т/ч	28,16	28,16	
Температура воды	t	град	114,5	70	
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кГ/см ²	7,5	4,5	
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5	
Гидравлическое сопротивление фильтра	S	м/(м ³ /ч) ²	0,000000	0,000000	
<i>Расчетные параметры</i>					
Угол раскрытия конфузора	α_1	град	36,86	36,86	
Угол раскрытия диффузора	α_2	град	36,86	36,86	
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	29,70	28,80	
Скорость воды в сужении	v	м/с	2,49	2,41	

Плотность воды	ρ	кг/м ³	948,0	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	2,29E-07	4,01E-07
Число Рейнолдса	Re		704235	390995
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03268	0,03276
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ_k		0,06809	0,06812
Коэффициент нерав. поля скоростей	K_d		1,46555	1,52688
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,63206	0,65852
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01198	0,01201
Потери напора в конфузоре	h_k	м в. ст.	0,02146	0,02017
Потери напора на прямом участке	h_l	м в. ст.	0,10060	0,09526
Потери напора на диффузоре	h_d	м в. ст.	0,20295	0,19858
Потери напора на фильтре	h_f	м в. ст.	0,00000	0,00000
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,32501	0,31401

ООО «ТЕПЛОВИЗОР ПРОМ»

109428, г. Москва, Рязанский проспект, д. 8а
E-mail: mail@teplovizor.ru <http://www.teplovizor.ru>

тел./факс: (495) 730-47-44, 231-45-84

Карта заказа теплосчетчиков ВИС.Т

(для многоканальных заполняется на каждую систему учета тепла или водопотребления)

Заказчик (плательщик) _____

Тел./факс (заказчика, плательщика): _____

Адрес объекта (место установки прибора): _____

Обозначение ВИС.Т (заполнение обязательно):

ВИС.Т

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ТС	2	0	1	-	2	-	2	-	1	-	1	Е						

Ду_{под} / Ду_{обр.} (указывается Ду первичных преобраз. расхода (ППР), мм): 65 / 65

Верхний предел измерения G_{max} (ПП) на Ду_{под} / Ду_{обр.}, м³/ч: 25 / 25

Динамический диапазон измерения (250, 500, 1000, по умолч. 250): 250

Система учета тепла или водопотребления – название системы на распечатке:

закрытая – Отопл., Вент., Кондиц. и проч. закрытая

открытая – (с водоразбором) - ГВС, ХВС и проч.): _____

Подпитка для закрытых систем (ЕСТЬ / НЕТ; если есть – указать Ду): 20

- верхний предел измерения (ППР) на подпитке, м³/ч: _____ или

- цена импульса тахометрического расходомера, л/имп.: 10 л/имп. ;

Рабочая длина термометров сопротивления КТПТР-01 (КТПТР-05), мм: 133 ;

- бобышки прямые, угловые (по умолчанию угловые): прямые ;

- гильзы обычные ГЗ-6,3 МПа, усиленные ГЗ-25(50) МПа (по умолч. обычные) _____ ;

Способ регистрации Т_{хв} для открытых систем (с клавиатуры, термометром) : _____ ;

Автоматическое переключение Т_{хв} зима - лето (ДА / НЕТ)* _____ ;

Рабочая длина термометра ТПТ 1-3 (Т_{хв}), мм : _____ ;

Наличие регистрации температуры наружного воздуха (ДА / НЕТ): нет ;

Наличие регистрации давления (ДА / НЕТ) : да ;

Верхний предел измерения датчика давления (по умолчанию 1,6 МПа) : 1,6 ;

Выходной сигнал датчика давления (по умолчанию 4 – 20 мА): 4 – 20 мА

Наличие токового выхода теплосчетчика (0 – 5, или 4 – 20, или 0 – 20 мА): 4 – 20 мА ;

Выходной интерфейс RS-232, RS-485, ETHERNET, GSM: RS-485 ;

Дополнительное оборудование к теплосчетчику:

Комплект монтажных частей (ответные фланцы, прокладки, крепеж): _____ ;

Проставка (габаритный имитатор ППР) _____ ;

Датчик давления _____ ;

Адаптер переноса данных: _____ Интерфейсная розетка: _____ ;

Принтер: _____ Кабель интерфейсный: _____ ;

Металлический шкаф под принтер: _____ Полка: _____ ;

Монтажный кабель (длина, м) КММ 2x0,35 _____, КММ 4x0,35 _____ ;

Должность, Ф.И.О. заказчика: _____ ;

(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
АО «Одинцовская теплосеть»

АО «Одинцовская теплосеть»
НАЧАЛЬНИК ОО «И.И.В.»
113015 Иванов А.В.
ул. Южная, 4

«_15_» ноября 2025 г.

**Технические условия
на организацию учета тепловой энергии
от 15.11.2025г. №36-25**

1. Объект: ООО «СЗ «ИНВЕСТСТРОЙ» по адресу: Московская область, г. Одинцовский г.о., г.Звенигород, район Восточный, м-он 2, к. 1 в границах земельного участка с кадастровым номером 50:49:0010110:56, :
- Московская область, г. Одинцовский г.о., г.Звенигород, район Восточный, м-он 2, к. 2 в границах земельного участка с кадастровым номером 50:49:0010110:1378
2. Заказчик: ООО «СЗ «ИНВЕСТСТРОЙ»
3. Границы проектирования: от запорной арматуры в здании до запорной арматуры отопительных систем, установленной на выходе после расходомеров теплосчетчика в ИТП .
4. Срок действия технического задания 2 года. Техническое задание может быть скорректировано по согласованию сторон.
5. Исходные данные для разработки проекта и выбора оборудования:

Расчётный тепловой поток Гкал/ч					
Наименование	Отопление	ГВС ср.	ГВС макс.	Всего с учетом ГВС ср	Всего с учетом ГВС макс
Московская область, г. Одинцовский г.о., г.Звенигород, район Восточный, м-он 2, к. 1 в границах земельного участка с кадастровым номером 50:49:0010110:56	0,72389	0,16200	0,393	0,88589	1,11689

Московская область, г. Одинцовский г.о., г.Звенигород, район Восточный, м-он 2, к. 2 в границах земельного участка с кадастровым номером 50:49:0010110:1378	0,8787	0,195	0,462	1,07370	1,34070
---	--------	-------	-------	---------	---------

5.2. Параметры теплоносителя на вводе в тепловой пункт:

Параметры	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Ед. измер.
Зима			
Температура	115*	70	°С
Давление	определить при проектировании		М.В.СТ.

1. Требования к проекту на установку приборов коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

- 1.1. Проект УУТЭ должен соответствовать следующим документам:
- 1.2. ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».
- 1.3. Правилами «Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей».
- 1.4. Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя».
- 1.5. «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» 2003г.
- 1.6. СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».
- 1.7. ГОСТ 21.602-2003г. «Правила выполнения эксплуатационной документации».
- 1.8. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».
- 1.9. Все схемы и чертежи должны соответствовать ГОСТ 2.701-2008 «Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению».
- 1.10. ГОСТ 21.404-85 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».
- 1.11. ГОСТ 21.110-95 СПДС «Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов».
- 1.12. Проект УУТЭ должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями:
- выполнен не менее чем в двух экземплярах;
 - листы проекта должны быть пронумерованы и сшиты;
 - титульный лист проекта должен содержать:
 - 1) наименование организации – Заявителя;
 - 2) адрес организации - Заявителя;
 - 3) характеристику объекта потребления тепловой энергии;
 - 4) абонентский номер ИТП (ЦТП);
 - 5) полное наименование проектной организации с указанием ответственных лиц и исполнителей с печатью организации;
 - 6) Технические условия.
- 1.13. Проект узла учета тепловой энергии и теплоносителя должен содержать:
- принципиальную схему теплового пункта (выкопировку из утвержденного проекта теплового пункта) или теплового ввода;
 - техническое задание на разработку проектной документации УУТЭ, подписанное Заявителем,

основной составляющей которого является расчет расходов теплоносителя по видам теплотребления в разрезе суток (отопительный и летний периоды) для подбора диаметров преобразователей расхода и пределов измерения теплоносителя.

- функциональную схему измерения параметров теплоносителя;
- схемы установки первичных преобразователей на трубопроводах, с соблюдением длин прямых участков, указанных в паспортных данных на приборы;
- план помещения с указанием мест установки прибора узла учета и кабельных проводок;
- принципиальную электрическую схему подключения приборов УУТЭ;
- схему внешних соединений первичных преобразователей с тепловычислителем;
- электрическую схему питания УУТЭ;
- чертеж общего вида шкафа узла учета;
- спецификацию на оборудование, приборы, материалы;
- форму отчетной ведомости показаний приборов учета, соответствующую требованиям, указанными в п.3 настоящих Технических условий;
- форму отчетной ведомости, получаемую с установленного оборудования дистанционного снятия показаний приборов учета, с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов, в случае установки на УУТЭ оборудования удаленного доступа, соответствующую требованиям, указанными в п.3 настоящих Технических условий;
- схему подключения выходного сигнала от тахометрического водомера подпитки к тепловычислителю (для ИТП);
- схему заземления оборудования УУТЭ;
- схему пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав УУТЭ;
- ведение учета тепловой энергии и теплоносителя по каждому виду тепловой нагрузки согласно схемам, утвержденным в Правилах учета;
- информацию о соответствии программного обеспечения приборов учета тепловой энергии и теплоносителя формулам расчета тепловой энергии, принятым в Правилах учета по каждому из видов теплотребления;
- формулы расчета тепловой энергии, теплоносителя;
- таблица расчета почасовых расходов тепловой энергии и теплоносителя по каждому виду нагрузки в зимний и летний периоды;
- таблица расчета суточных и месячных расходов тепловой энергии и теплоносителя по каждому виду нагрузки в зимний и летний периоды;
- указать запорную арматуру для отключения участка трубопровода в месте установки узла учета, в случае отсутствия предусмотреть ее установку (рекомендуется к применению на трубопроводах систем отопления, вентиляции, технологии стальная (шаровая) запорная арматура, на трубопроводах системы горячего водоснабжения применение поворотных затворов из коррозионностойких металлов);
- монтажные схемы установки расходомеров, датчиков температуры и датчиков давления (условный проход расходомеров выбирается в соответствии с расчетными тепловыми нагрузками таким образом, чтобы минимальный и максимальный расчетные расходы теплоносителя не выходили за пределы нормированного диапазона);
- расчет гидравлических потерь на участке монтажа узла учета.

В соответствии со статьей 761 Гражданского кодекса РФ Проектная организация, при выполнении проектных и изыскательских работ, несет ответственность за ненадлежащее составление технической документации.

2. Требования к расчетам и выбору средств измерений

- 2.1. Устанавливать типы приборов, внесенные в Государственный реестр средств измерения (рекомендуется установка теплосчетчика ВИС.Т производства НПО «Тепловизор»).
- 2.2. Выбор верхнего и нижнего предела измерения должен обеспечивать измерение фактического

- расхода теплоносителя как в отопительный, так и в неотопительный период.
- 2.3. Должна быть обеспечена возможность пломбирования приборов учета.
 - 2.4. Выбор диаметров трубопроводов для установки приборов учета должен быть осуществлен на основании расчета гидравлических потерь на участке монтажа первичных преобразователей (по «Методике гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996 г.).
 - 2.5. Освещение узла учета должно соответствовать нормам охраны труда.
 - 2.6. Комплект оборудования узла учета должен содержать технологические вставки (катушки) для восстановления целостности трубопровода при демонтаже расходомеров.
 - 2.7. Вне зоны измерительных прямых участков трубопровода предусматривается установка контрольных термометров и контрольных манометров.
 - 2.8. Метрологические характеристики устанавливаемых средств измерений должны соответствовать Правилам учета.
 - 2.9. Водомер на подпиточной линии наряду с электрической связью с тепловычислителем, в обязательном порядке должен быть оснащён энергонезависимым счётным механизмом. Для подключения к тепловычислителю допускаются только тахометрические водомеры с передаточным коэффициентом импульсного преобразователя 10л/имп., указанные в заводских документах на конкретный тип теплосчетчика.
 - 2.10. Прибор учета должен быть оснащен техническими средствами для его подключения к системе дистанционного снятия показаний с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов (интерфейсом Ethernet, с возможностью подключения для дистанционного съема показаний с тепловычислителей абоненту и на сервер АО «Одинцовская теплосеть» с программным обеспечением ГИС «ТБНЭнерго» для контроля качества подающего теплоносителя.) (п.10 Правил учета);
 - 2.11. В паровых системах теплопотребления на узле учета с помощью приборов определяются:
 - а) масса (объем) полученного пара;
 - б) масса (объем) возвращенного конденсата;
 - в) масса (объем) получаемого пара за каждый час;
 - г) среднечасовые значения температуры и давления пара;
 - д) среднечасовая температура возвращаемого конденсата.Теплосчетчики, используемые в системах учета тепловой энергии пара, должны иметь возможность фиксировать момент перехода перегретого пара в насыщенное состояние и прекращать коммерческий учет тепловой энергии до момента возврата пара в перегретое состояние. Время отсутствия учета по данной причине должно быть зафиксировано.
На каждом узле учета тепловой энергии должны регистрироваться:
 - а) время работы приборов узла учета в штатном и нештатном режимах;
 - б) количество отпущенной тепловой энергии за час, сутки, отчетный период;
 - в) масса отпущенного пара и возвращенного источнику тепловой энергии конденсата за час, сутки, отчетный период;
 - г) средневзвешенные значения температуры пара, конденсата и холодной воды за час, сутки, отчетный период;
 - д) средневзвешенные значения давления пара, конденсата за час, сутки, отчетный период.

3. Требования к отчетной ведомости

- 3.1. Отчетная ведомость должна содержать следующую информацию:

- о количестве полученной тепловой энергии (Гкал);
- о массе и объеме теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу (т; куб. м);
- среднечасовую и среднесуточную температуры (по средневзвешенному показателю) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°С);
- среднечасовое и среднесуточное давление (избыточное) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- массу и объем теплоносителя израсходованного на подпитку внутренних систем теплоснабжения (для независимых схем присоединения) (т; куб.м);
- время работы узла учета тепловой энергии (час);
- показания накопителей на начало, конец отчетного периода и их разницу за отчетный период по:
 - количеству тепловой энергии (Гкал);
 - массе и объему теплоносителя, пропущенного по подающему и обратному трубопроводам (т; куб.м);
 - времени штатной работы теплосчетчика (час).
- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды меньше установленного минимума по подающему трубопроводу (час);
- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды больше установленного максимума по подающему трубопроводу (час);
- времени работы узла учёта при ΔT меньше установленного минимума (час);
- времени работы узла учёта при отсутствии электропитания (час);
- времени работы узла учёта с прочими ошибками (час);
- сведения о количестве потреблённой тепловой энергии с учётом нештатной работы, утечки теплоносителя и подпитка внутренних систем теплоснабжения (Гкал).
- Таблица с расшифровкой ошибок теплосчетчика.

3.2. В случае установки прибора учета после теплового пункта, отчетная ведомость дополнительно должна содержать следующую информацию:

- среднечасовую и среднесуточную температуру холодной воды, поступающей на горячее водоснабжение (при отсутствии технической возможности размещения точки измерения данного параметра следовать п.3.3.настоящих Технических условий), С°;
- массу (объем) горячей воды, отпущенной по подающему, возвращенной по циркуляционному трубопроводу и израсходованной в системе горячего водоснабжения, т; (м³).

3.3 В случае, если для определения количества потребленной тепловой энергии, теплоносителя требуется измерение температуры холодной воды на источнике тепловой энергии допускается введение указанной температуры в вычислитель в виде константы (зимний период (с октября по апрель) – 5°С, летний период (с мая по сент.) - 15°С).

3.4 В целях коммерческого учета тепловой энергии пара осуществляется измерение:

- а) времени работы приборов узла учета в штатном и нештатном режимах;
- б) отпущенной тепловой энергии пара за час, сутки и расчетный период;
- в) массы (объема) отпущенного пара и возвращенного источнику теплоты конденсата за час, сутки и расчетный период;
- г) температуры пара, конденсата и холодной воды за час и за сутки с последующим определением их средневзвешенных значений;
- д) давления пара, конденсата за час и за сутки с последующим определением их средневзвешенных значений.

4. Требования к монтажу узла учета тепловой энергии, теплоносителя

4.1. Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями технических регламентов и завода изготовителя.

- 4.2. Смонтированный прибор учета должен полностью соответствовать проекту и Техническим условиям.
- 4.3. Предусмотреть участки трубопроводов со съемной теплоизоляцией длиной $\geq 1,2 D_u$, но не менее 500 мм
- 4.4. Освещение прибора учета должно соответствовать нормам охраны труда.
- 4.5. Линии связи и цепи питания должны прокладываться в отдельных заземленных электромонтажных стальных трубах или металлических рукавах. Провода и кабельные линии должны быть промаркированы с указанием их типов.
- 4.6. Типы кабелей, используемых в схеме, должны соответствовать техническим требованиям завода- изготовителя приборов учета тепловой энергии.
- 4.7. Защитное заземление металлических частей узла учета тепловой энергии, следует выполнять преднамеренным электрическим соединением частей отдельной линией от ГРЩ здания.
- 4.8. Монтаж составляющих узла учета должен соответствовать требованиям заводов - изготовителей.
- 4.9. Работы по монтажу узла учета должны выполняться организацией - членом СРО.
- 4.10. Монтаж тепловычислителя, блоков питания, адаптера регистрации, электрокоммутационной аппаратуры должен быть осуществлен в общем щите (шкафу), исключающем несанкционированный доступ к указанному оборудованию.
- 4.11. Защитное заземление прибора учета тепловой энергии должно быть выполнено в соответствии с требованиями Правил устройства энергоустановок.
- 4.12. Щит узла учета должен быть укомплектован разъемами для подключения переносного адаптера и ноутбука.
- 4.13. Должны быть установлены дренирующие устройства (спускники) на подающем трубопроводе после первичного преобразователя расходов; на обратном (циркуляционном) трубопроводе до первичного преобразователя расхода.
- 4.14. При измерении перегретого пара дополнительно устанавливается датчик давления пара.

5. Порядок ввода узла учета тепловой энергии, теплоносителя в коммерческую эксплуатацию

- 5.1. Ввод в эксплуатацию и пломбировка средств измерений и оборудования УУТЭ производится в строгом соответствии с Правилами учета.
- 5.2. Датой ввода УУТЭ в эксплуатацию является дата утверждения «Акта ввода в коммерческую эксплуатацию узла учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя».
- 5.3. Пломбировка узла учета осуществляется в присутствии приемочной комиссии (п. 64; п. 70 и п. 71 Правил).
- 5.4. Прием УУТЭ и системы удаленного доступа оформляется актом ввода в эксплуатацию узла учета.
- 5.5. Акт ввода УУТЭ в эксплуатацию оформляется при наличии:
 - проекта на прибор учета, согласованного с АО «Одинцовская теплосеть» соответствия монтажа оборудования прибора учета проекту на УУТЭ, согласованному с АО «Одинцовская теплосеть»;
 - ведомости непрерывной работы прибора учета в течении 3 суток (для объектов с горячим водоснабжением - 7 суток) предшествующих дате ввода УУТЭ в коммерческую эксплуатацию;
 - паспортов на установленные средства измерений и оборудование УУТЭ;
 - подлинников свидетельств о проверке средств измерений и оборудования УУТЭ, подлежащих проверке, с действующими клеймами поверителя;
 - отсутствия фактического завышения температур t_2 в сравнении с графиком температур;
 - отсутствия сверхнормативных утечек сетевой воды;
 - отсутствия подмесов сырой воды;

- договора на техническое (сервисное) обслуживание данного узла учета тепловой энергии;
- документа, свидетельствующий о вступлении организации, выполнившей работы по монтажу узла учета, в СРО;
- приказа о назначении ответственного лица за эксплуатацию данного узла учета .

Срок действия настоящих по « 01 » ноября 2027 г.

**Начальник отдела инспекционного
контроля потребления ресурсов**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name 'Ivanov A.V.'.

Иванов А.В.