

**ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Абонент:**

**Адрес:**

**КОММЕРЧЕСКИЙ УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И  
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.**

*ОТОПЛЕНИЕ*

(ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА МЕНЕЕ 0,1 ГКАЛ/Ч)

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.**

**ШИФР:**

РАЗРАБОТАНО:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Санкт – Петербург  
2023 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.7	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.4-1.7	Общие указания	

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

						.АТС			
						Абонент:			
						По адресу:			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1.1	7
Н.контр.									
						Общие данные	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема подключения объекта	
3	Функциональная схема УУТЭ	
4	Схема расположения оборудования	

						.АТС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
ТРОН.407372.023 ТПР	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	
.АТС	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами	
.АТС	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
.АТС	Форма отчётной ведомости показаний приборов учёта	
	Договор на теплоснабжение № _____ от _____	
	Технические условия на присоединение к тепловым сетям № _____	
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
ТРОН.407372.023 ТПР	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	

						.АТС	Лист
							1.3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

ООО «ТЕРМОТРОНИК» разработало рабочую документацию коммерческого узла учета тепловой энергии, устанавливаемого в помещении ИТП \_\_\_\_\_, расположенного по адресу: \_\_\_\_\_ и используемого для учета тепловой энергии и теплоносителя.

Проектные решения основываются на использовании Типового проектного решения с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч (разработка ООО «ТЕРМОТРОНИК») с дополнением его документацией в соответствии с требованиями Изменений, которые внесены в Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя (пункт 39<sup>1</sup>) и утверждены постановлением Правительства РФ № 137 от 13.02.2019 г..

### Основание для разработки рабочей документации:

- ☐ Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч.
- ☐ Договор теплоснабжения в горячей воде № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.
- ☐ Технические условия на присоединение к тепловым сетям № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

### Источник тепла:

**Схема теплоснабжения:** – двухтрубная

**Расчетная температура наружного воздуха:** - 24°C;

**Система отопления** – зависимая, с элеватором

### Таблица данных привязки материалов

#### Типового проектного решения (ТПР) к параметрам объекта

№ п/п	Наименование параметров, чертежей	Диапазон, тип, марка параметров или оборудования		Примечания, условия применения
		По ТПР	Для УУТЭ объекта	
1	2	3	4	5
1	Температурный график, °С: - подача - обратка - ГВС (подача)	90÷150 70 65	90 70 -	ГВС нет
2	Давление в точке присоединения, м .в. ст.: - подача - обратка - ГВС (подача)	30÷61 20÷41 25÷50	40 30 -	ГВС нет

						.АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

3	Тепловая нагрузка, Гкал/ч: - отопление - ГВС (подача, max.час.)	0,01÷0,10 0,01÷0,07	0,02 -	ГВС нет
4	Расход теплоносителя, т/ч: - на отопление - на ГВС (подача, max.час.)	0,125÷5,0 0,166÷1,166	1,0 -	ГВС нет
5	Диаметр трубопроводов, мм.: - подача, обратка - ГВС (подача)	40, 50 32, 40	50 -	ГВС нет
6	Тип расходомеров РС: - подача, обратка - ГВС (подача)	20-6А, 25-9А, 32-15А 20-6С, 25-9С	20-6А -	ГВС нет
7	Тип МП-РС: - подача, обратка  - ГВС (подача)	40/20с/40, 40/25с/40, 40/32с/40, 50/20с/50, 50/25с/50, 50/32с/50 32/20с/32, 32/25с/32, 40/20с/40, 40/25с/40	50/20с/50  -	ГВС нет
8	Тип конфигурации УУТЭ	№1, №2	№1	
9	Электрические и монтажные схемы подключения приборов учёта	Состав оборудования и вид схем предусматривает учёт теплопотребления на нужды отопления и ГВС	Нужны состав оборудо- вания и схемы для учёта теплопотребления только на нужды отопления	При монтаже исключить соединения и оборудование для учёта потребления ГВС
10	Спецификация основного оборудования, изделий и материалов	Предусмотрено разделение состава оборудования в за- висимости от схемы присое- динения (СО, СО+ГВС), ва- риантов Ду вводов трубопро- водов и Ду расходомеров	Нужен состав оборудова- ния для учёта теплопотре- бления только на нужды СО и с учётом данных, со- держащихся в строках 5÷7 и графе 4 данной таблицы	При комплектации ис- пользовать объёмы и виды оборудования, пре- дусмотренные в графе 7 спецификации с учётом данных в строках 5÷7 и графе 4 данной таблицы
11	Отчёт о настройках преобразователя измерительного АДИ	Составлен с учётом возможности настройки АДИ для работы с расходомера- ми Ду20, Ду25 и Ду32	Требуется настройка АДИ для работы только с Питерфлоу РС20-6А	При настройке использовать данные отчёта (стр.32 ТПР), относящиеся к Ду20
12	Монтажные схемы установки расходомеров	Предусмотрены для не- скольких вариантов исполне- ния монтажных участков согласно данным, изложен- ным на строках 5÷7 данной таблицы (Ду вводов, типы расходомеров и МП-РС)	Нужны сборочные чертежи с применением для учёта теплопотребления на нуж- ды СО только Питерфлоу РС20 с МП-РС 50/20с/50	При проведении СМР применять чертежи мон- тажных участков на лис- тах 8.1 и 8.2 (стр.30,31) ТПР с данными размеров из сводных таблиц для Ду20 и D1=D2=50

**Цель установки узла учёта тепловой энергии, определяемые им параметры теплоносителя, конфигурация УУТЭ и алгоритмы расчёта потребляемой тепловой энергии, теплоносителя подробно изложены в Типовом проектном решении на стр. 19 ÷ 23.**

						.АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.5

## Расход теплоносителя по теплопотребляющим установкам

### Таблица расхода по теплопотребляющим установкам по часам суток

Расчетные тепловые нагрузки		Расчетный расход сетевой воды в течение суток, т/час		
Вид	Величина нагрузки, Гкал/час	Полный по часам суток, т/час		
		18.00-22.00	6.00-18.00	22.00-6.00
Отопление	0,02	1,0	1,0	1,0

### Таблица суточных расходов тепловой энергии

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал
		Отопление
1	1	0,48
2	2	0,48
3	3	0,48
4	4	0,48
...	...	...

### Таблица помесячных расходов тепловой энергии

№п/п	Месяц	Величина теплопотребления, Гкал
		Отопление
1	Январь	14,88
2	Февраль	13,44
3	Март	12,46
4	Апрель	7,81
5	Май	3,02
6	Июнь	0

						.АТС	Лист
							1.6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7	Июль	0
8	Август	0
9	Сентябрь	0
10	Октябрь	6,71
11	Ноябрь	9,87
12	Декабрь	13,09

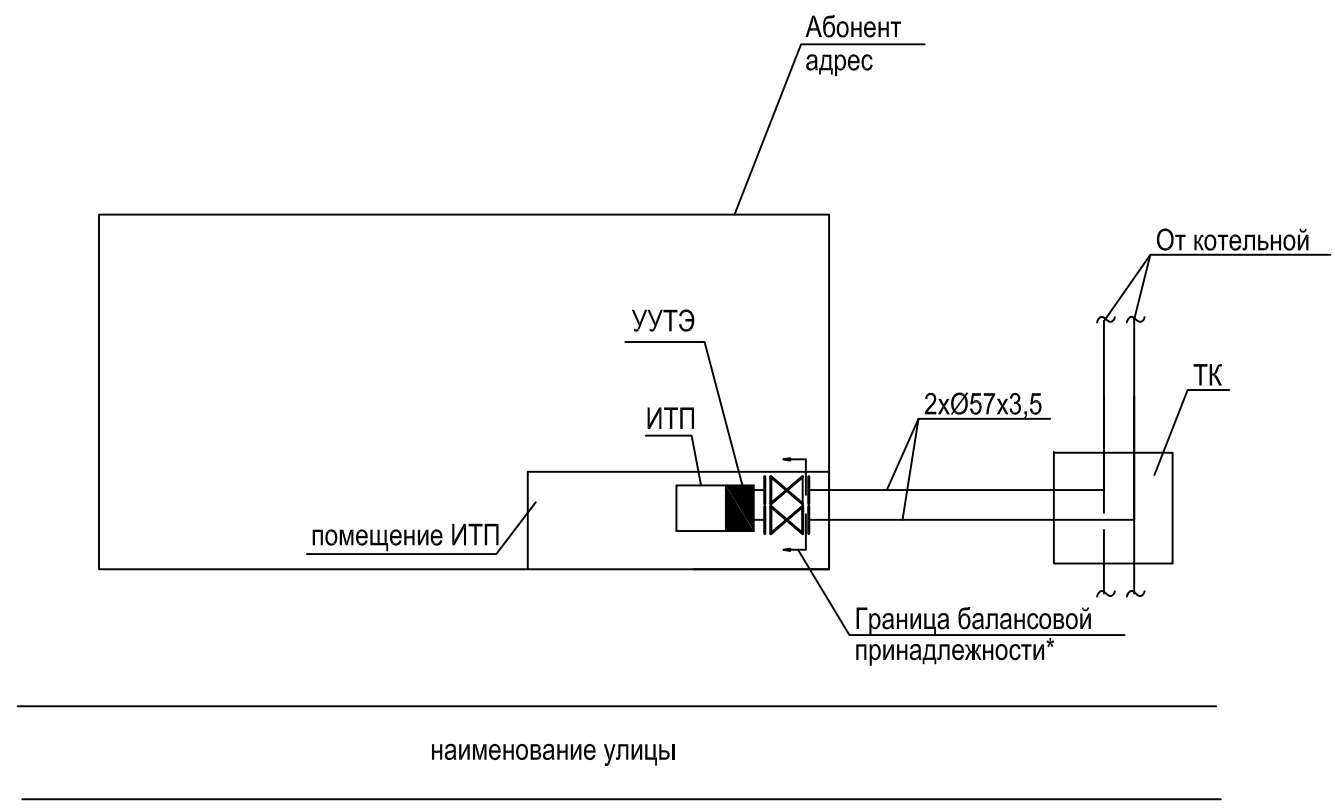
**Расчёт номинальных значений  
приборов автоматического отключения**

**Исходные данные для выбора теплового расцепителя автомата теплосчётчика**

Модель источника питания	ИЭС6-126060	БП модема
Выходное напряжение, В	12	12
Ток нагрузки, А	0,6	0,5
КПД	0,82	0,82
Количество выходов	1	1
Количество источников	2	1
cosφ	0,8	0,9
Ударный ток 1 источника, А	1	1
Результаты расчета		
Вых. мощность 1 источника, Вт	7,2	6
Входн.мощность 1 источника, Вт	8,78	7,317
Входной ток 1 источника, А	0,040	0,050
Суммарный входной ток, А	0,08	0,050
Полный ток через автомат, А	0,13	
Коэффициент запаса	1,2	
Ток теплового расцепителя ≥, А	0,156	
Суммарный ударный ток (Iотс.), А	4,000	
Ближайший номинал автомата, А	2	
Ток отсечки для х-ки В, А	6	
Ток отсечки для х-ки С, А	10	
Выбираем автомат номиналом , А	2	
С отключающей характеристикой	С	
Выбор автомата для ремонтной розетки:		
Номинальный ток розетки, А -	10	
Номинал автомата на 1 ступень ниже, т.е., А	6	
Нагрузка ноутбук, поэтому х-ка	С	

						.ATC	Лист
							1.7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

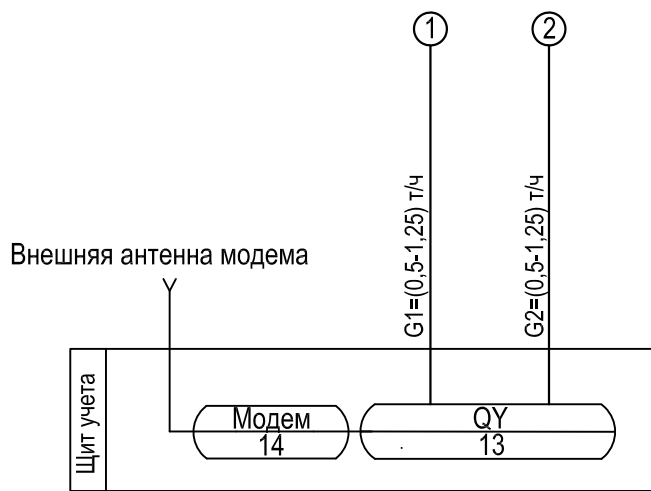
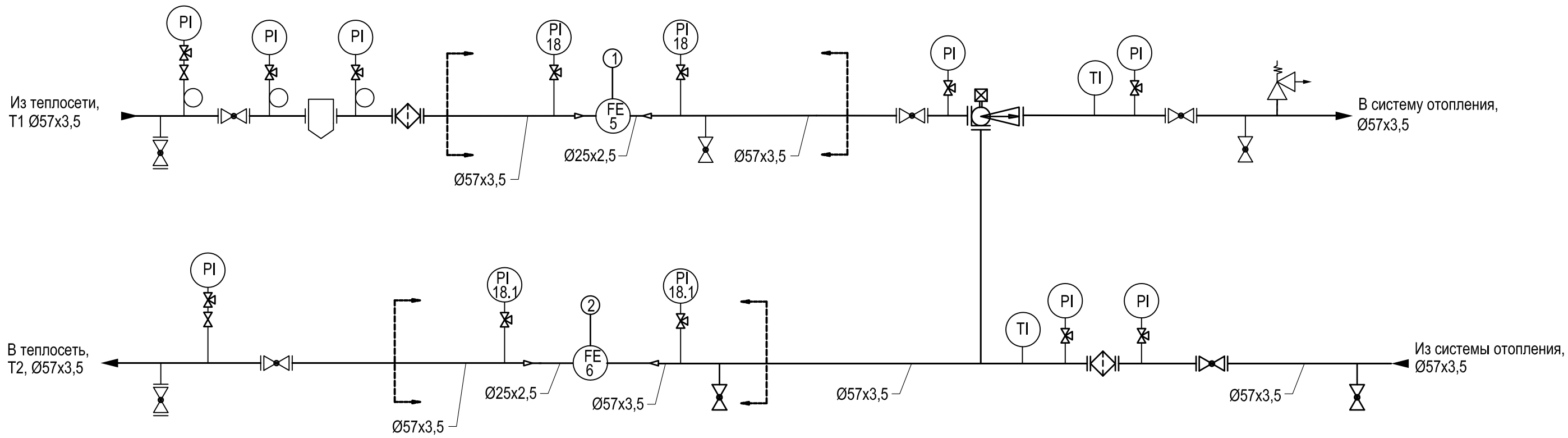





Примечание:

\* граница балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности сторон) определена в соответствии с актом раздела балансовой и эксплуатационной ответственности (приложение к Договору теплоснабжения)

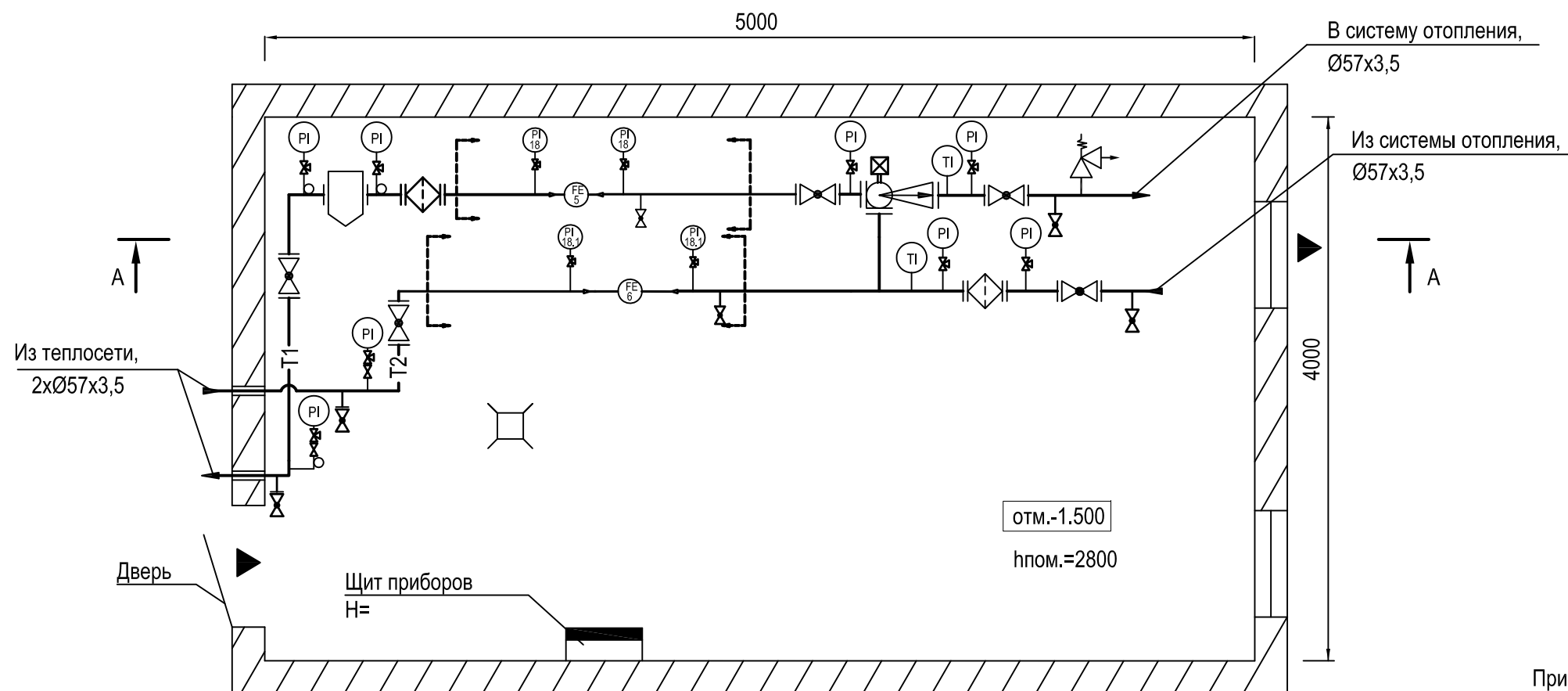
						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Провер.							Р	2	1
N. контр.									
						Схема подключения объекта	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



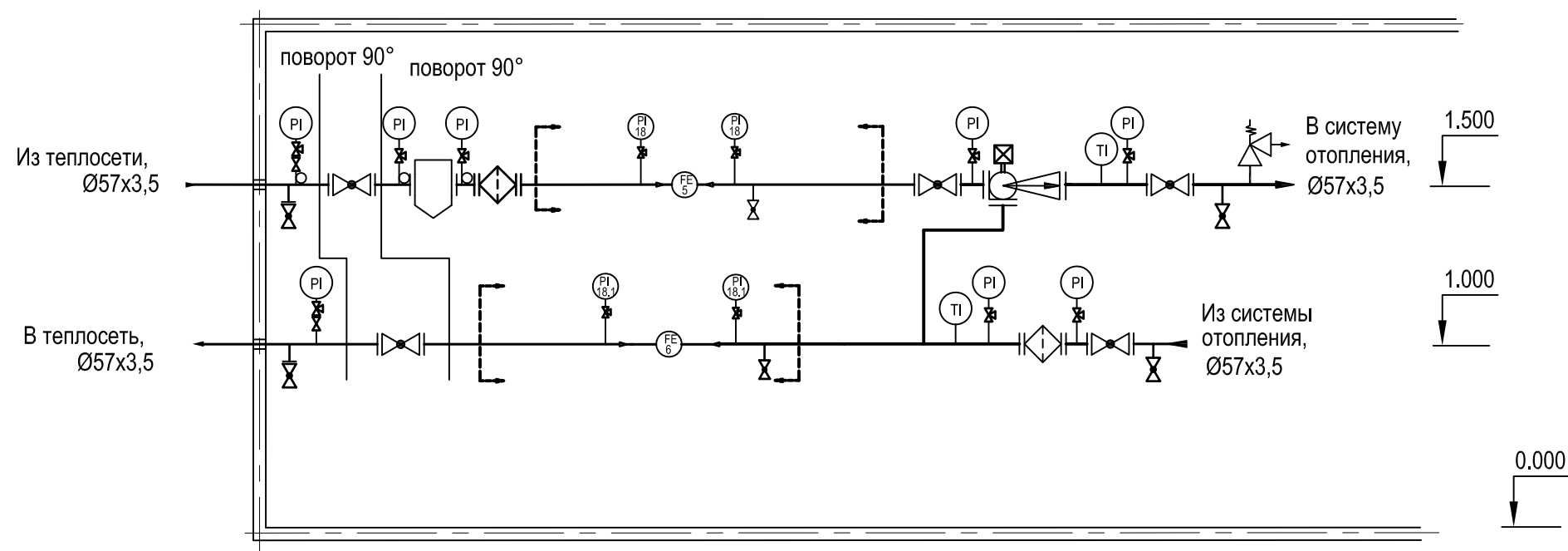
Примечание:  
1. Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования типового проектного решения

 - границы проектирования КУУТЭ

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	3	1
Провер.									
Н. контр.						Функциональная схема УУТЭ		ООО "ТЕРМОТРОНИК"	



A - A



Примечание:

1. Узел учета тепловой энергии установлен в месте согласно требований "Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя".
2. Шкаф КИП установить на стене на отм. не ниже 1 м от пола.
3. Кабельные трассы проложить по стене на отметке не ниже 1.3 м от пола.
4. Проход стены кабелем производится через металлическую трубу (гильзу).
5. Подводка кабелей к приборам производится в трубе (гофр).
6. Помещение ИТП в отношении взрыво- и пожаробезопасности удовлетворяет требованиям, предъявляемых к помещениям категории Д, в отношении опасности поражения людей электрическим током - особо опасное.
7. При подключении к датчиков расхода и температуры кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не м. 15 град.).
8. Вентиляция помещения ИТП - естественная.
9. Расположение дренажной и воздухоотводной арматуры уточнить по месту при монтаже.
10. Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования типового проектного решения

T1- подающий трубопровод  
T2- обратный трубопровод

						.АТС			
						Абонент:			
						по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	4	1
Провер.									
Н. контр.						Схема расположения оборудования	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



УТВЕРЖДАЮ :  
Управляющий директор  
Чугунов О.Б. \_\_\_\_\_

« 17 » 07 2023 г.

**УЗЛЫ УЧЁТА ТЕПЛОВОЙ  
ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ  
с применением приборов  
ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

**Типовое проектное решение  
с применением преобразователя  
измерительного АДИ для объектов с  
тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч**

*(Шифр: 2020-01-023-АТС)*

**ТРОН.407372.023 ТПР**

Редакция 1.02

Санкт – Петербург  
2023

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.11	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.5	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.6-1.11	Пояснительная записка	

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ /Русецкий В.Э./

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				
Разработал.	Журавлёв				06.23	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Русецкий				06.23		Р	1.1	11
						Общие данные	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контроль	Вишневский				06.23				
Утвердил	Чугунов				06.23				

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема электрическая принципиальная (СО, <del>ЕО</del> + <del>ГВБ</del> )	
3	Схема соединения внешних проводов (СО, <del>ЕО</del> + <del>ГВБ</del> )	
4	Схема электрическая питания приборов учёта (СО, <del>ЕО</del> + <del>ГВБ</del> )	
5	Схема заземления и шунтирования приборов	
6	ЩУУТЭ 3. Схема размещения элементов	
7	Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта	
8	Сборочный чертёж монтажных участков для СО и <del>ГВБ</del> с применением МП-РС с переходами и без расширителя	на 2-х листах

						2020-01-023-АТС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>		
220-01-023-АТС.СП	Спецификация оборудования, изделий и материалов (СО, €Ө+FBE)	На 9 листах
220-01-023-АТС.БД	Настроечная база данных преобразователя измерительного АДИ (СО, €Ө+FBE)	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи измерительные АДИ	
	Декларация о соответствии ЕАС на преобразователи измерительные, серии: АДИ, исполнений: АДИ-0-0, АДИ-0-1, АДИ-1,0, АДИ-1-1.	
	Сертификат об утверждении типа средств измерений на расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	
	Декларация о соответствии ЕАС на расходомеры-счётчики электромагнитные исполнения РС,К	
	Декларация о соответствии ЕАС на комплекты монтажные для электромагнитных расходомеров. Модули присоединительные МП-РС	
	Декларация о соответствии ЕАС на щиты узла учета тепловой энергии ЩУУТЭ	

						220-01-023-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>		
СП 124.13330.2012	«Тепловые сети»	
СП 41-101-95	«Проектирование тепловых пунктов»	
СП 77.13330.2016	«Системы автоматизации»	
	«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2013	
	«Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2014	
	«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (выпуск 01.10.2003 г.)	
	«Правила ТБ при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», 2013	
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.110-2013	«Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов»	
ГОСТ 21.208-2013	«Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»	
ГОСТ 21.408-2013	«Правила выполнения рабочей документации технологических процессов»	
ГОСТ 21.701-2013 ЕСКД	«Общие требования к выполнению проектов»	
СП 60.13330.2012	«Отопление, вентиляция, кондиционирование»	
	«Правила устройства электроустановок» (7-е издание, 2011 г.)	
ГОСТ 16037-80	«Соединения сварные стальных трубопроводов»	

						2020-01-023-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4



ГОСТ 33259-2015	«Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250»	
ГОСТ 17378-2001	«Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы.»	
ТРОН.407290.004 РЭ	Преобразователи измерительные АДИ Руководство по эксплуатации	
ТРОН.407112.011 РЭ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу исполнения РС Руководство по эксплуатации	
ТРОН.407112.011 ИМ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Инструкция по монтажу	

						2020-01-023-АТС	Лист
							1.5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данное типовое проектное решение разработано для применения в составе проектной документации коммерческих узлов учета тепловой энергии с применением преобразователя измерительного АДИ и расходомеров Питерфлоу РС, устанавливаемых на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения и используемых для учета тепловой энергии, теплоносителя.

### Основание для разработки типовых проектных решений:

□ ИЗМЕНЕНИЯ, которые внесены в Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя в пункт 39 с добавлением пункта 39<sup>1</sup> и утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 137.

□ Пункт 98 Правил учёта тепловой энергии, теплоносителя.

### Источник тепла:

**Схема теплоснабжения:** – двух-, трёхтрубная;

**Расчетная температура наружного воздуха:** -24°C;

**Система отопления** – зависимая;

~~Система ГВС (при наличии ГВС) – открытый водоразбор, без циркуляции.~~

Температурный график теплоснабжения:

90 - 150 °C (в подающем трубопроводе);

70 °C (в обратном трубопроводе);

~~В системе ГВС (при наличии ГВС):~~

~~65 °C (в подающем трубопроводе ГВС);~~

**Давление в точке присоединения:**

30 - 61 м.в.ст. (в подающем трубопроводе);

20 - 41 м.в.ст. (в обратном трубопроводе);

~~При наличии ГВС:~~

~~25 - 50 м.в.ст. (в подающем трубопроводе ГВС);~~

**Подключенная тепловая нагрузка на ИТП:**

На отопление:  $Q = 0,01 - 0,10$  (без ГВС) или  $0,09$  (при наличии ГВС) Гкал/ч;

~~На ГВС (при наличии ГВС):  $Q_{\text{тах.час}} = 0,01 - 0,07$  Гкал/ч.~~

						2020-01-023-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

**Расход сетевой воды:**

На отопление:  $G = 0,125 - 5,0$  ~~(без ГВС)~~ или  $4,5$  ~~(при наличии ГВС)~~ м<sup>3</sup>/ч;

~~На ГВС (при наличии ГВС):  $G_{\text{тах.час}} = 0,166 - 1,166$  м<sup>3</sup>/ч.~~

**УУТЭ устанавливается с целью:**

- осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии и абонентом за тепловую энергию, отпущенную на указанные системы;
- контроля за гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров массы (объема).

**С помощью приборов, установленных на УУТЭ определяются следующие параметры теплоносителя:**

- время работы приборов узла учета;
- объем теплоносителя, полученного в систему теплоснабжения абонента по подающему и возвращенного по обратному трубопроводам;
- ~~- объем теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента (при наличии ГВС);~~
- объем теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час;
- ~~- объем теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента (при наличии ГВС) за каждый час;~~

**Организация учета потребленной тепловой энергии в отопительный и  
межотопительный периоды:**

Для учёта потреблённой тепловой энергии и теплоносителя применяются преобразователь измерительный АДИ и расходомеры Питерфлоу РС в следующей конфигурации:

						2020-01-023-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7

**1. Конфигурация коммерческого узла учёта тепловой энергии  
для 2-х трубной схемы теплоснабжения с зависимым присоединением  
системы отопления (СО)**

Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Приборы	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительн. погрешн., ±%
$0 < Q_{CO} < 0,10$	Электронный регистратор	Щит УУТЭ	АДИ-0-1	$0 - 10^9 \text{ м}^3$	±1 единица младшего разряда
	Расходомер ПИТЕРФЛОУ	Подающий труб-д Обратный труб-д	РС 20-6А	$(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
			РС 25-9А	$(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
			РС 32-15А	$(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %

**2. Конфигурация коммерческого узла учёта тепловой энергии для 2-х  
трубной схемы теплоснабжения с зависимым присоединением системы  
отопления (СО) и открытым водоразбором (ГВС)**

Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Приборы	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительн. погрешн., ±%
$0 < Q_{CO+ГВС} < 0,10$	Электронный регистратор	Щит УУТЭ	АДИ-0-1	$0 - 10^9 \text{ м}^3$	±1 единица младшего разряда
	Расходомер ПИТЕРФЛОУ	Подающий труб-д Обратный труб-д	РС 20-6А	$(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
			РС 25-9А	$(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
			РС 32-15А	$(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
		Трубопровод ГВС	РС 20-6С	$(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %
			РС 25-9С	$(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,02...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	±5 % ±2 % ±1 %

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2020-01-023-АТС	Лист
							1.8

Учёт теплоносителя и определение потреблённой тепловой энергии производится приборно-расчётным методом, при котором расход теплоносителя измеряется расходомерами, объём рассчитывается измерительным преобразователем АДИ, а остальные исходные данные для расчёта принимаются по параметрам источника теплоснабжения.

Выбранные расходомеры должны полностью перекрывать диапазоны возможных расходов в системах теплоснабжения как в отопительный, так и межотопительный периоды.

### Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии в зависимости от конфигурации УУТЭ

№ конфигурации УУТЭ	Электронный регистратор АДИ		
	Тепловой ввод	Схема потребления	Формула расчёта тепловой энергии
1	-	-	$Q_{со} = M1 \cdot (h1 - h_{хви}) - M2 \cdot (h2 - h_{хви})$ $M1 = \rho1 \cdot V1; \quad M2 = \rho2 \cdot V2;$
2	-	-	$Q_{со} = M1 \cdot (h1 - h_{хви}) - M2 \cdot (h2 - h_{хви})$ $M1 = \rho1 \cdot V1; \quad M2 = \rho2 \cdot V2;$
			$Q_f = M3 \cdot (h3 - h_{хви})$ $M3 = \rho3 \cdot V3;$

#### Условные обозначения:

- $Q_{со}$  - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления, (Гкал);
- $Q_f$  - величина потреблённой тепловой энергии системой ГВС, (Гкал);

						2020-01-023-АТС	Лист
							1.9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- **M1** - значение потреблённой массы теплоносителя по подающему трубопроводу, (т);
- **M2** - значение потреблённой массы теплоносителя по обратному трубопроводу, (т);

~~- **M3** - значение потреблённой массы теплоносителя по трубопроводу ГВС, (т);~~

- **h<sub>хви</sub>** - значение энтальпии холодной воды на источнике тепловой энергии, (Гкал/т);

Температура холодной воды на источнике принимается равной  $T_{CONST}=0^{\circ}\text{C}$ .

- **h1** =  $f(P1; T1)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T1$ , (Гкал/т);

- **h2** =  $f(P2; T2)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T2$ , (Гкал/т);

~~- **h3** =  $f(P3; T3)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T3$ , (Гкал/т);~~

- **V1** - значение потреблённого объёма теплоносителя по подающему трубопроводу, (м<sup>3</sup>);

- **V2** - значение потреблённого объёма теплоносителя по обратному трубопроводу, (м<sup>3</sup>);

~~- **V3** - значение потреблённого объёма теплоносителя по трубопроводу ГВС, (м<sup>3</sup>);~~

- **T1, T2, T3** - в соответствии с температурным графиком источника тепловой энергии с пересчётом на температуру наружного воздуха (информация с сайта Гидрометцентра РФ

<https://meteoinfo.ru>, средняя за сутки в  $^{\circ}\text{C}$ );

- **$\rho1, \rho2, \rho3$**  - плотность воды в трубопроводах, соответствующая температурам  $T1, T2, T3$ , (т/м<sup>3</sup>);

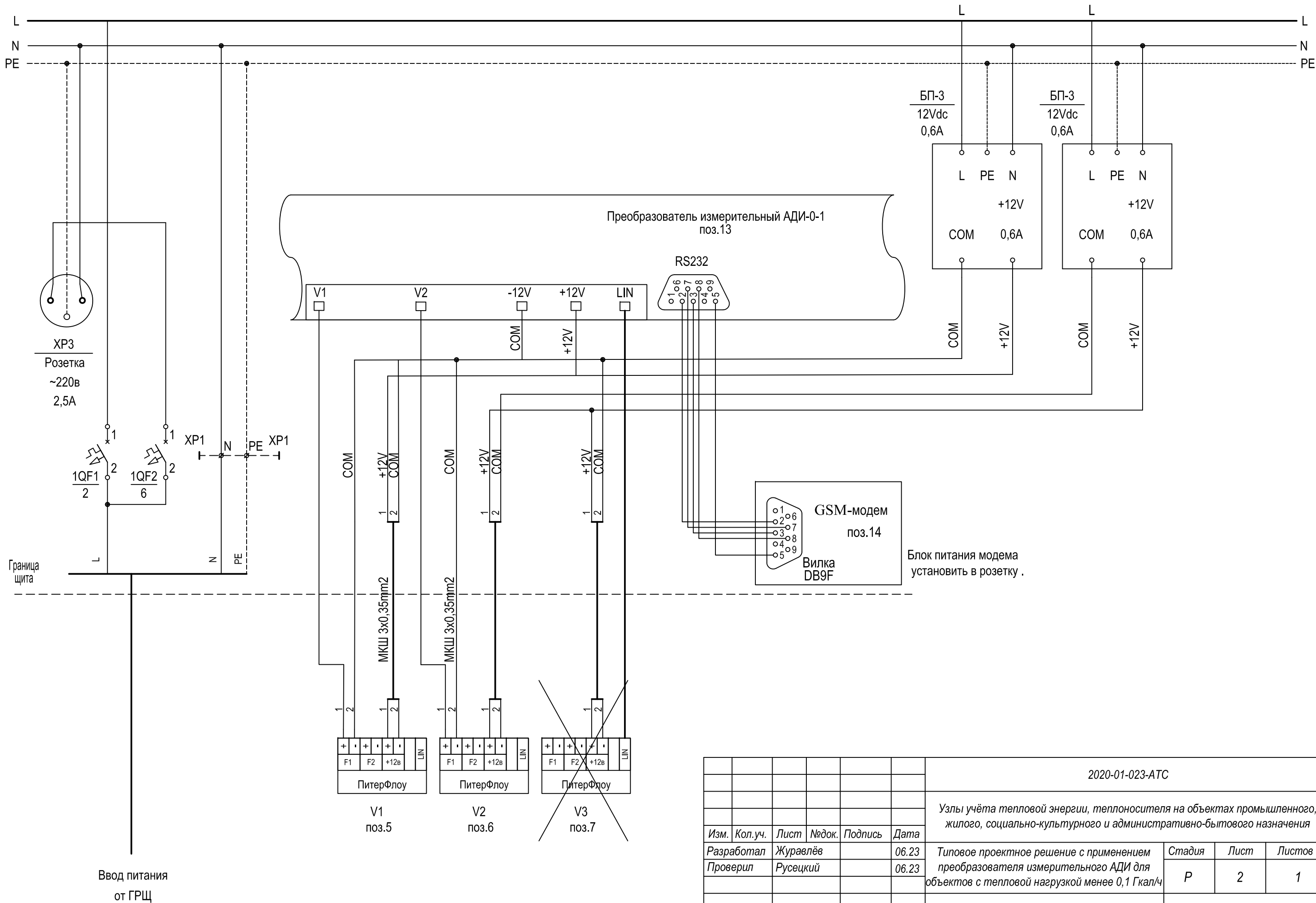
Типы вариантов размещения оборудования узлов учёта в зависимости от конфигурации УУТЭ, диаметров трубопроводов и устанавливаемых на них расходомеров, предусмотренные в данном Типовом проектном решении, приведены в нижеследующей таблице:

№№ конфигурации узла учёта	Отопление (СО)			Горячее водоснабжение (ГВС)		
	Ду трубопровода, мм	Ду, класс прибора, мм	Тип МП-РС	Ду трубопровода, мм.	Ду, класс прибора, мм	Тип МП-РС
№1	40	20А	40/20с/65	---	---	---
		25А	40/25с/65			
		32А	40/32с/65			

						2020-01-023-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.10

№1	50	20A <del>25A</del> <del>32A</del>	50/20c/50 <del>50/25c/50</del> <del>50/32c/50</del>	---	---	---
№2	40	20A 25A 32A	40/20c/40 40/25c/40 40/32c/40	32	20C 25C	32/20c/32 32/25c/32
	50	20A 25A 32A	50/20c/50 50/25c/50 50/32c/50	32	20C 25C	32/20c/32 32/25c/32
				40		40/20c/40 40/25c/40

						2020-01-023-ATC	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



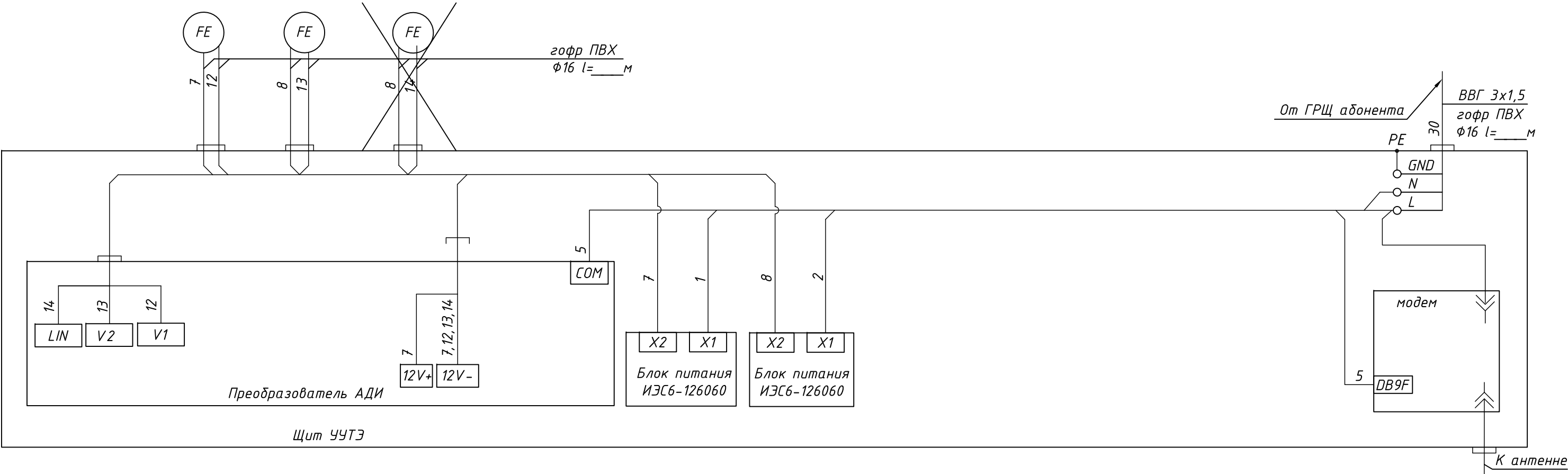
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	2	1
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневатский				06.23	Схема электрическая принципиальная (СО, СО+ГВС)			
Утвердил	Чугунов				06.23				

ООО «ТЕРМОТРОНИК»



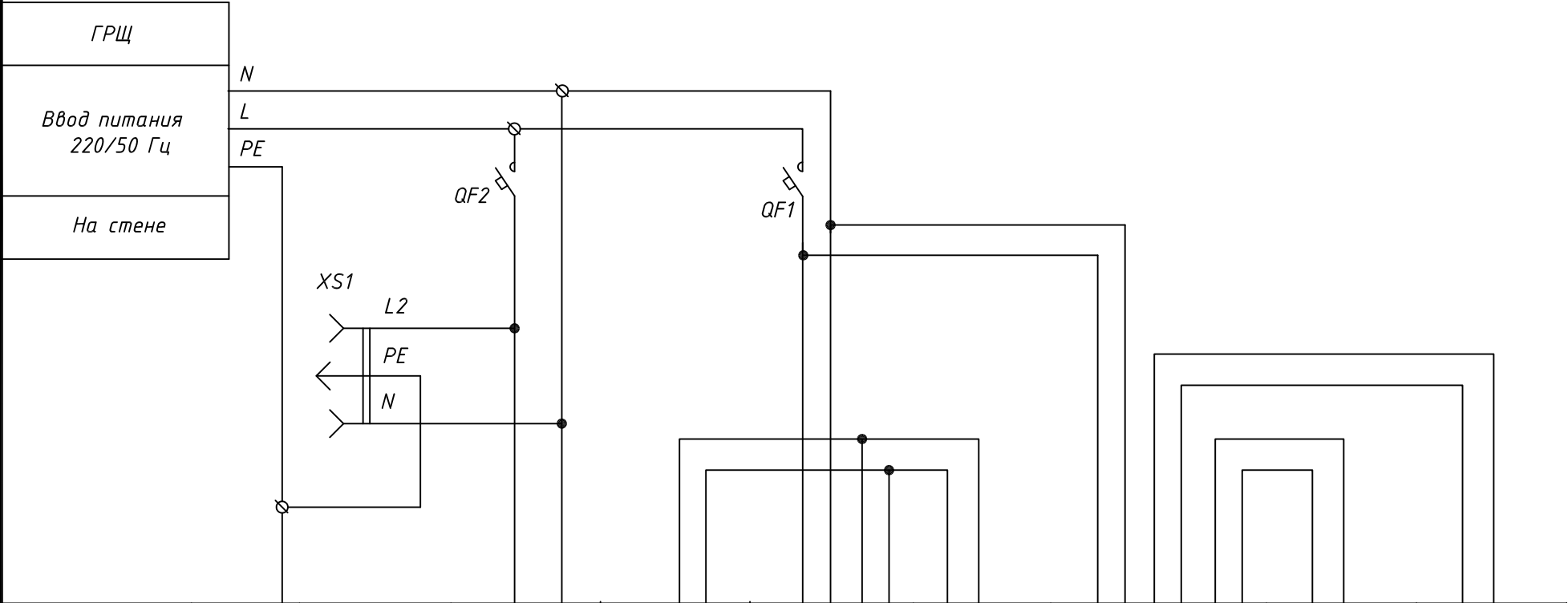
Расход		
Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	<del>Трубопровод ГВС</del>



Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-3	Провод ШВВП 2х0,5		
12-14	Кабель сигнальный BS-CAB002		
30	Кабель ВВГ 3х1,5		
5	Кабель для Систем передачи КСПВ 6х0,4		
7-8	Кабель МКШ 3х0,35		

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		P	3	1
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневатский				06.23	Схема соединения внешних проводов (СО, СО+ГВС)		ООО «ТЕРМОТРОНИК»	
Утвердил	Чугунов				06.23				



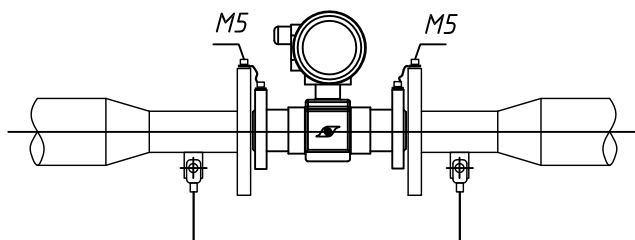
Позиция	Заземле- -ние корпуса щита ЧУТЭ	Ремонтное напряжение	п.14	QY/п.13	п.17	FE/п.5	п.17	FE/п.6	FE/п.7
Тип прибора		~220В/50Гц	Модем	АДИ	ИЭС6-126060	Питерфлоу РС	ИЭС6-126060	Питерфлоу РС	Питерфлоу РС
Напряжение, В			~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	~220В/=12В	=12В	=12В
Мощность, ВА			900	5	1	9,6	5	9,6	5
Место установки		В щите				По месту	В щите	По месту	По месту

Перечень элементов

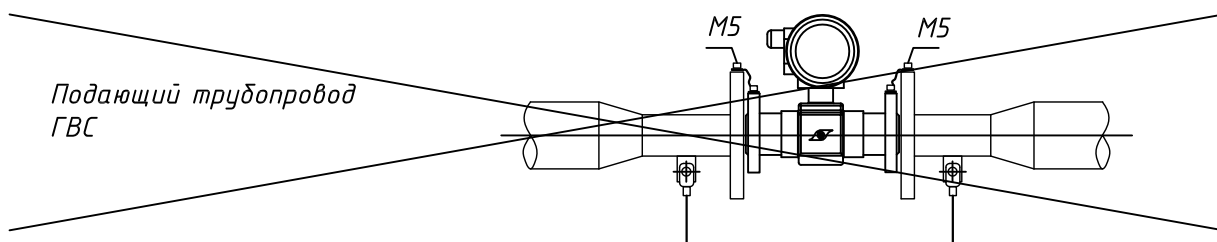
обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Щит ЧУТЭ		
1QF1	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=2А, ІР20	1	п.44
1QF2	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=6А, ІР20	1	п.43
ХРЗ	Розетка РЕ-47, ІР20	1	п.42

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв			06.23			Р	4	1
Проверил	Русецкий			06.23					
						Схема электрическая питания приборов учёта (СО, СО + FBC)	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контроль	Вишневский			06.23					
Утвердил	Чугунов			06.23					

### Подающий и обратный трубопроводы СО



Подающий трубопровод  
ГВС



Щум ууТЭ



Примечание:

1. Для подключения выравнивающих токопроводов Питерфлоу необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт М5 или приварить винт М5.

2. Для обеспечения безопасной эксплуатации ЧУТЗ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.

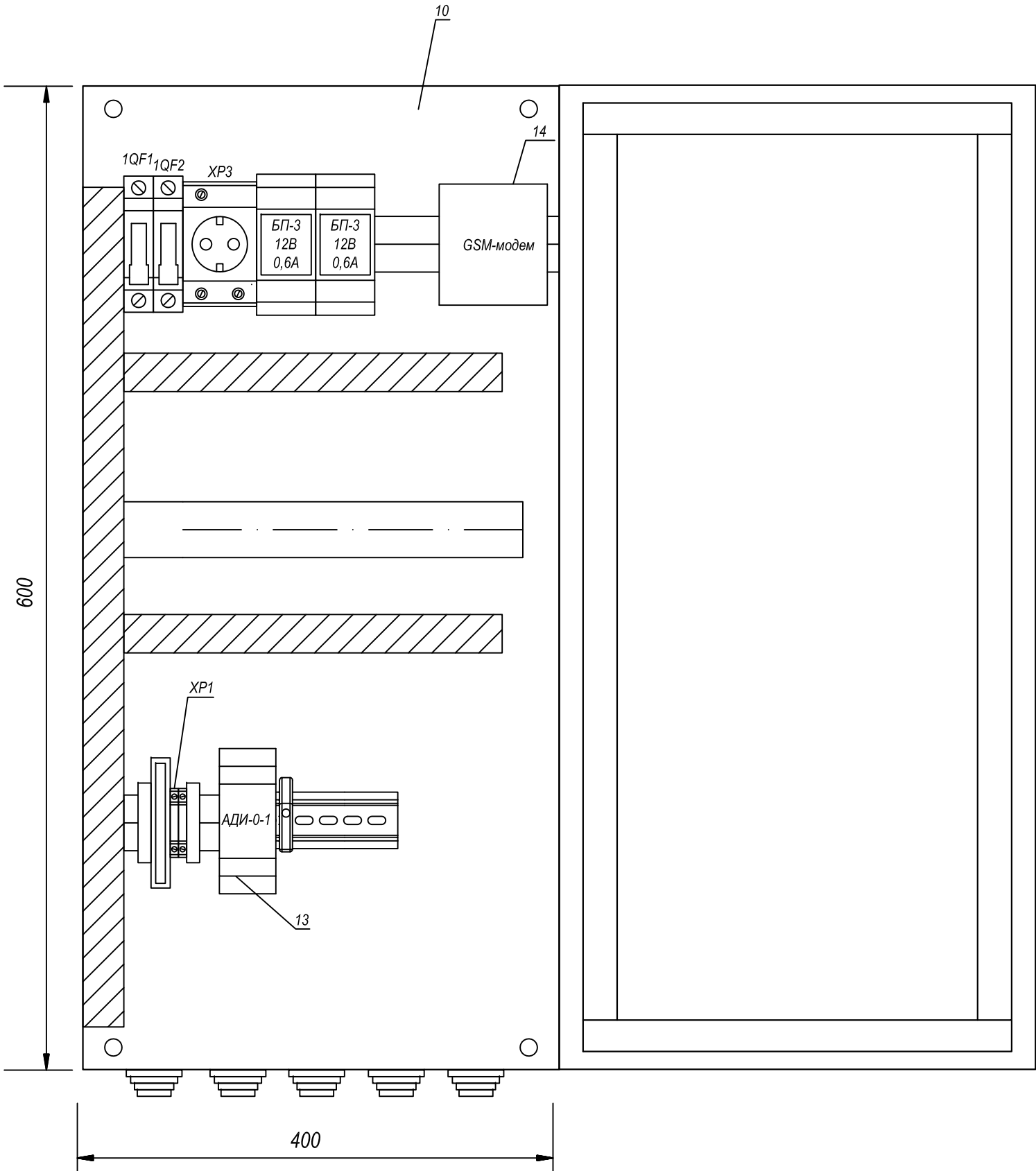
						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Разработал		Журавлёв			06.23	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Русецкий			06.23		Р	5	1
Н.контроль		Вишневский			06.23	Схема заземления и шунтирования приборов	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Утвердил		Чугунов			06.23				

Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения

Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч

Стадия	Лист	Листов
Р	5	1

ООО «ТЕРМОТРОНИК»



Поз. Обозн.	Наименование	Количество, шт	Примечания
Приборы в щите			
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку РДЕ-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1P 2А (С) 4,5кА ВА 47-63 EKF PROxima	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6А (С) 4,5кА ВА 47-63 EKF PROxima	1	IP20
10	ЩУУТЭ1 (600х400х150)	1	IP54
13	АДИ-0-1	1	IP54
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	2	IP20
14	GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания с кронштейном крепления	1	IP20

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

Примечание:  
1. Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ 2003 г. и "Инструкцией по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок и систем автоматизации".РМ4-200-82.  
2. Поз. обозначения согласно спецификации оборудования

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	6	1
Проверил	Русецкий				06.23				
						ЩУУТЭ 1. Схема размещения элементов	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контроль	Вишневский				06.23				
Утвердил	Чугунов				06.23				

Пломбирование приборов учета осуществляется представителем теплоснабжающей организации в момент допуска УУТЭ в эксплуатацию.

Рис. 1. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС.

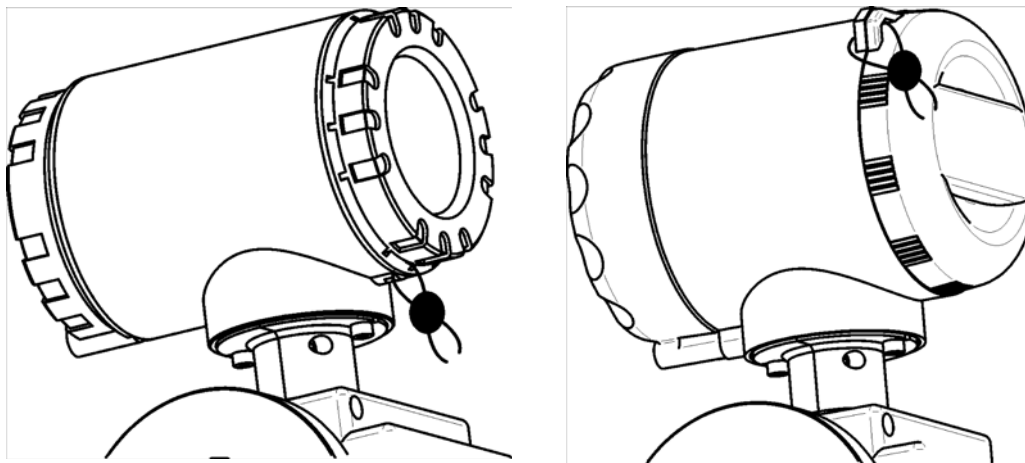
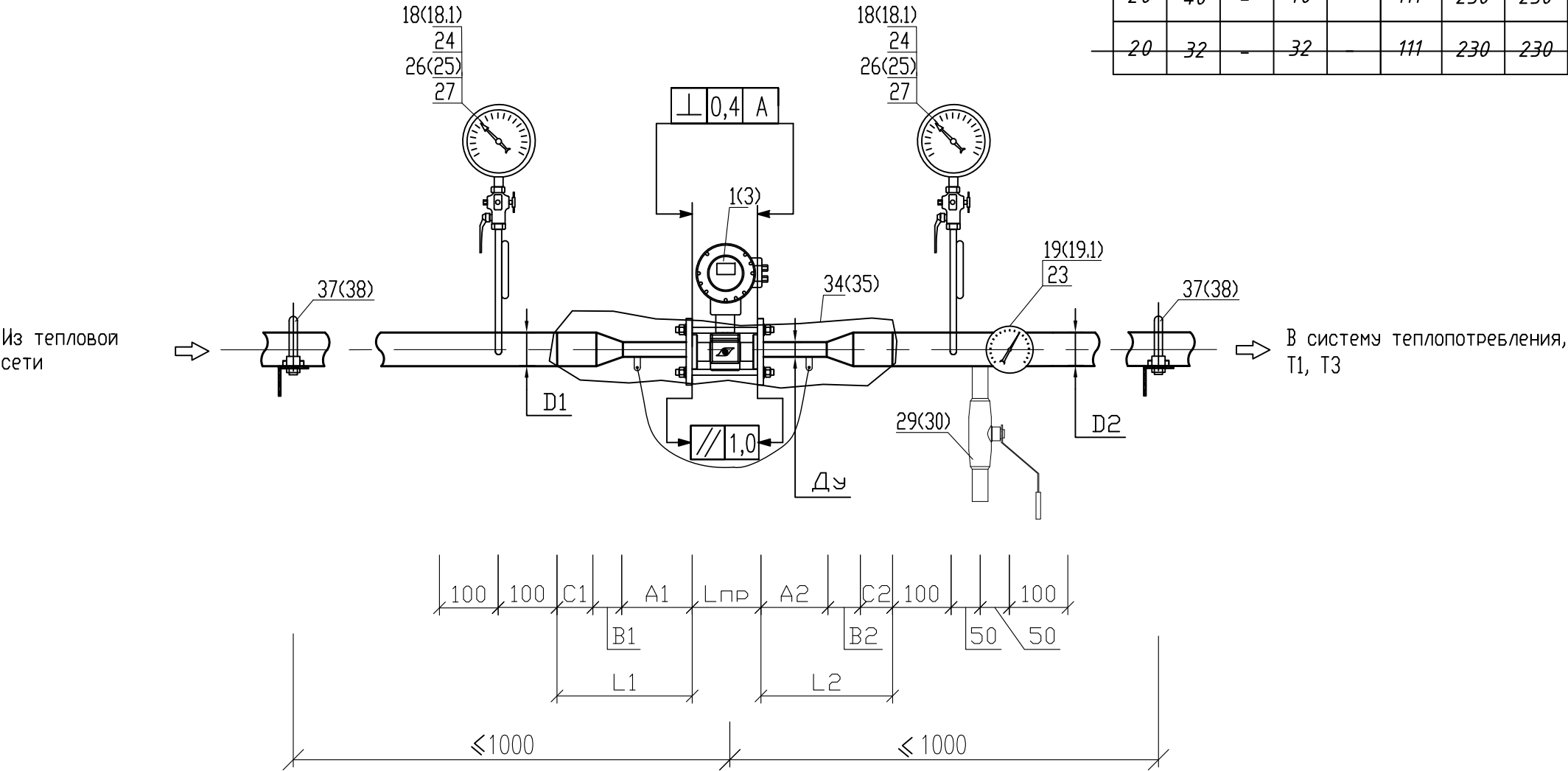


Рис. 2. Преобразователь измерительный АДИ



Изн. № подл.	Подпись и дата						Взам. инв. №					
						2020-01-023-ATC						
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата							
Разработал		Журавлёв		06.23		Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч			Стадия	Лист	Листов	
Проверил		Русецкий		06.23					Р	7	1	
						Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта			ООО «ТЕРМОТРОНИК»			
Н.контроль		Вишневский		06.23								
Утвердил		Чугунов		06.23								

Усл. диаметры, мм					Длина участков прис. комплекта, мм											
Dy	D1	d1	D2	d2	Lnp	L1	L2	A1	B1	C1	b1	A2	B2	C2	b2	
32	50	-	50	-	128	230	230	120	45	65	-	120	45	65	-	
32	40	-	40	-	128	230	230	120	30	80	-	120	30	80	-	
25	50	-	50	-	111	230	230	120	45	65	-	120	45	65	-	
25	40	-	40	-	111	230	230	120	30	80	-	120	30	80	-	
25	32	-	32	-	111	230	230	120	30	80	-	120	30	80	-	
20	50	-	50	-	111	230	230	120	45	65	-	120	45	65	-	
20	40	-	40	-	111	230	230	120	30	80	-	120	30	80	-	
20	32	-	32	-	111	230	230	120	30	80	-	120	30	80	-	

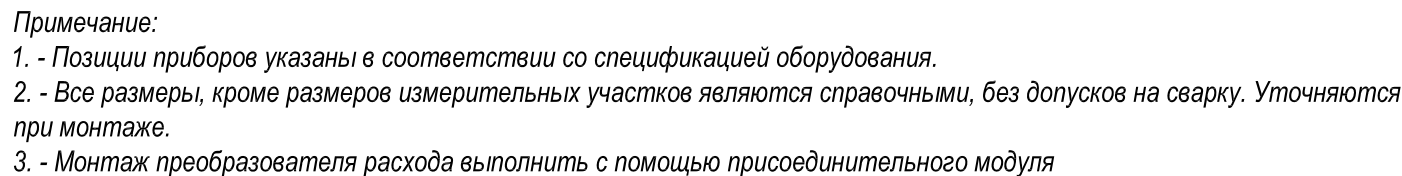


Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Примечание:  
1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.  
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.  
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью соединительного модуля  
4. - Номера в скобках для сборочного чертежа монтажных участков на трубопроводах ГВС

						2020-01-023-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Журавлёв				06.23	Типовое проектное решение с применением преобразователя измерительного АДИ для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Русецкий				06.23		Р	8.1	2
Н.контроль	Вишневский				06.23	Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС с применением МП-РС с переходами и без расширителя	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Утвердил	Чугунов				06.23				

				2020-01-023-ATC	Лист
					8.2
ст	№ док.	Подпись	Дата		



1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.

2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.

3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью соединительного модуля

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО АДИ

**Ду расходомера Питерфлоу		20	25	32
Идентификация	Адаптер измерительный:	АДИ-0-1		
	*Серийный номер:			
	*Аппаратная версия:			
	*Программная версия:			
	*Контрольная сумма ПО:			
	*Контрольная сумма настроек:			
	*Контрольная сумма калибровок:			
Общие	Сетевой адрес:	240		
	Отчётный час:	23		
	Отчётные сутки:	25		
	Наличие Питерфлоу:	Да		
	Скорость обмена (бит/сек):	9600		
Вход V1	Режим:	Счёт импульсов		
	Уровень сигнала:	НР		
	Вес импульса (л/имп):	0,25	—0,5—	
	Время антидребезга (мс):	10		
	Единицы измерения:	м³		
Вход V2	Режим:	Счёт импульсов		
	Уровень сигнала:	НР		
	Вес импульса (л/имп):	0,25	—0,5—	
	Время антидребезга (мс):	10		
	Единицы измерения:	м³		
Вход P1	Pmax (МПа):	1,6		
Вход P2	Pmax (МПа):	1,6		
Выход OUT (дискр.)	Режим	Выключен		
	Уставка MIN:	---		
	Уставка MAX:	---		

- Примечания: 1) Составлен с использованием программы ПО «АДИ Конфигуратор» (материалы сайта ООО «Термотроник»  
 2) \*Параметры заводской настройки, данные заполняются автоматически при подключении приборов.  
 3) \*\*Ду расходомера приведен для выбора необходимого значения веса импульса и диапазона измерения объема (в отчете о настройках АДИ конкретного объекта не отображается).

						2020-01-023-АТС.БД		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Журавлёв				06.23	Настроечная база данных преобразователя измерительного АДИ (СО, ЕӨ + ГВС)	Стадия	Лист
Проверил	Русецкий				06.23		Р	1
Н.контр.	Вишневский				06.23		ООО «ТЕРМОТРОНИК»	
Утвердил	Чугунов				06.23			



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Приборы и средства автоматизации</u>								
5, 6	Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,016 м³/ч, IP66 (IP65)	PC20-6A ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015		ООО "Термотроник" СПб	шт.	2		FE (подающ.тр-д обратный тр-д)
	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 25 мм., Gmax = 9,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP66 (IP65)</del>	<del>PC25-9A ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015</del>						
	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,04 м³/ч, IP66 (IP65)</del>	<del>PC32-15A ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015</del>						
7	Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,01 м³/ч, IP66 (IP65)	PC20-6C ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015		ООО "Термотроник" СПб	шт.	0	1	FE (ГВС)
	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 25 мм., Gmax = 9,0 м³/ч, Gmin = 0,014 м³/ч, IP66 (IP65)</del>	<del>PC25-9C ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015</del>						
13	Преобразователь измерительный АДИ, IP40	АДИ-0-1 ТУ 4217-004-65987520-2014		ООО "Термотроник" СПб	шт.	1	1	FR
14	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232 и монт.кронштейном	GSM IRZ		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Журавлёв				06.23
Проверил	Русецкий				06.23
Н.Контр.	Вишневский				06.23
Утвердил	Чугунов				06.23

2020-01-023-АТС.СП

Спецификация основного  
оборудования, изделий и  
материалов (СО, СО+ГВС)

Стадия	Лист	Листов
Р	1	9
ООО "ТЕРМОТРОНИК"		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,6 А)	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	2	3	для АДИ и расходомеров
18	Манометр показывающий, Р = 0 - 1,6 МПа, Т = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2	2	PI
18.1	Манометр показывающий, Р = 0 - 1,0 МПа, Т = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2	1	PI
19	Термометр биметаллический общетехнический накладное исполнение, Т = 0 - 160 °С	ТВ1-063-Н-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	1	TI
19.1	Термометр биметаллический общетехнический накладное исполнение, Т = 0 - 120 °С	ТВ1-063-Н-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	2	TI

## Кабели, провода

54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение FE
62,63,64, 65	Кабель	МКШ 3x0,35mm2		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			питание FE
66-69	Шнур	ШВВП 2x0,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
70	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6x0,4 ГОСТ 16442-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			для подключения модема
71	Провод соединительный	ПВЗ 1x6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
72	Кабель силовой	ВВГ 3x1,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-01-023-ATC.CП

**Илуст**

2

34

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
73	Провод монтажный 0,5 мм <sup>2</sup>	ПВЗ 0,5 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			
<b>Монтажные изделия и материалы</b>								
24	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, T <sub>max</sub> = 200 °C, P = 1,6 МПа	11Б26п11		Цветлит Беларусь	шт.	6	9	присоединение M20x1,5 или G1/2 "
25	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	16-70У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	2	4	
26	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	2	2	
27	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе P = 25 МПа, T = 200 °C, Ст 20	025-200-Ст20.Ш10х25		ООО "Ижора Авто-матика Сервис"	шт.	4	6	
28	Переходник G1/2" - M20 x 1,5	ПР 20		"Метер" г.Москва	шт.	4	0	к поз.24 с резьбой G1/2 "
29	Кран шаровой под сварку, Ду = 15 мм., Ру = 0,4 МПа	КШ.Ц.П.015.040.02		ООО "ЧСГС"	шт.	1	1	для теплоносителя с T > 95 °C
30	Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2", T = 200 °C	11Б27п1		Цветлит Беларусь	шт.	1(2)	2(3)	в () для теплоносителя с T ≤ 95 °C
31	Резьба односторонняя, G 1/2", L = 50 мм.				шт.	1(2)	2(3)	в () для теплоносителя с T ≤ 95 °C
	Труба Ø 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,2	0,2	На один труб-д Ду50 (СО, ГВС)
						2020-01-023-АТС.СП		Лист
								3
								35

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Труба $\varnothing$ 45 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,2	0,2	На один труб-д Ду40 (СО, ГВС)
	Труба $\varnothing$ 38 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0	0,2	На один труб-д Ду32 (ГВС)
34	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС-40/20с/40 МП-РС-40/25с/40 МП-РС 40/32с/40 ТУ4193-005-65987520-2014				2	2	Для трубопроводов Ду40 (СО)
	в составе:				компл.			
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 УП25/40 УП32/40 ТУ 4193-005-65987520-2014				2	2	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с И32с		ООО "Термотроник г.СПб		1	1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80			шт.	2	2	
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "					1	1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа				шт.	1	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-023-АТС.СП

Лист

4

36

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС-50/20с/50 <del>МП-РС-50/25с/50</del> <del>МП-РС-50/32с/50</del> ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	2	2	Для трубопроводов Ду50 (СО)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/50 <del>УП25/50</del> <del>УП32/50</del> ТУ 4193-005-65987520-2014				2	2	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с <del>И25с</del> <del>И32с</del>			шт.	1	1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80				2	2	
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "					1	1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа					1	1	
35	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС 32/20с/32 <del>МП-РС 32/25с/32</del> ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	0	1	Для трубопровода Ду32 (ГВС)
	в составе:							

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-023-АТС.СП

Лист

5

37

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<del>35</del>	<del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>	<del>УП20/32 УП25/32 ТУ4193-005-65987520-2014</del>	<del></del>	<del>ООО "Термотроник" г.СПб</del>	<del>компл.</del>	<del>0</del>	<del>2</del>	<del>Для трубопровода Ду32 (ГВС)</del>
	<del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "</del>	<del>И20с И25с</del>	<del></del>		<del>1</del>			
	<del>в) Прокладка</del>	<del>FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80</del>	<del></del>		<del>шт.</del>		<del>2</del>	
	<del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>	<del></del>	<del></del>		<del>1</del>			
	<del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del>	<del></del>	<del></del>		<del>1</del>			
<del>35</del>	<del>Модуль присоединительный МП-РС</del>	<del>МП-РС 40/20с/40 МП-РС 40/25с/40 ТУ4193-005-65987520-2014</del>	<del></del>	<del>ООО "Термотроник" г.СПб</del>	<del>компл.</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>Для трубопровода Ду40 (ГВС)</del>
	<del>в составе:</del>	<del></del>	<del></del>					
	<del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>	<del>УП20/40 УП25/40 ТУ4193-005-65987520-2014</del>	<del></del>		<del>шт.</del>		<del>2</del>	
	<del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "</del>	<del>И20с И25с</del>	<del></del>				<del>1</del>	
	<del>в) Прокладка</del>	<del>FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80</del>	<del></del>				<del>2</del>	
	<del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>	<del></del>	<del></del>				<del>1</del>	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-023-АТС.СП

Лист

6

38

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	<del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del>			ООО "Термотроник"				Для трубопровода Ду40 (ГВС)
				г.СПб	шт.	0	1	
37	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.				шт.	4	4	Для труб-да СО Ду50
	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del>							Для труб-да СО Ду40
38	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.</del>					0	2	Для труб-да ГВС Ду50
	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del>							Для труб-да ГВС Ду40
	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 106 мм.</del>							Для труб-да ГВС Ду32
40	Уголок горячекатанный 50 x 50 x 4,0	ГОСТ 8509-93			п.м.	4	6	
41	Коробка соединительная	180 x180 КУЗНА 10		ООО "Электро-техстандарт"	шт.	2	2	
<u>Щит ЩУУТЭ 1 в сборе (поставка ООО "Термотроник")</u>								
10	Щит настенный (600 x 400 x 160), IP54			НПП "Альянс-Профит"	шт.	1	1	
						2020-01-023-АТС.СП		Лист
								7
								39

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Розетка на DIN-рейку 240В (под евроилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47			шт.	1	1	ХР3
43	Выключатель автоматический 1Р 6А (С) 4,5 кА	ВА47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF2
44	Выключатель автоматический 1Р 2А (С) 4,5 кА	ВА47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF1
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5			шт.	1	1	ХР1
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий		"ИЭК"	шт.	2	2	ХР1
48	Кабель-канал 1, перфорированный, 25 x 25				п.м.	0,6	0,6	
48.1	Кабель-канал 2, перфорированный, 25 x 25				п.м.	0,6	0,6	на два канала
49	Панель монтажная				шт.	1	1	
50	DIN-рейка, L = 0,3 мм.				шт.	2	2	
51	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	4	4	
52	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1	1	шина заземления

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-023-АТС.СП

Лист

8

40



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Количество		Примечания
						2х тр.(СО)	3х тр.(СО+ГВС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Изоляция</u>								
	Изоляционные трубки из вспененного каучука HT-19 x 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/20с/32) HT-19 x 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/25с/32) HT-19 - 042, T = 150 °C	HT/Armaflex			п.м.	0	0,3 0,3 0,4	На один трубопровод Ду32 (ГВС)
	Изоляционные трубки из вспененного каучука HT-19 x 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/20с/40) HT-19 x 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/25с/40) HT-19 x 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/32с/40) HT-19 - 048, T = 150 °C	HT/Armaflex			п.м.	0,3 0,3 0,3 0,4	0,3 0,3 0,3 0,4	На один трубопровод Ду40 (СО, ГВС)
	Изоляционные трубки из вспененного каучука HT-19 x 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/20с/50) <del>HT-19 x 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/25с/50)</del> <del>HT-19 x 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/32с/50)</del> HT-19 - 060 T = 150 °C	HT/Armaflex			п.м.	0,3 <del>0,3</del> <del>0,3</del> 0,4	0,3 0,3 0,3 0,4	На один трубопровод Ду50 (СО)
	Самоклеящаяся лента	HT/Armaflex			п.м.	4	6	
						2020-01-023-АТС.СП		Лист
								9
								41

**Расчёт**  
**диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла в тепловом пункте**  
**по адресу:**  
**потребитель:**

Отопление	Q <sub>от</sub> =	0,020	Гкал/ч
Температурный график	T <sub>гр</sub> = T1-T2	90/70	°C
Давление в прямом трубопроводе	P1 =	4,0	кгс/см <sup>2</sup>
Давление в обратном трубопроводе	P2 =	3,0	кгс/см <sup>2</sup>
Допустимые потери	P <sub>пот</sub> =	1,0	м.в.ст.
Допустимые потери по одному тр-ду	P <sub>пот</sub> =	0,5	м.в.ст.

**Расходы сетевой воды:**

Отопление	G <sub>от ном</sub> =	1,00	т/ч
Отопление	G <sub>от min</sub> = 0,5 G <sub>от ном</sub> =	0,50	т/ч
	G <sub>от max</sub> = 1,25 G <sub>от ном</sub> =	1,25	т/ч
Прямой трубопровод	G <sub>пр min</sub> = G <sub>от min</sub> =	0,50	т/ч
	G <sub>пр max</sub> = G <sub>от max</sub> =	1,25	т/ч
Обратный трубопровод	G <sub>обр min</sub> = G <sub>от min</sub> =	0,50	т/ч
	G <sub>обр max</sub> = G <sub>от max</sub> =	1,25	т/ч

**Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне**

отопление (прямой)	G <sub>min</sub> =	0,50	т/ч
	G <sub>max</sub> =	1,25	т/ч
отопление (обратный)	G <sub>min</sub> =	0,50	т/ч
	G <sub>max</sub> =	1,25	т/ч

**Примечания:** Расчёт выполнен в расчётной программе (материалы сайта ООО "Термотроник", параметры по системам вентиляции и горячего водоснабжения равны нулю).

						.АТС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборами.			Стадия	Лист	Листов
Разработал									Р	1	1
Чертил									ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Проверил											

	Обозн.	Ед.изм.	Трубопровод 1	Трубопровод 2
<b>Исходные данные</b>				
Массовый расход	G	т/ч	1,25	1,25
Температура	t	°C	90,00	70,00
Рабочее давление	P	кгс/см <sup>2</sup>	4,00	3,00
Тип расходомера			PC20-6	PC20-6
Тип конфузора			20-50	20-50
Тип диффузора			20-50	20-50
Экв.шероховатость труб	D	мм.	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм.	347	347
<b>Расчетные данные</b>				
Диаметр сужения	D0	мм.	20	20
Ду трубопровода перед конфузоре	D1	мм.	50	50
Ду трубопровода после диффузора	D2	мм.	50	50
Угол раскрытия конфузоре	a1	град	36,9	36,9
Угол раскрытия диффузора	a2	град	36,9	36,9
<b>Расчетные параметры потока</b>				
Плотность воды	ρ	кг/м <sup>3</sup>	965,45	977,86
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> /ч	1,2947	1,2783
Скорость в сужении D0	V0	м/с	1,1448	1,1303
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	0,1832	0,1808
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	0,1832	0,1808
<b>Расчет величины потерь</b>				
<b>Конфузор</b>				
Козф. сопротивл. трения	χ <sub>тр</sub>		0,0204	0,0204
Потеря напора на конфузоре	Dh <sub>к</sub>	м.в. ст.	<b>0,0014</b>	<b>0,0013</b>
<b>Прямой участок</b>				
Козф. гидравл. трения	l		0,0530	0,0530
Потери на прямом участке	Dh <sub>пр</sub>	м.в. ст.	<b>0,0736</b>	<b>0,0717</b>
<b>Диффузор</b>				
Козф. сопр. расширения	χ <sub>расш</sub>		0,572	0,572
Козф. сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,0204	0,0204
Потери напора на диффузоре	Dh <sub>д</sub>	м.в. ст.	<b>0,0396</b>	<b>0,0386</b>
<b>Суммарная потеря напора</b>		м.в.ст.	<b>0,1145</b>	<b>0,1116</b>
		кгс/см <sup>2</sup>	<b>0,0114</b>	<b>0,0112</b>

Литература:

- Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям/Под ред. М.О. Штейнберга. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 672 с: ил.
- СП 124.13330.2012 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Примечание: Расчет выполнен в расчетной программе (материалы сайта ООО «Термотроник»).

						.ATC		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал						Расчет гидравлических потерь на измерительных участках		
Проверил								
Н.контр.								
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

ОТЧЁТ  
о суточных параметрах теплоснабжения  
за \_\_\_\_\_

Абонент: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Преобразователь измерительный АДИ № \_\_\_\_\_

Договорные расходы:

V сет.воды = \_\_\_\_\_ м3/сут.

Договор №: \_\_\_\_\_

Тип расходомера: Питерфлоу РС20-6

Пределы измерений:

G под max = 6,00 м3/ч    G под min = 0,016 м3/ч

G обр max = 6,00 м3/ч    G обр min = 0,016 м3/ч

Дата/время	P1 кгс/см2	P2 кгс/см2	V1 м3/ч	V2 м3/ч	dV м3/ч	ВНР ч	ВОС ч
Итого/Средн.							

Итоговое потребление на начало и конец периода:

Дата/Время	V1 м3	V2 м3	dV м3	ВНР ч	ВОС ч
Итого					

						.АТС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Форма отчетной ведомости показаний приборов учета			Стадия	Лист	Листов
Разработал									Р	1	1
Проверил									ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контр.											