

**ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

УТВЕРЖДАЮ:

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

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2023 г.

**Абонент:**

**Адрес:**

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

*ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ*

(ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА МЕНЕЕ 0,2 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.407372.021 ТПР	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 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.407372.021 ТПР	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	

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

## 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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 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

**Система ГВС** – открытый водоразбор, без циркуляции

**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	150 70 65	
2	Давление в точке присоединения, м .в. ст.: - подача - обратка - ГВС (подача)	30÷61 20÷41 25÷50	40 30 40	
3	Тепловая нагрузка, Гкал/ч: - отопление - ГВС (подача, ср.ч/мах.ч)	0,01÷0,19 - / 0,01÷0,12	0,08 0,059 / 0,08	

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

4	Расход теплоносителя, т/ч: - на отопление - на ГВС (подача, ср.ч/мах.ч)	0,125÷9,5 - / 0,166÷2,00	1,0 0,98 / 1,33	
5	Диаметр трубопроводов, мм.: - подача, обратка - ГВС (подача)	40, 50, 65, 80 32, 40, 50	65 40	
6	Тип расходомеров РС: - подача, обратка - ГВС (подача)	20-6А, 25-9А, 32-15А 20-6С, 25-9С	32-15А 20-6С	
7	Тип МП-РС: - подача, обратка  - ГВС (подача)	40/20с/65, 40/25с/65, 40/32с/65, 50/20с/65, 50/25с/65, 50/32с/65, 65/20с/65, 65/25с/65, 65/32с/65, 80/32с/80 32/20с/65, 32/25с/65, 40/20с/65, 40/25с/65 50/20с/65, 50/25с/65	65/32с/65  40/20с/65	
8	Тип конфигурации УУТЭ	№1, №2	№2	
9	Электрические и монтажные схемы подключения приборов учёта	Состав оборудования и вид схем предусматривает учёт теплопотребления на нужды отопления и ГВС	Состав оборудования и вид схем предусматривает учёт теплопотребления на нужды отопления и ГВС	Корректировка докумен- тации при производстве СМР не требуется
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 оборудования для учёта теплопотребления только на нужды СО+ГВС и с учётом данных, содержащих- ся в строках 5÷7 и графе 4 данной таблицы	При комплектации исполь- зовать объёмы и виды обо- рудования, предусмотрен- ные в графе 8 specifica- ции с учётом данных в строках 5÷7 и графе 4 дан- ной таблицы
11	Отчёт о настройках тепловычислителя ТВ7М	Включены два вида отчётов в зависимости от схемы при- соединения объекта (СО, СО+ГВС) и Ду расходомеров	Требуется настройка тепло- вычислителя для учёта теплопотребления на нужды СО и ГВС с расходомерами Ду32 и Ду20	При настройке тепловы- числителя использовать отчёт для учёта СО+ГВС с расходомерами Ду32 и Ду20 (стр.41 ТПР)
12	Монтажные схемы установки расходомеров	Предусмотрены для не- скольких вариантов испол- нения 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 тепла на СО - Питерфлоу РС32 с МП-РС 65/32с/65 и для учёта ГВС -Питерфлоу РС20 с МП-РС 40/20с/65	При СМР применять черте- жи монтажных участков на листах 9.1, 9.2, 10 (стр. 34÷36) ТПР с данными размеров из сводных таблиц для СО - из строки для Ду32 и D1=D2=65; для ГВС – из строки для Ду20, D1=40 и D2=65

**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 ÷24.

						.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	0,08	1,0	1,0	1,0
ГВС открытая (отопит. период)	0,08	1,0	0,5	0,027
ГВС открытая (м/отопит. период)	0,08	1,0	0,5	0,027

**Таблица суточных расходов тепловой энергии**

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	1	1,92	1,92
2	2	1,92	1,92
3	3	1,92	1,92
4	4	1,92	1,92
...	...	...	...

**Таблица помесячных расходов тепловой энергии**

№п/п	Месяц	Величина теплопотребления, Гкал	
		Отопление	ГВС
1	Январь	59,520	59,520
2	Февраль	53,760	53,747
3	Март	49,997	59,520
4	Апрель	31,5456	57,615
5	Май	12,08256	59,520
6	Июнь	0	57,615
7	Июль	0	59,520
8	Август	0	59,520

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

9	Сентябрь	0	57,615
10	Октябрь	26,784	59,520
11	Ноябрь	39,462	57,615
12	Декабрь	52,378	59,520

**Расчёт номинальных значений  
приборов автоматического отключения**

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

Модель источника питания	ИЭС6-126060	БП модема	ИЭН6-120015
Выходное напряжение, В	12	12	12
Ток нагрузки, А	0,6	0,5	0,15
КПД	0,82	0,82	0,82
Количество выходов	1	1	1
Количество источников	2	1	1
cosφ	0,8	0,9	0,8
Ударный ток 1 источника, А	1	1	1

**Результаты расчета**

Вых. мощность 1 источника, Вт	7,2	6	1,8
Входн. мощность 1 источника, Вт	8,78	7,317	2,195
Входной ток 1 источника, А	0,040	0,050	0,01
Суммарный входной ток, А	0,08	0,050	0,01

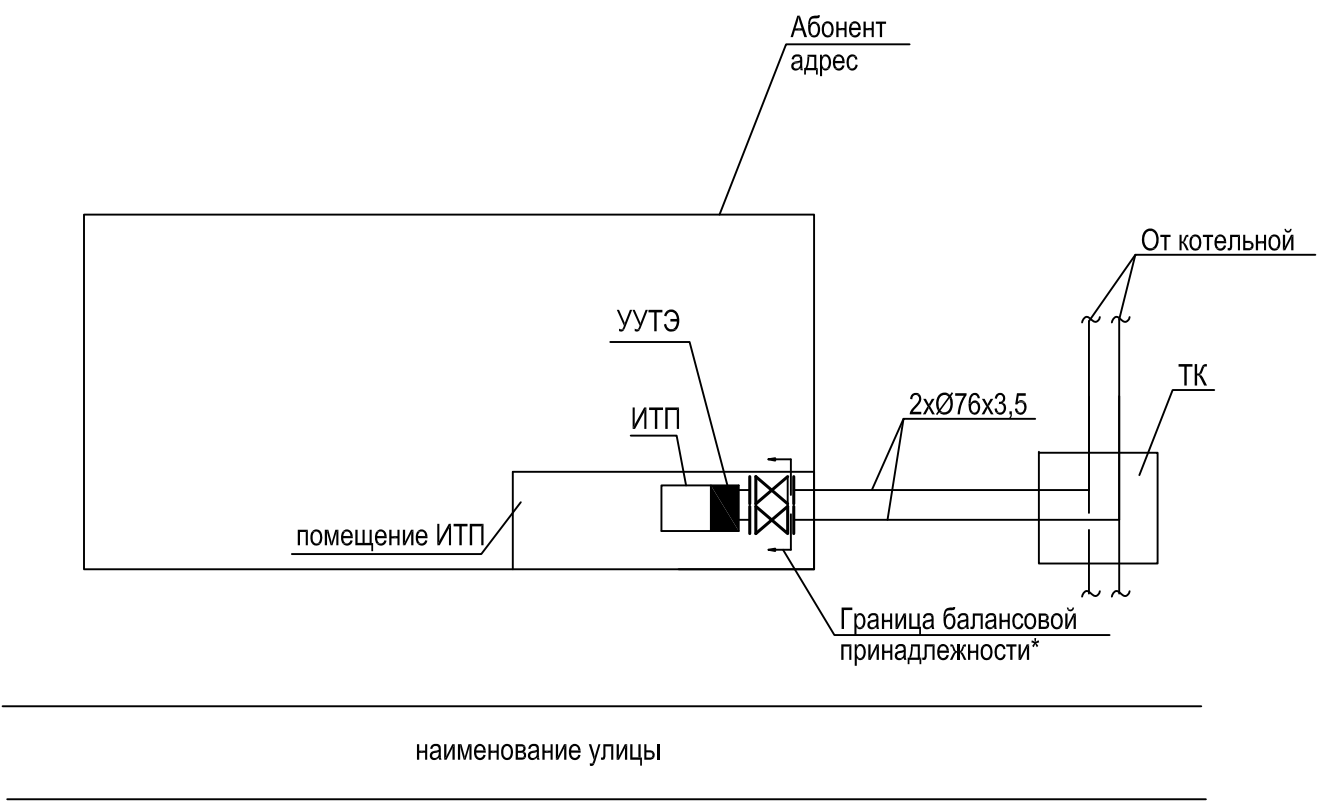
Полный ток через автомат, А	0,14
Коэффициент запаса	1,2
Ток теплового расцепителя $\geq$ , А	0,168
Суммарный ударный ток (I <sub>отс.</sub> ), А	4,000
Ближайший номинал автомата, А	2
Ток отсечки для х-ки В, А	6
Ток отсечки для х-ки С, А	10
Выбираем автомат номиналом, А	2
С отключающей характеристикой	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

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

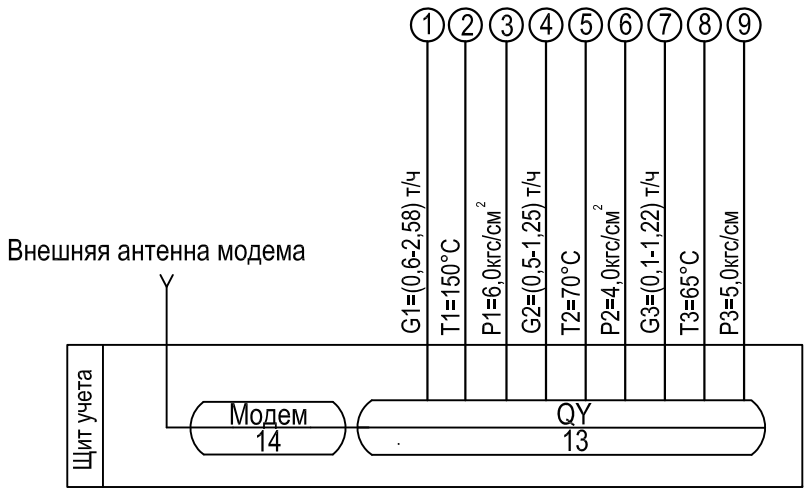
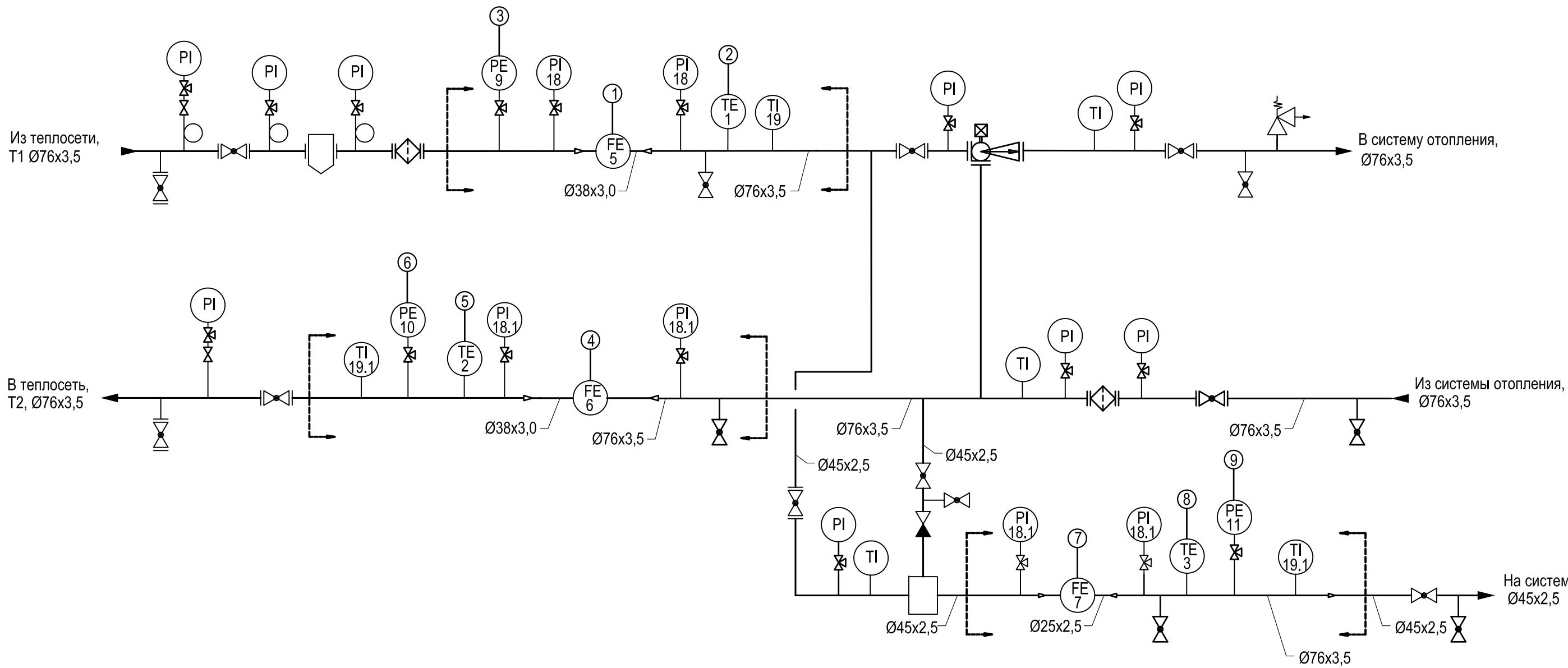




Примечание:

\* 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"		



**ТЕРМОТРОНИК**

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УЧЁТА ВОДЫ И ТЕПЛА

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 тепловычислителя  
ТВ7-04.1М для объектов с тепловой  
нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч**

*(Шифр: 2020-01-021-АТС)*

**ТРОН.407372.021 ТПР**

Редакция 1.02

**Санкт – Петербург  
2023**

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.12	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.5	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.6-1.12	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./

						2020-01-021-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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объек- тов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Русецкий				06.23		Р	1.1	12
Н.контроль	Вишневский				06.23	Общие данные	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Утвердил	Чугунов				06.23				

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема электрическая принципиальная (ЄЄ, СО + ГВС)	на 2-х листах
3	Схема соединения внешних проводов (ЄЄ, СО + ГВС)	
4	Схема электрическая питания приборов учёта (ЄЄ, СО + ГВС)	
5	Схема заземления и шунтирования приборов	
6	ЩУУТЭ 1. Схема размещения элементов	
7	Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта	
8	<del>Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и расширителем</del>	<del>на 2-х листах</del>
9	Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и без расширителя	на 2-х листах
10	Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем	
11	Монтажная схема установки термометров сопротивления	<del>на 2-х листах</del>
12	Монтажная схема установки преобразователей давления	

						2020-01-021-АТС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>		
220-01-021-АТС.СП	Спецификация оборудования, изделий и материалов (СО, СО + ГВС)	На 13 листах
220-01-021-АТС.БД	Настроечная база данных тепловычислителя (СО) —	
	Настроечная база данных тепловычислителя (СО + ГВС)	
220-01-021-АТС.НС	Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика	
	Сертификат об утверждении типа средств измерений на теплосчётчики ТЗ4М	
	Декларация о соответствии ЕАС на теплосчётчики тип ТЗ4М	
	Сертификат об утверждении типа средств измерений на тепловычислители ТВ7	
	Декларация о соответствии ЕАС на тепловычислители тип ТВ7, исполнения 2 и М.	
	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.	
	Свидетельства об утверждении типа средств измерений на комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б* и на термопреобразователи сопротивления ТС-Б*	В соответствии с типом применяемого оборудования
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ПДТВХ-1*	
	Декларация соответствия ЕАС на щиты узла учета тепловой энергии ЩУУТЭ	

\*Возможна замена на другой тип оборудования с аналогичными техническими характеристиками, включённый в состав приборов теплосчётчика ТЗ4М (см. «Описание типа средств измерений»).

						2020-01-021-АТС	Лист
							1.3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 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 60.13330.2020	«Отопление, вентиляция, кондиционирование»	
	«Правила устройства электроустановок» (7-е издание, 2011 г.)	
ГОСТ 16037-80	«Соединения сварные стальных трубопроводов»	

						2020-01-021-АТС	Лист
							1.4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



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.407290.002-01 РЭ	Теплосчётчики ТЗ4М Руководство по эксплуатации	
РЭПР.407290.007 РЭ1	Теловычислитель ТВ7 Исполнение М 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	

						2020-01-021-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 теплосчётчика ТЗ4М, 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.

#### Источник тепла:

**Схема теплоснабжения:** – двух,~~трёх~~-трубная

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

**Система отопления** – зависимая, с элеватором;

**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:  $Q = 0,01 - 0,20$  ~~(без ГВС)~~ или  $0,19$  ~~(при наличии ГВС)~~ Гкал/ч;

На ГВС ~~(при наличии ГВС)~~:  $Q_{\text{max.час}} = 0,01 - 0,12$  Гкал/ч.

**Расход сетевой воды:**

На отопление:  $G = 0,125 - 10,0$  ~~(без ГВС)~~ или  $9,5$  ~~(при наличии ГВС)~~ т/ч;

На ГВС ~~(при наличии ГВС)~~:  $G_{\text{max.час}} = 0,166 - 2,0$  т/ч.

						2020-01-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

**УУТЭ устанавливается с целью:**

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

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

- время работы приборов узла учета;
- потреблённая тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента ~~(при наличии ГВС);~~
- тепловая энергия, потреблённая за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу системы ГВС абонента ~~(при наличии ГВС)~~ за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы ГВС абонента ~~(при наличии ГВС);~~
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента (при применении преобразователей давления);
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем трубопроводе системы ГВС абонента ~~(при наличии ГВС и применении преобразователя давления);~~

						2020-01-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7

- среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

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

Для учёта потреблённой тепловой энергии и теплоносителя применяется теплосчётчик ТЗ4М в следующих конфигурациях:

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

Тепловая нагрузка на СО, Гкал/ч	Приборы	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительн. погрешн., ±%
$0 < Q < 0,20$	Тепловычислитель	Щит УУТЭ	ТВЗ-04.1М	$0 - 10^7$ Гкал	Тепловой энергии: $\pm (0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t) \%$ Масса теплоносителя: $\pm 0,1 \%$
$0 < Q < 0,07$	Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	РС20-6А	$(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0,07 < Q < 0,12$			РС25-9А	$(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0,12 < Q < 0,20$			РС32-15А	$(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0 < Q < 0,20$	Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=80 мм. класс А	$\Delta t = 2...150 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$
	Датчик давления	Подающий труб-д Обратный труб-д	ПДТВХ-1-02	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$

						2020-01-021-АТС				Лист
										1.8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

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

Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Приборы	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительн. погрешн., ±%
$0 < Q_{\text{СО+ГВС}} < 0,20$	Тепловычислитель	Щит УУТЭ	ТВ7-04.1М	$0 - 10^7$ Гкал	Тепловой энергии: $\pm (0,5 + \Delta t_{\text{min}} / \Delta t) \%$ Масса теплоносителя: $\pm 0,1 \%$
<del><math>0 &lt; Q_{\text{СО}} &lt; 0,07</math></del>	Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	<del>PC20-6A</del>	<del><math>(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
$0,07 < Q_{\text{СО}} < 0,12$			<del>PC25-9A</del>	<del><math>(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
<del><math>0,12 &lt; Q_{\text{СО}} &lt; 0,19</math></del>			<del>PC32-15A</del>	<del><math>(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
<del><math>0 &lt; Q_{\text{ГВС}} &lt; 0,07</math></del>		Трубопровод ГВС	<del>PC20-6C</del>	<del><math>(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
$0,07 < Q_{\text{ГВС}} < 0,12$			<del>PC25-9C</del>	<del><math>(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,02...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
<del><math>0,12 &lt; Q_{\text{ГВС}} &lt; 0,19</math></del>			<del>PC32-15C</del>	<del><math>(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}</math> <math>(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del>	<del><math>\pm 5 \%</math> <math>\pm 2 \%</math> <math>\pm 1 \%</math></del>
$0 < Q_{\text{СО+ГВС}} < 0,20$	Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	$\Delta t = 2...150$ °C	$\pm (0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\text{min}} / \Delta t)$
	Термопреобразователь	Трубопровод ГВС	ТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	$t = 0...180$ °C	$\pm (0,15 + 0,002t)$
	Датчик давления	Подающий труб-д Обратный труб-д Трубопровод ГВС	ПДТВХ-1-02	$P = 0...1,6$ МПа	$\pm 0,5 \%$

Учёт теплоснабжения в течении всего года ведётся по тепловому вводу ТВ1.

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

						2020-01-021-АТС	Лист
							1.9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

№ конфи- гурации УУТЭ	Тепловычислитель ТВ7-04.1М		
	Тепловой ввод	Схема потребления	Формула расчёта тепловой энергии
1	№1	№2.0.1 СИ=2 КТЗ=0 ФРТ=1	<del><math>Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{хв})</math> <math>M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;</math></del>
2	№1	№2.3.1 СИ=2 КТЗ=3 ФРТ=1	$Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{хв})$ $M1= \rho1*V1; M2=\rho2*V2;$
			$Q_{Г}=M3*(h3-h_{хв})$ $M3=\rho3*V3$

**Условные обозначения:**

- **Q<sub>12</sub>** - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления, (Гкал);
- **Q<sub>Г</sub>** - величина потреблённой тепловой энергии системой ГВС, (Гкал);
- **M<sub>1</sub>** - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);
- **M<sub>2</sub>** - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);
- **M<sub>3</sub>** - текущее значение массового расхода по трубопроводу ГВС, (т);
- **h<sub>хв</sub>** = f (P<sub>хв</sub>; T<sub>хв</sub>) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T<sub>хв</sub>, (Гкал/т);
- **h<sub>1</sub>** = f (P<sub>1</sub>; T<sub>1</sub>) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T<sub>1</sub>, (Гкал/т);
- **h<sub>2</sub>** = f (P<sub>2</sub>; T<sub>2</sub>) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T<sub>2</sub>, (Гкал/т);

						2020-01-021-АТС	Лист
							1.10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- $h_3 = f(P_3; T_3)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T_3$ , (Гкал/т);
- $V_1$  - текущее значение объёмного расхода по подающему трубопроводу, ( $\text{м}^3$ );
- $V_2$  - текущее значение объёмного расхода по обратному трубопроводу, ( $\text{м}^3$ );
- $V_3$  - текущее значение объёмного расхода по трубопроводу ГВС, ( $\text{м}^3$ );
- $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  - плотность воды в трубопроводах, соответствующая температурам  $T_1, T_2, T_3$ , ( $\text{т/м}^3$ );

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:

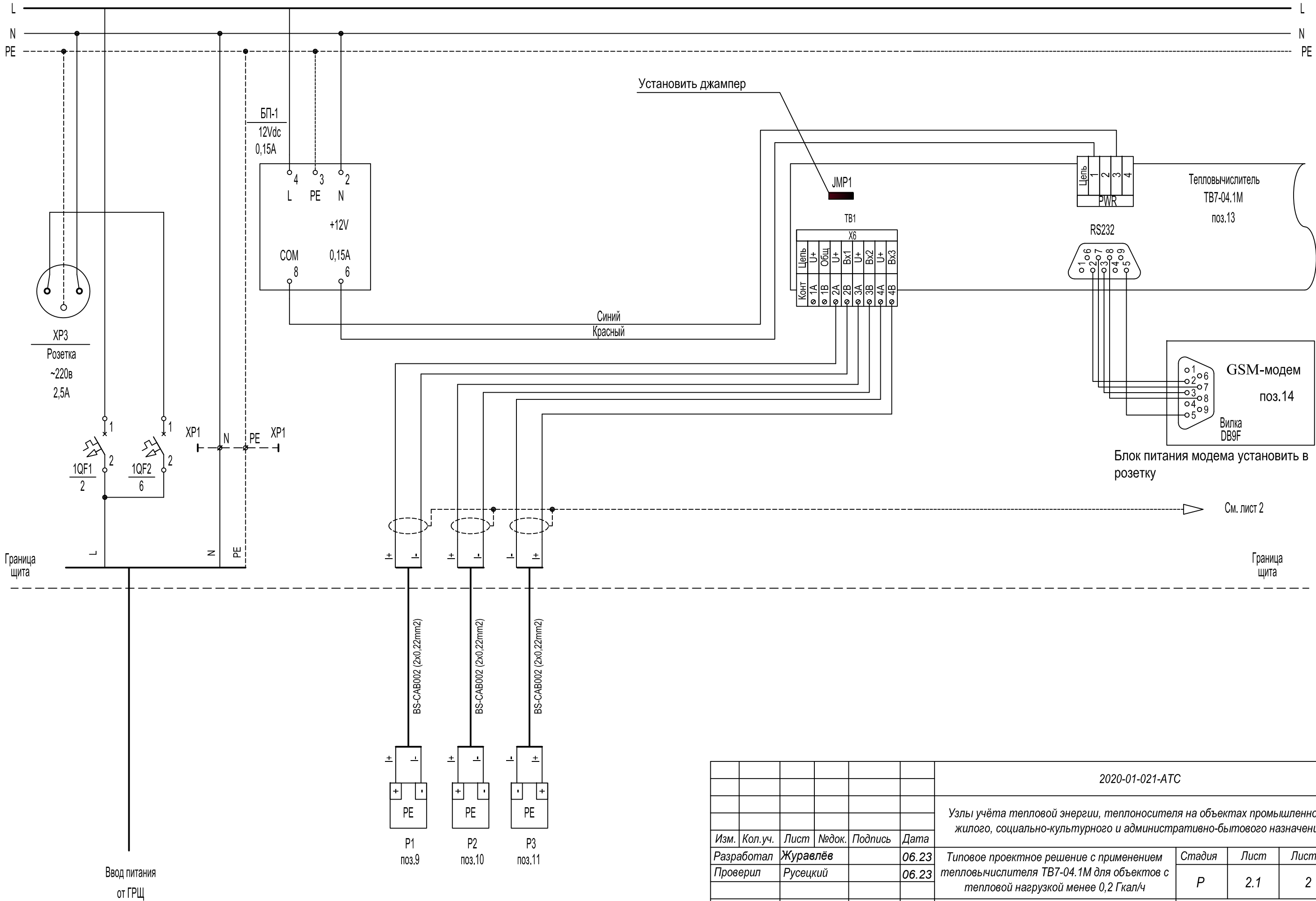
№№ конфигурации узла учёта	Отопление (СО)			Горячее водоснабжение (ГВС)		
	Ду трубопровода, мм	Ду, класс прибора, мм	$T_{\text{уп}}$ МП-РС	Ду трубопровода, мм.	Ду, класс прибора, мм	$T_{\text{уп}}$ МП-РС
№1	40	20A	40/20с/65	---	---	---
		25A	40/25с/65			
		32A	40/32с/65			
	50	20A	50/20с/65	---	---	---
		25A	50/25с/65			
		32A	50/32с/65			
	65	20A	65/20с/65	---	---	---
		25A	65/25с/65			
		32A	65/32с/65			
№2	40	32A	80/32с/80	---	---	---
		20A	40/20с/65			
		25A	40/25с/65			
	32	20C	32/20с/65	20C	25C	32/25с/65
		25A	40/25с/65			
		32A	40/32с/65			

						2020-01-021-ATC	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

№2	50	20A	50/20c/65	32	20C 25C	32/20c/65
		25A	50/25c/65			32/25c/65
		32A	50/32c/65	40		40/20c/65
	65			<del>32</del>	20C <del>25C</del>	<del>32/20c/65</del>
		<del>20A</del>	<del>65/20c/65</del>			<del>32/25c/65</del>
		<del>25A</del>	<del>65/25c/65</del>	40		40/20c/65
		32A	65/32c/65	<del>50</del>		<del>40/25c/65</del>
						<del>50/20c/65</del>
						<del>50/25c/65</del>
	80	32A	80/32c/80	32	20C 25C	32/20c/65
				40		32/25c/65
						40/20c/65
				50		40/25c/65
						50/20c/65
						50/25c/65

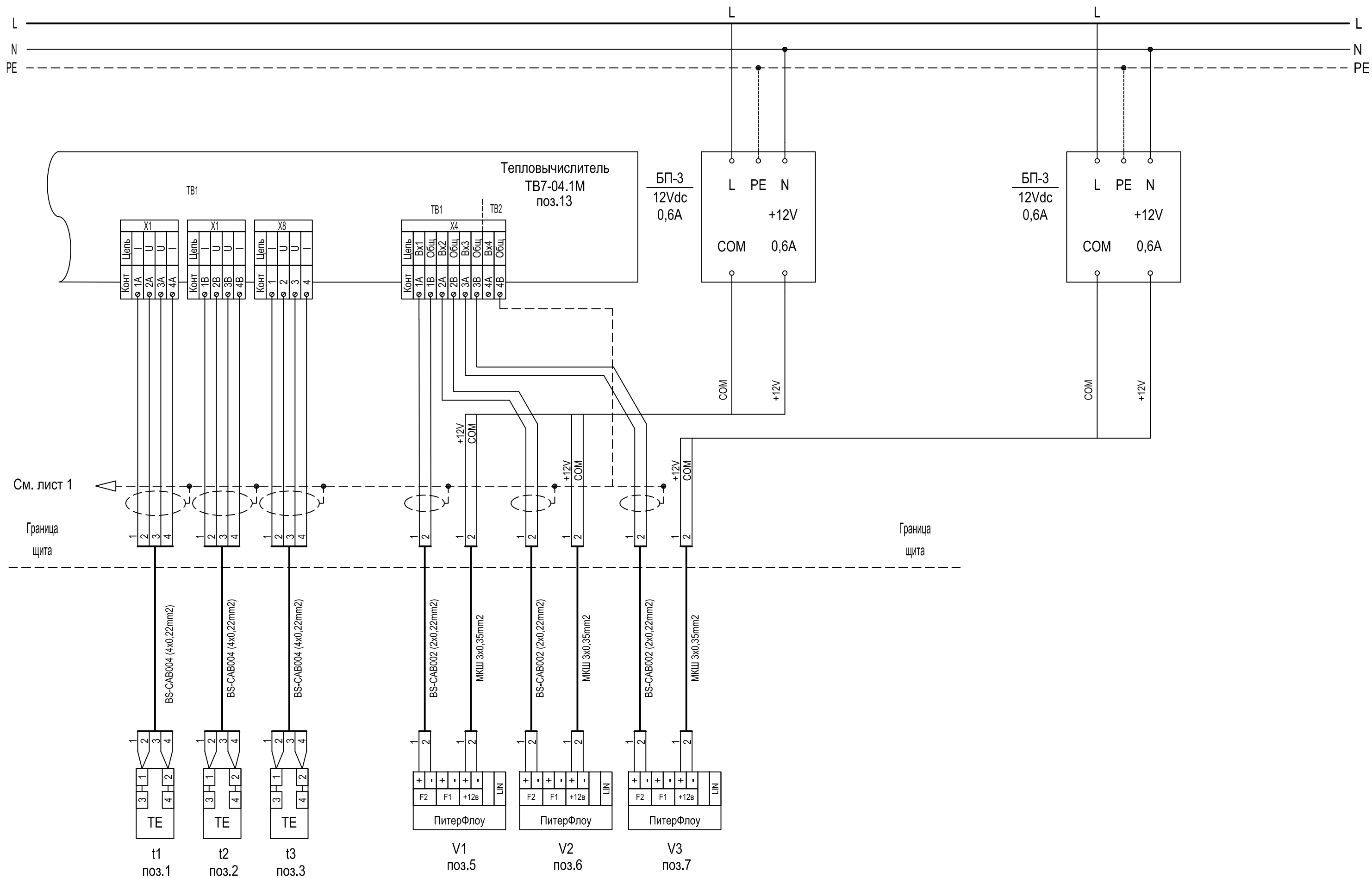
						2020-01-021-ATC	Лист
							1.12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		





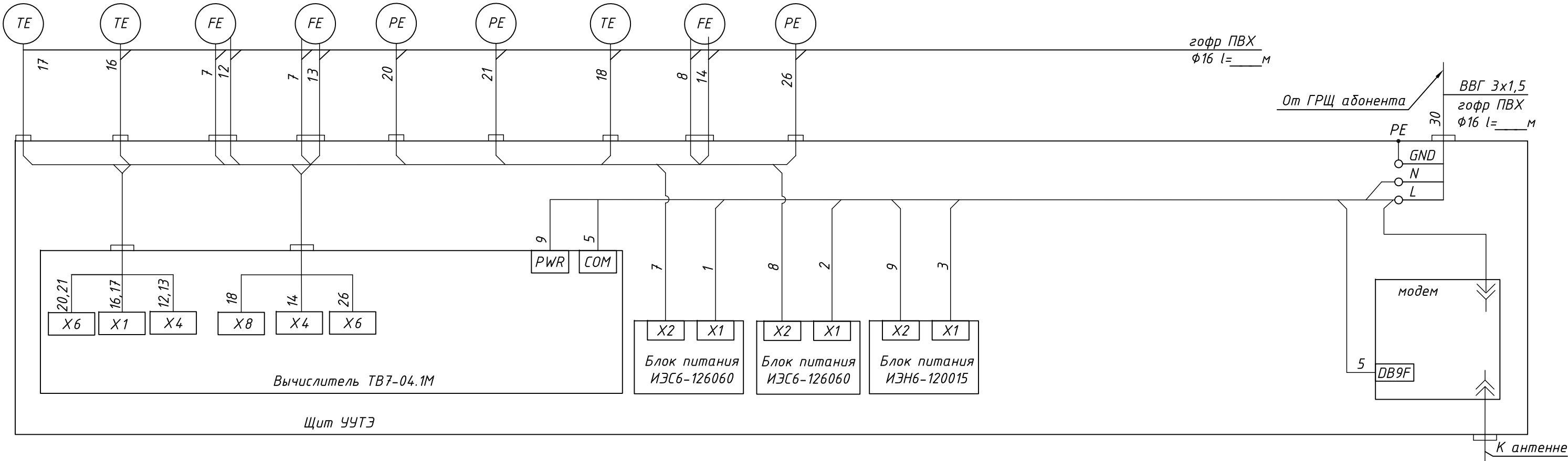
						2020-01-021-ATC			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв			06.23			Р	2.1	2
Проверил	Русецкий			06.23		Схема электрическая принципиальная (ЭЭ, СО+ГВС)			
Н.контроль	Вишневский			06.23					
Утвердил	Чугунов			06.23		ООО «ТЕРМОТРОНИК»			

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



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

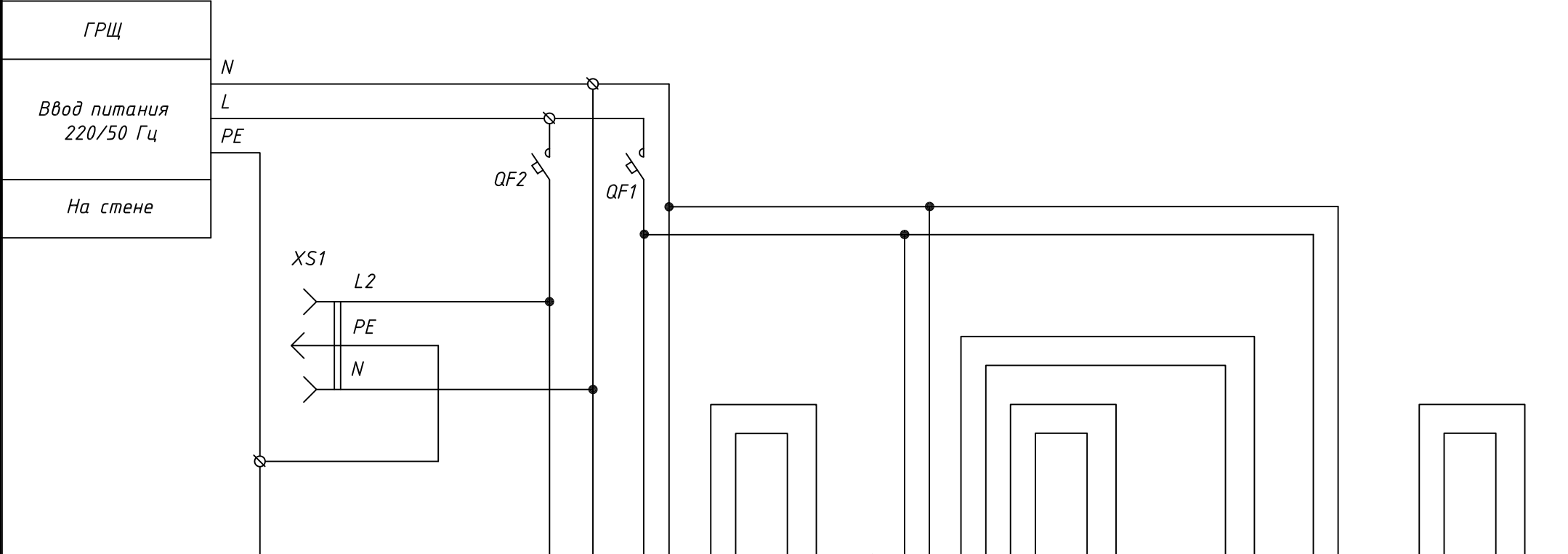
Температура		Расход		Давление		Температура	Расход	Давление
Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС		



Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-3,9	Провод ШВВП 2x0,5		
16-18	Кабель сигнальный BS-CAB004		
12-14,20,21,26	Кабель сигнальный BS-CAB002		
30	Кабель ВВГ 3x1,5		
5	Кабель для Систем передачи КСПВ 6x0,4		
7,8	Кабель МКШ 3x0,35		

						2020-01-021-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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	3	1
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневатский				06.23	Схема соединения внешних проводов (ЕЕ, СО+ГВС)			
Утвердил	Чугунов				06.23				
							ООО «ТЕРМОТРОНИК»		



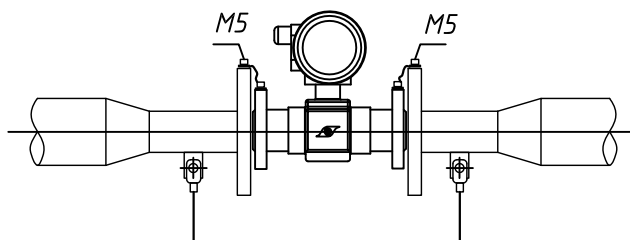
Позиция	Заземление корпуса щита УЧТЭ	Ремонтное напряжение	п.14	п.15	QY/п.13	п.17	FE/п.5	FE/п.6	п.17	FE/п.7
Тип прибора		~220В/50Гц	Модем	ИЭН6-120015	ТВ7-04.1М	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС	ПИТЕРФЛОУ РС	ИЭС6-126060	ПИТЕРФЛОУ РС
Напряжение, В			~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	~220В/=12В	=12В	=12В	~220В/=12В	=12В
Мощность, ВА		900	5	11	5	9,6	5	5	9,6	5
Место установки		В щите					По месту	По месту	В щите	По месту

Перечень элементов

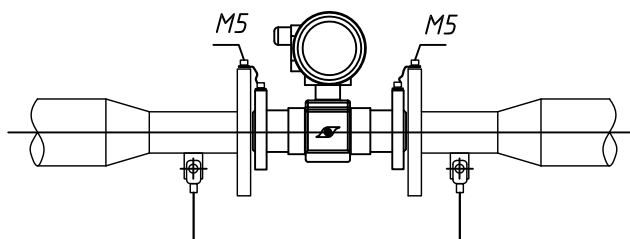
обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Щит УЧТЭ</u>		
1QF1	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=2А, ІР20	1	п.44
1QF2	Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Ір=6А, ІР20	1	п.43
ХРЗ	Розетка РДЕ-47, ІР20	1	п.42

						2020-01-021-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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	4	1
Проверил	Русецкий				06.23				
						Схема электрическая питания приборов учёта (ЕЕ, СО+ГВС)	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 УЧТЗ все металлические опорные конструкции в тепловом пункте должны быть заземлены.

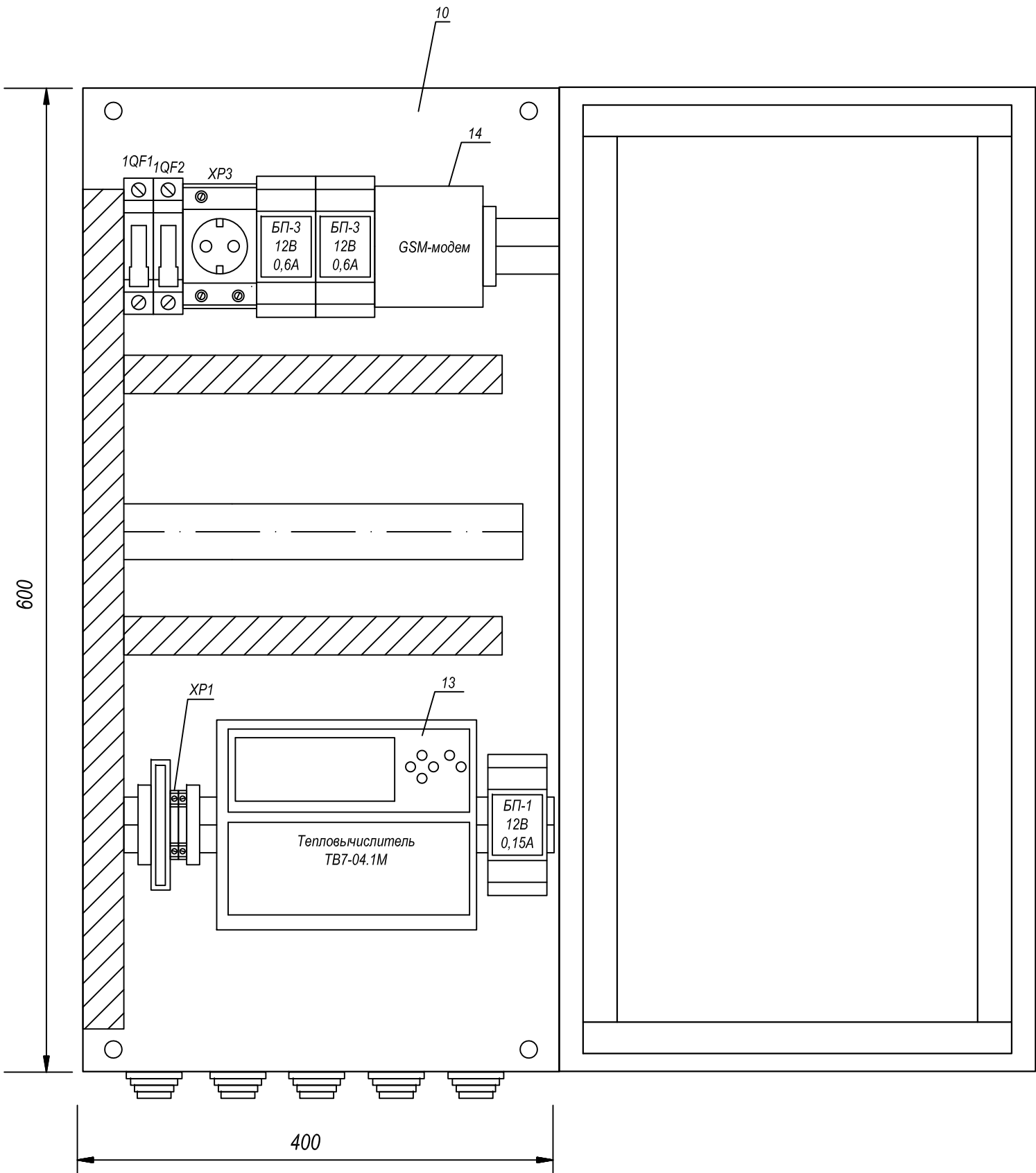
						2020-01-021-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Разработал		Журавлёв			06.23	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 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  
тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с  
тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч

Стадия	Лист	Листов
<i>P</i>	5	1

ООО «ТЕРМОТРОНИК»



Поз. Обозн.	Наименование	Количество, шт		Примечания
		2-х тр.	3-х тр.	
Приборы в щите				
	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima	3	3	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля	1	1	
	Зажим наборный ЗНИ-2,5 синий	2	2	
XP3	Розетка на DIN-рейку PDE-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima	1	1	IP20
1QF1	Автоматический выключатель 1P 2A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima	1	1	IP20
1QF2	Автоматический выключатель 1P 6A (C) 4,5kA BA 47-63 EKF PROxima		1	IP20
10	ЩУУТЭ1 (600х400х150)	1	1	IP54
13	Тепловычислитель ТВ7-04.1М	1	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	1	IP20
БП-3	Блок питания ИЭС6-126060	1	2	IP20
14	GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания с кронштейном крепления	1	1	IP20

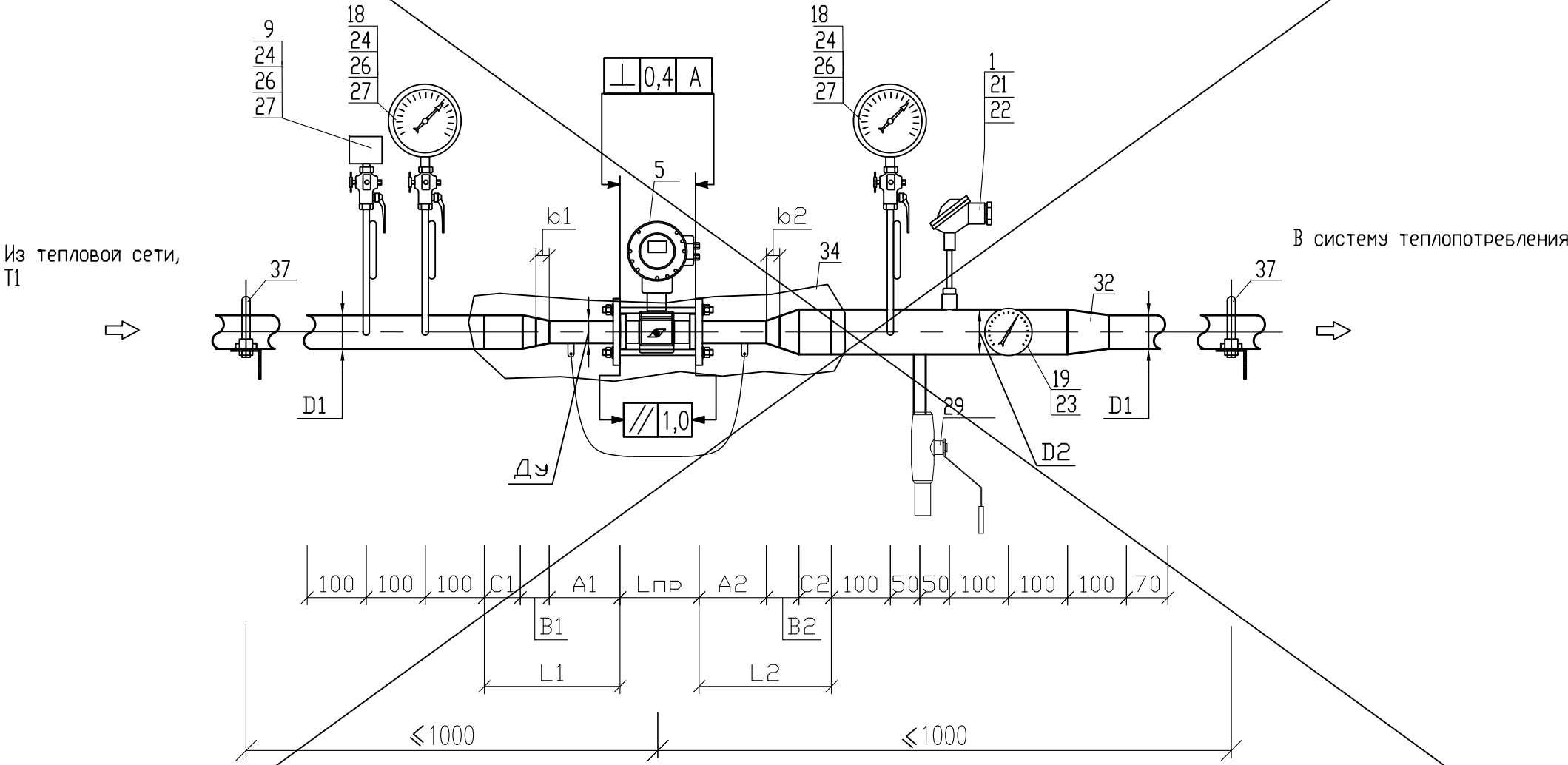
Изм. №	Изм. №
Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм. № подл.	

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

						2020-01-021-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 тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	6	1
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневский				06.23	ЩУУТЭ 1. Схема размещения элементов	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
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	-	65	-	128	230	230	120	45	65	-	120	55	55	-
32	40	-	65	-	128	230	230	120	30	80	-	120	55	55	-
25	50	-	65	-	111	230	300	120	45	65	-	120	85	95	30
25	40	-	65	-	111	230	300	120	30	80	-	120	85	95	30
20	50	-	65	-	111	230	280	120	45	65	-	120	85	75	30
20	40	-	65	-	111	230	280	120	30	80	-	120	85	75	30



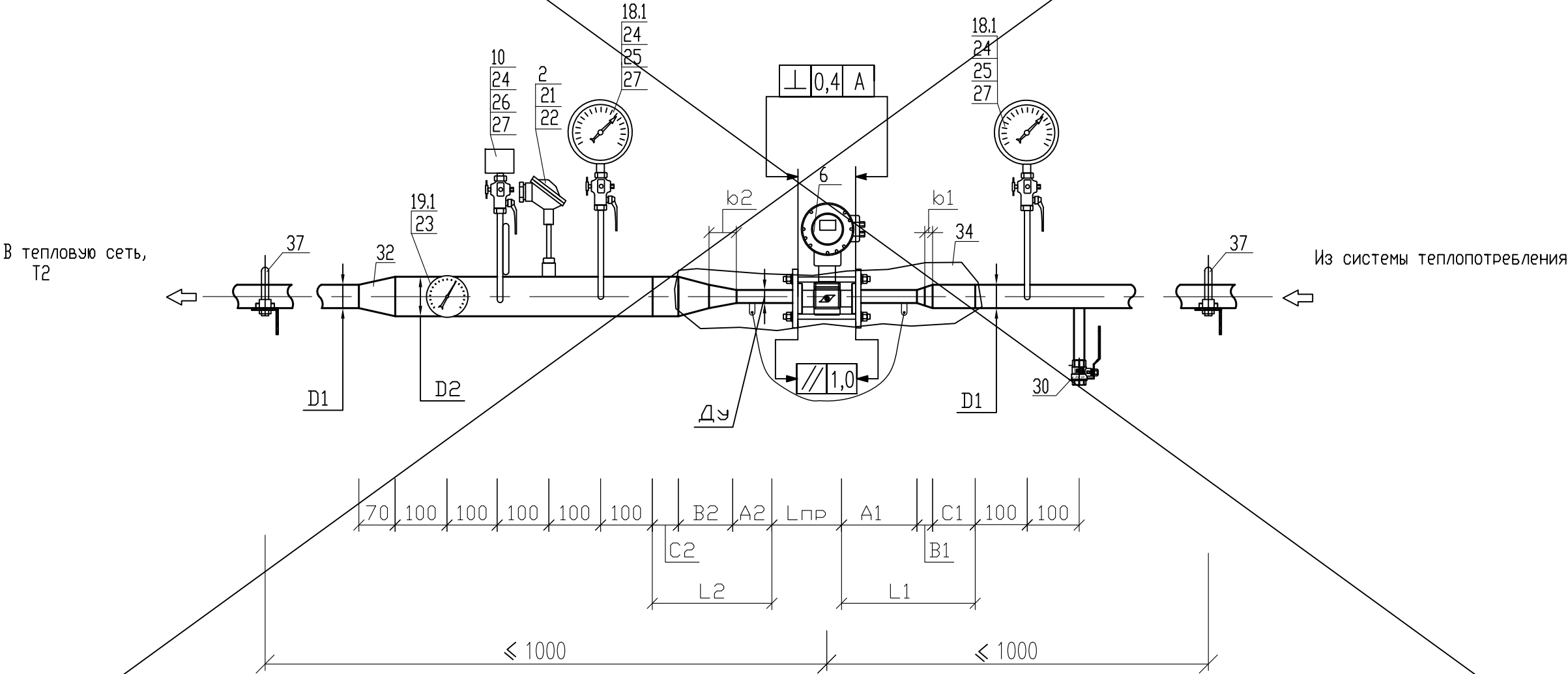
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

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

						2020-01-021-ATC				
						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 теплового счетчика ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	8.1	2	
Проверил	Русецкий				06.23					
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»				
Н.контроль	Вишневский				06.23					
Утвердил	Чугунов				06.23					

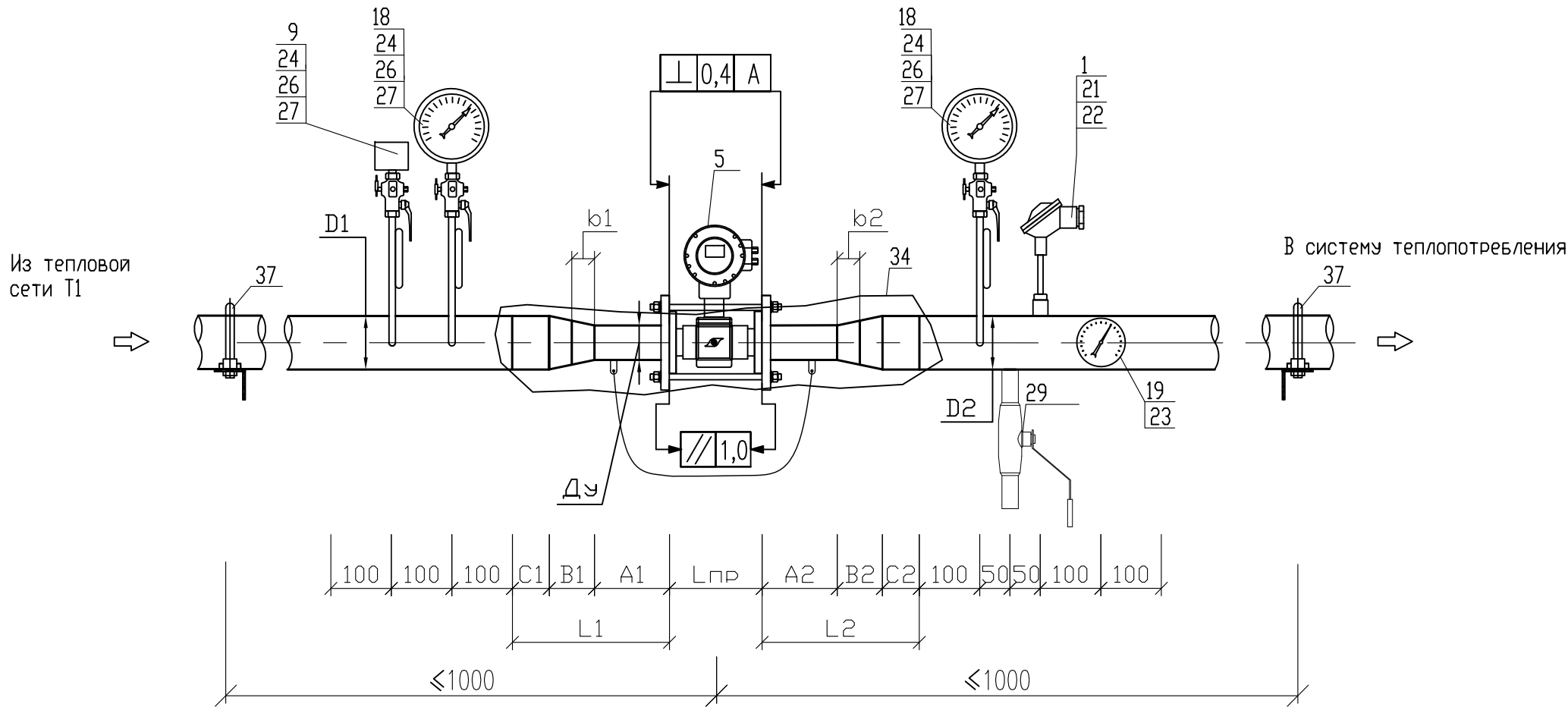


Усл. диаметры, мм					Длина участков прис. комплекта, мм											
Dy	D1	d1	D2	d2	Lnp	L1	L2	A1	B1	C1	b1	A2	B2	C2	b2	
32	50	-	65	-	128	230	230	120	45	65	-	120	55	55	-	
32	40	-	65	-	128	230	230	120	30	80	-	120	55	55	-	
25	50	-	65	-	111	230	300	120	45	65	-	120	85	95	30	
25	40	-	65	-	111	230	300	120	30	80	-	120	85	95	30	
20	50	-	65	-	111	230	280	120	45	65	-	120	85	75	30	
20	40	-	65	-	111	230	280	120	30	80	-	120	85	75	30	



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 присоединительного модуля

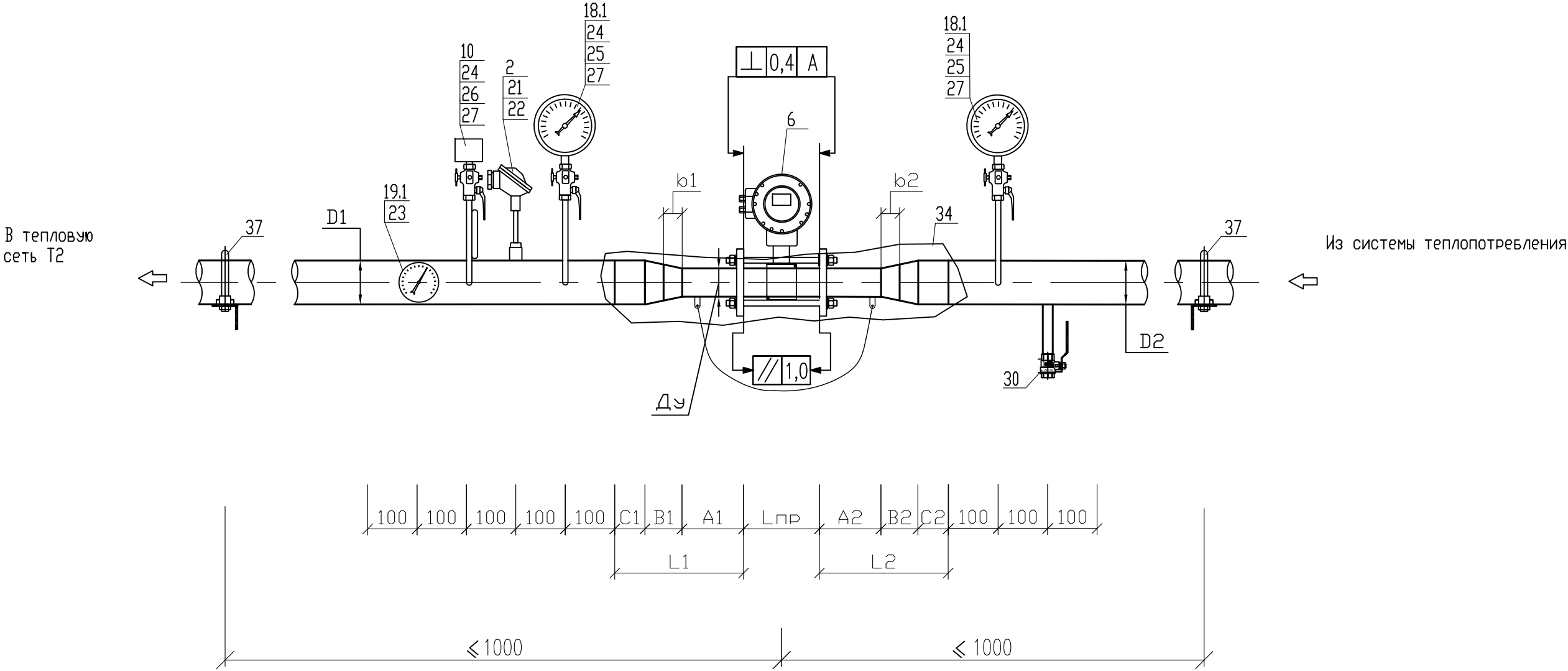
Усл. диаметры, мм					Длина участков прис. комплекта, мм										
Dy	D1	d1	D2	d2	Lnp	L1	L2	A1	B1	C1	b1	A2	B2	C2	b2
32	80	-	80	-	128	300	300	120	105	75	30	120	105	75	30
32	65	-	65	-	128	230	230	120	55	55	-	120	55	55	-
25	65	-	65	-	111	300	300	120	85	95	30	120	85	95	30
20	65	-	65	-	111	280	280	120	85	75	30	120	85	75	30



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

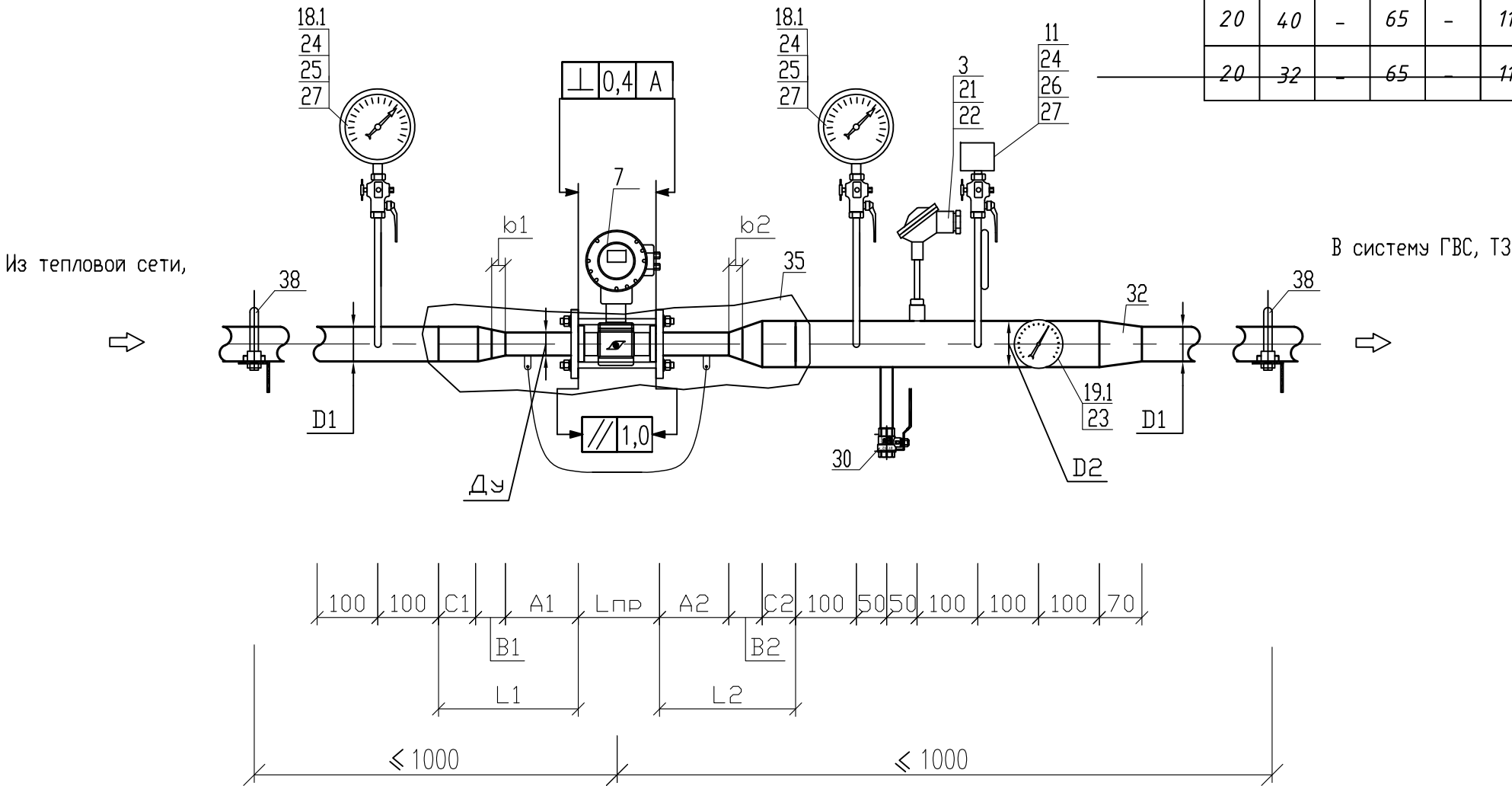
						2020-01-021-ATC			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением теплового счётчика ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	9.1	2
Проверил	Русецкий				06.23				
						Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и без расширителя	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	80	-	80	-	128	300	300	120	105	75	30	120	105	75	30	
32	65	-	65	-	128	230	230	120	55	55	-	120	55	55	-	
25	65	-	65	-	111	300	300	120	85	95	30	120	85	95	30	
20	65	-	65	-	111	280	280	120	85	75	30	120	85	75	30	



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

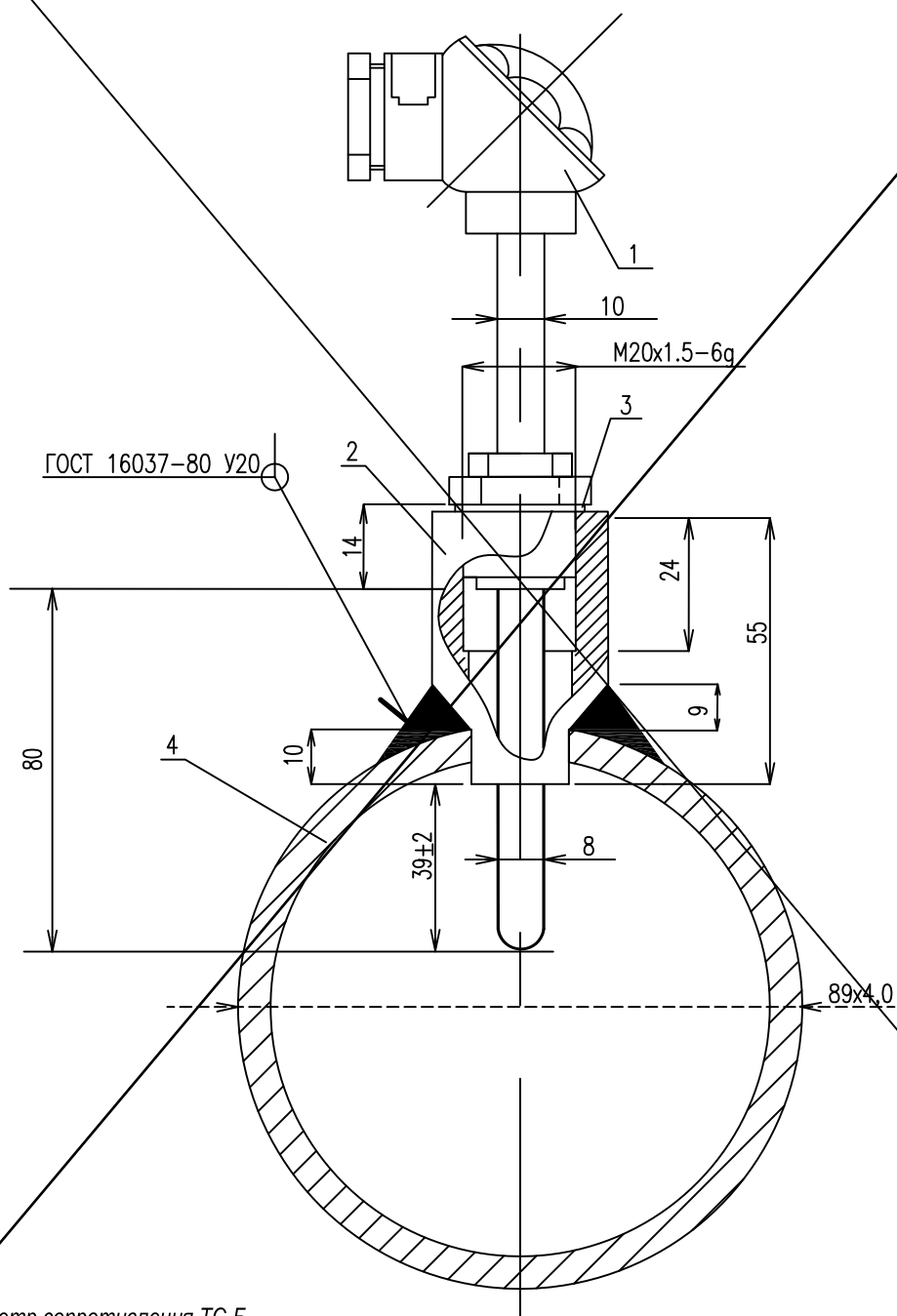
Усл. диаметры, мм					Длина участков прис. комплекта, мм											
Dy	D1	d1	D2	d2	Lnp	L1	L2	A1	B1	C1	b1	A2	B2	C2	b2	
32	50	-	65	-	128	230	230	120	45	65	-	120	55	55	-	
32	40	-	65	-	128	230	230	120	30	80	-	120	55	55	-	
25	50	-	65	-	111	230	300	120	45	65	-	120	85	95	30	
25	40	-	65	-	111	230	300	120	30	80	-	120	85	95	30	
25	32	-	65	-	111	230	300	120	30	80	-	120	85	95	30	
20	50	-	65	-	111	230	280	120	45	65	-	120	85	75	30	
20	40	-	65	-	111	230	280	120	30	80	-	120	85	75	30	
20	32	-	65	-	111	230	280	120	30	80	-	120	85	75	30	



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

						2020-01-021-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		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Русецкий				06.23	тепловычислителя ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч		Р	10	1
						Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем		ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контроль	Вишневский				06.23					
Утвердил	Чугунов				06.23					

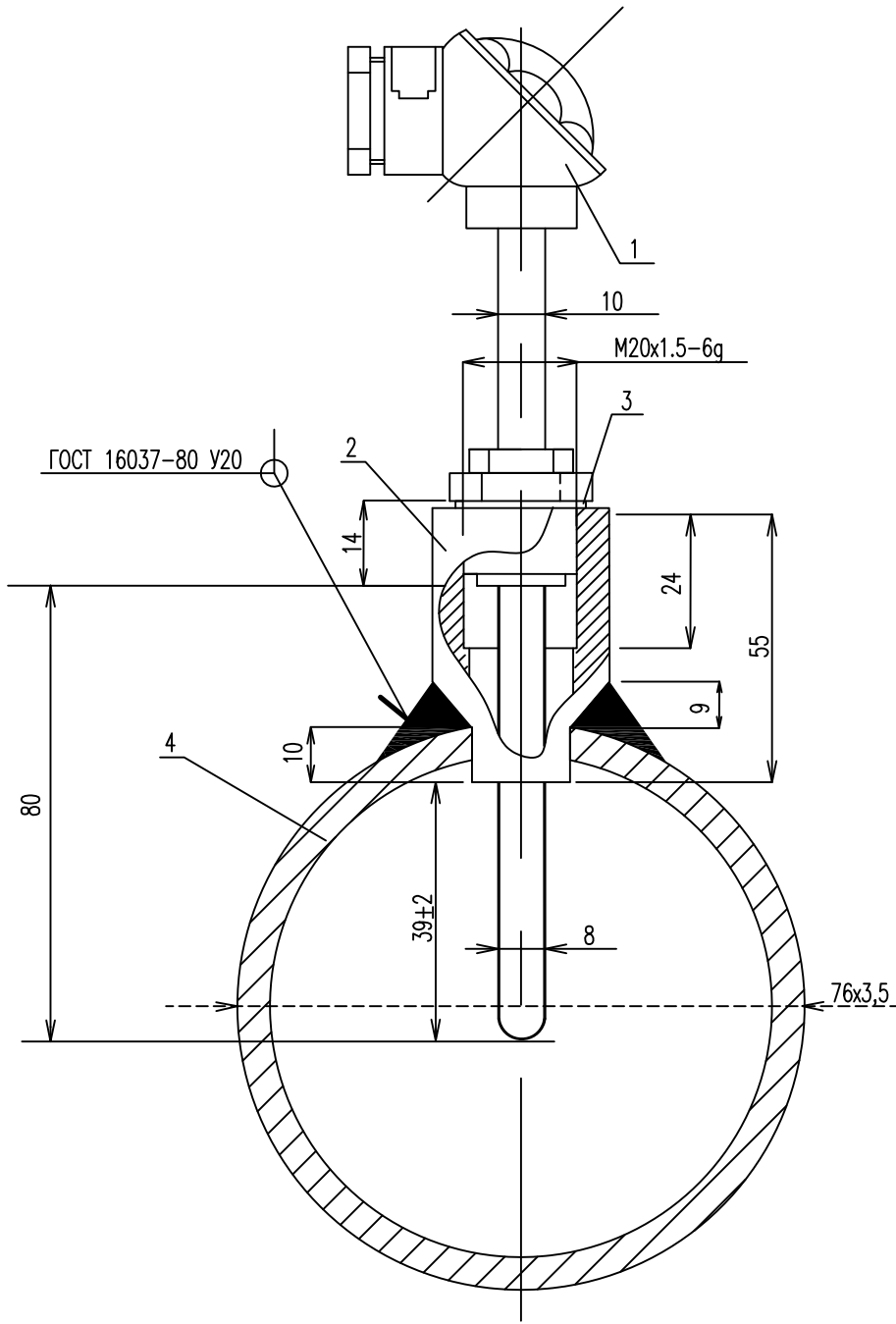
Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду80



- 1-термометр сопротивления ТС-Б  
2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004  
3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87  
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Взам. инв. №	<div>1-термометр сопротивления ТС-Б 2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004 3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87 4-трубопровод ГОСТ 8732-78</div>										
Подпись и дата						2020-01-021-АТС					
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч		Стадия	Лист
	Разработал	Журавлёв			06.23	Монтажная схема установки термометров сопротивления	Р			11.1	2
Инв. № подл.		Проверил	Русецкий					06.23			
		Н.контроль	Вишневский			06.23					
	Утвердил	Чугунов			06.23	ООО «ТЕРМОТРОНИК»					

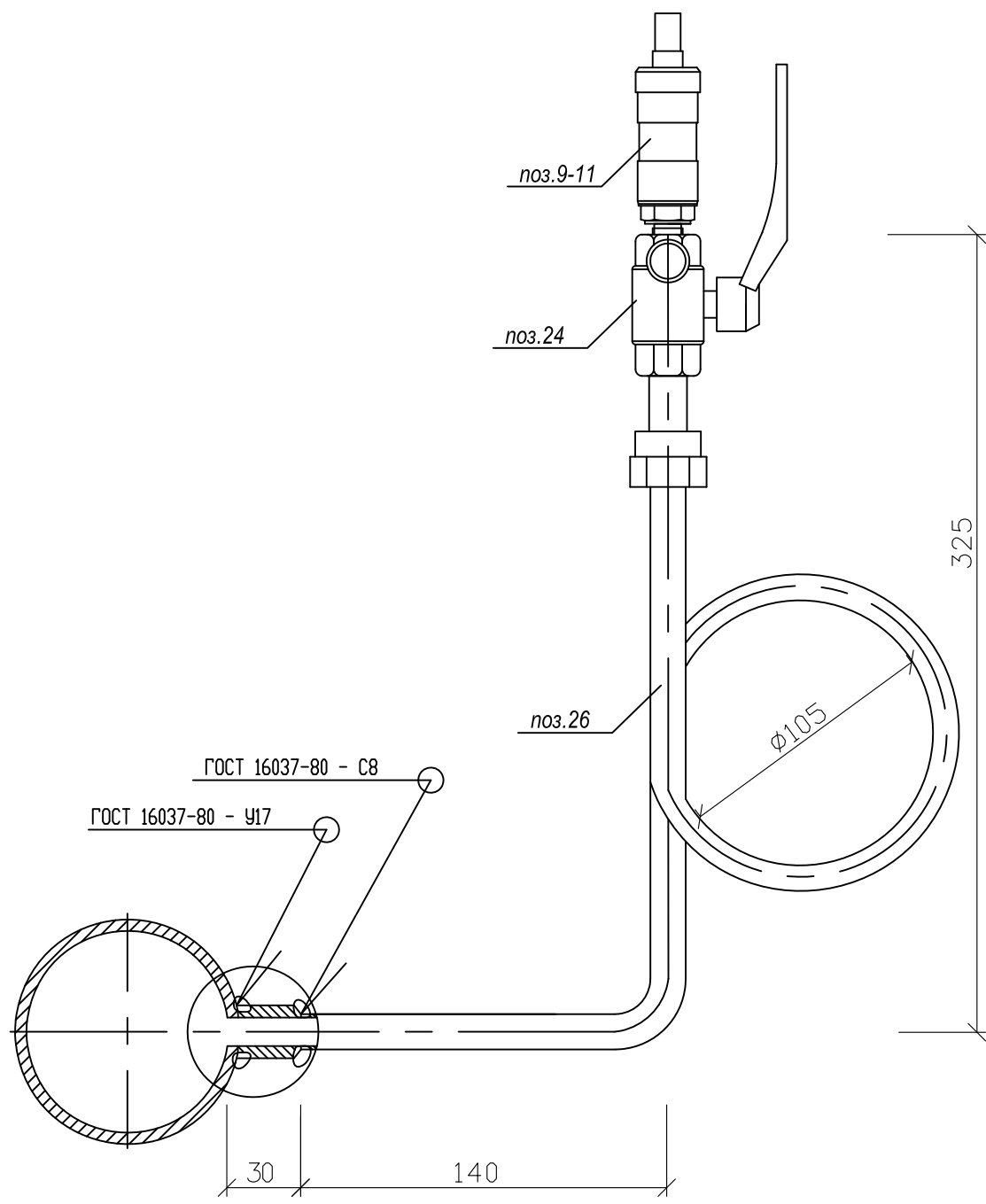
Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду65



- 1-термометр сопротивления ТС-Б
- 2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004
- 3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87
- 4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2020-01-021-АТС



Примечание:

1. Трубопровод показан условно, без соблюдения масштаба.
2. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применима для диаметров основного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм.
3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.28
4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.
5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.

Взам. инв. №	2. Схема установки отборного устройства со штуцером усиления применяется для диаметров основного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм. 3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.28 4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм. 5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.										
							2020-01-021-ATC				
Подпись и дата							Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения				
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04.1М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч		Стадия	Лист	Листов
	Разработал	Журавлёв			06.23	P			12	1	
	Проверил	Русецкий			06.23	Монтажная схема установки преобразователей давления		ООО «ТЕРМОТРОНИК»			
	Н.контроль	Вишневский			06.23						
	Утвердил	Чугунов			06.23						

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04.1М

\*Заводской номер

\*Контрольная сумма настроек

\*Дата формирования

Общие

<b>Идентификация</b>	*Сетевой адрес:	
	*Код организации:	
	*Договор:	
<b>Системные</b>	Час отсчёта:	23
	*Дата отсчёта:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобразователи:	Pt100
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
<b>Доп. имп. вход</b>	Назначение:	Нет
<b>Управление БД</b>	Использование БД2:	Нет

## Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1						Тепловой ввод 2			
СИ:	2						---			
КТЗ:	0						---			
ФРТ:	1						---			
Контр. t:	Счёт отм.						---			
Контр. dt:	Счёт отм.						---			
dt.min	3						---			
*Исп. tx	Догов.						---			
*Тхд (°C):	4						---			
*Рхд (кгс/см²):	1,01972						---			
Контр. Q:	Нет						---			
Контр. dM:	Без подст.2						---			
dM max (%):	2						---			
Исп. t нв:	Не изм.						---			
Исп. Отв:	Есть						---			
**Ду расходомера (мм)	Труба 1			Труба 2			Труба 3	Труба 1	Труба 2	Труба 3
	20	25	32	20	25	32				
Тип ВС	Электрон.			Электрон.			---	---	---	---
Вес имп. (л)	0,25			0,25			---	---	---	---
Контр. ВС	Индивид. «РС»			Индивид. «РС»			---	---	---	---
Контр. V	Без подст.			Без подст.			---	---	---	---
Vmax (м³)	6,0	9,0	15,0	6,0	9,0	15,0	---	---	---	---
Vmin (м³)	0,016	0,024	0,04	0,016	0,024	0,04	---	---	---	---
*Vдог (м³)							---	---	---	---
*tдог (°C)							---	---	---	---
*Рдог (кгс/см²)							---	---	---	---
Датчик Р	Есть, не исп.			Есть, не исп.			---	---	---	---
Рв (кгс/см²)	16,32			16,32			---	---	---	---
Рп (м)	0			0			---	---	---	---
Контр. отс. воды	Нет			Нет			---	---	---	---
Вход отс. воды	0			0			---	---	---	---
Вход реверса	---			---			---	---	---	---

## Настройки дискретных входов

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4
Тип датчика	НР	НР	НР	НР
Время подтв.	0	0	0	0

Примечания: 1) Составлен с использованием программы TV7 Configurator.exe (материалы сайта ООО «Термотроник»).

2) \*Параметры берутся из технической документации на теплоснабжение (ТУ, Договор) и приборы для данного объекта.

3) \*\*Ду расходомера в БД теплоуличислителя узла учёта конкретного объекта не отображается.

						2020-01-021-АТС.БД		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Настроечная база данных теплоуличислителя (СО)		
Разработал	Журавлёв				06.23			
Проверил	Русецкий				06.23			
Н.контр.	Вишневский				06.23			
Утвердил	Чугунов				06.23			
						Стадия	Лист	Листов
						Р		1
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		



## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04.1М

\*Заводской номер

\*Контрольная сумма настроек

\*Дата формирования

Общие

<b>Идентификация</b>	*Сетевой адрес:	
	*Код организации:	
	*Договор:	
<b>Системные</b>	Час отсчёта:	23
	*Дата отсчёта:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобразователи:	Pt100
	Переход зимнее/летнее время:	Нет
<b>Доп. имп. вход</b>	Назначение:	Нет
<b>Управление БД</b>	Использование БД2:	Нет

## Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1						Тепловой ввод 2		
СИ:	2						---		
КТЗ:	3						---		
ФРТ:	1						---		
Контр. t:	Счёт отм.						---		
Контр. dt:	Без подст.						---		
dt.min	3						---		
*Исп. tx	Догов.						---		
*Тхд (°C):	4						---		
*Рхд (кгс/см²):	1,01972						---		
Контр. Q:	Нет						---		
Контр. dM:	-						---		
dM max (%):	-						---		
Исп. t не:	Не изм.						---		
Исп. Отв:	Есть						---		
**Ду расходомера (мм)	Труба 1			Труба 2			Труба 3		
	-20	-25	32	-20	-25	32	20	-25	Труба 1 Труба 2 Труба 3
Тип ВС	Электрон.			Электрон.			Электрон.		
Вес имп. (л)	-0,25 0,5			-0,25 0,5			0,25		
Контр. ВС	Индивид. «РС»			Индивид. «РС»			Индивид. «РС»		
Контр. V	Без подст.			Без подст.			Без подст.		
Vmax (м³)	6,0	9,0	15,0	6,0	9,0	15,0	6,0	9,0	---
Vmin (м³)	0,016	0,024	0,04	0,016	0,024	0,04	0,01	0,014	---
*Vдог (м³)									
*tдог (°C)									
*Pдог (кгс/см²)									
Датчик P	Есть, не исп.			Есть, не исп.			Есть, не исп.		
Pв (кгс/см²)	16,32			16,32			16,32		
Pп (м)	0			0			0		
Контр. отс. воды	Нет			Нет			Нет		
Вход отс. воды	0			0			0		
Вход реверса	---			---			---		

## Настройки дискретных входов

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4
Тип датчика	НР	НР	НР	НР
Время подтв.	0	0	0	0

Примечания: 1) Составлен с использованием программы TV7 Configurator.exe (материалы сайта ООО «Термотроник»).

2) \*Параметры берутся из технической документации на теплоснабжение (ТУ, Договор) и приборы для данного объекта.

3) \*\*Ду расходомера в БД теплового счетчика узла учёта конкретного объекта не отображается.

						2020-01-021-АТС.БД		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Настроечная база данных теплового счетчика (СО + ГВС)		
Разработал	Журавлёв				06.23			
Проверил	Русецкий				06.23			
Н.контр.	Вишневский				06.23			
Утвердил	Чугунов				06.23			
						Стадия	Лист	Листов
						Р		1
						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
Приборы и средства автоматизации								
Комплект теплосчетчика ТЗ4М ТУ 4218-002-65987520-2011								
5, 6	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,016 м³/ч, IP66 (IP65)</del>	<del>PC20-6A ТУ 4213-001-65987520-2011 ТУ 4213-011-65987520-2015</del>		ООО "Термотроник" СПб	шт.	2	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>						
1,2	Комплект термопреобразователей сопротивления L = 80 мм, T = 2 - 150 °С, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. доп. А	КТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	комп.	1	1	TE (СО)
				2020-01-021-АТС.СП				
				Спецификация основного оборудования, изделий и материалов (ЕӨ, СО+ГВС)				
Изм.				Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал				Журавлёв				06.23
Проверил				Русецкий				06.23
Н.Контр.				Вишневский				06.23
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
3	Термопреобразователь сопротивления $L = 80 \text{ мм}$ , $T = 0 - 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , гр. Pt100, $\alpha = 0,00391$ , кл. доп. А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	0	1	ТЕ (ГВС)
9,10, 11	Преобразователь давления $P = 1,6 \text{ МПа}$ , осн.погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП "Тепловодохран" г.Рязань	шт.	2	3	РЕ
13	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04.1М ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	1	ОУ

Приборы и средства автоматизации

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	
15	Блок питания ( $U = 220 \text{ В}/12 \text{ В}$ , $I = 0,15 \text{ А}$ )	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	1	для ТВ7М
17	Блок питания ( $U = 220 \text{ В}/12 \text{ В}$ , $I = 0,6 \text{ А}$ )	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	2	для расходомеров
18	Манометр показывающий, $P = 0 - 1,6 \text{ МПа}$ , $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2	2	PI
18.1	Манометр показывающий, $P = 0 - 1,0 \text{ МПа}$ , $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2	4	PI
19	Термометр технический, биметаллический, погружной, $T = 0 - 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , гильза $L = 80 \text{ мм.}$ , $P = 2,5 \text{ МПа}$	ТБ-063-1-0160-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	1	TI
19.1	Термометр технический, биметаллический, погружной $T = 0 - 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , гильза $L = 80 \text{ мм.}$ , $P = 2,5 \text{ МПа}$	ТБ-063-1-0120-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	2	TI

						2020-01-021-АТС.СП	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		43

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>Кабели, провода</u>								
50,51,52, 53	Сигнальный кабель	BS-CAB004 4X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение TE
54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение FE, PE
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.			
73	Провод монтажный 0,5 мм <sup>2</sup>	ПВЗ 0,5 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" СПб	п.м.			
<u>Монтажные изделия и материалы</u>								
21	Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø 10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.		2	
22	Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	БТП1-M20x1,5-55 ТУ4218-001-31050776-2005		ЗАО "ТЭМ" СПб	шт.		3	
23	Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 40 мм.	БК ТУ36-1097-85		ЗАО "ТЭМ" СПб	шт.		3	
						2020-01-021-АТС.СП		Лист
								3
								44

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
24	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, T <sub>max</sub> = 200 °С, Р = 1,6 МПа	11Б26п11		Цветлит Беларусь	шт.	6	9	присоединение М20х1,5 или G1/2 "
25	Отборное устройство для измерения давления, Р = 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, Р = 1,6 МПа, СтЗспЗ	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь	шт.	4	5	
27	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе Р = 25 МПа, Т = 200 °С, Ст 20	025-200-Ст20.Ш10х25		ООО "Ижора Автоматика Сервис"	шт.	6	9	
28	Переходник G1/2" - М20 х 1,5	ПР 20		"Метер" г.Москва	шт.	6	9	к поз.24 с резьбой G1/2 "
29	Кран шаровой под сварку, Ду = 15 мм., Р <sub>у</sub> = 0,4 МПа	КШ.Ц.П.015.040.02		ООО "ЧСГС"	шт.	1	1	для теплоносителя с Т > 95 °С
30	Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2", Т = 200 °С	11Б27п1		Цветлит Беларусь	шт.	1(2)	2(3)	в () для теплоносителя с Т ≤ 95 °С
31	Резьба односторонняя, G 1/2", L = 50 мм.				шт.	1(2)	2(3)	в () для теплоносителя с Т ≤ 95 °С
32	<del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 57 х 3,0</del>	<del>ГОСТ 17378-2001</del>			шт.	2	2	СО (Ду50)
						0	1	ГВС (Ду50)
	Переход концентрический 76 х 3,0 - 45 х 2,5	ГОСТ 17378-2001			шт.	2	2	СО (Ду40)
						0	1	ГВС (Ду40)
	Переход концентрический 76 х 3,0 - 38 х 2,0	ГОСТ 17378-2001			шт.	0	1	ГВС (Ду32)
	Труба Ø 89 х 4,0	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,7	0,7	На один труб-д Ду80 (СО)
	Труба Ø 76 х 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,7	0,7	На один труб-д Ду65 (СО)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-021-АТС.СП

Лист

4

45

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 $\varnothing$ 76 x 3,5 (для расширителя)	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,5	0,5	На один труб-д с Ду50 и менее
	<del>Труба <math>\varnothing</math> 57 x 3,5</del>	<del>ГОСТ 8732-78</del>			п.м.	0,2	0,2	На один труб-д Ду50 (СО, ГВС)
	Труба $\varnothing$ 45 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,2	0,2	На один труб-д Ду40 (СО, ГВС)
	<del>Труба <math>\varnothing</math> 38 x 3,5</del>	<del>ГОСТ 8732-78</del>			п.м.	0	0,2	На один труб-д Ду32 (ГВС)
34	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС-40/20с/65 МП-РС-40/25с/65 МП-РС 40/32с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник г.СПб		2	2	Для трубопроводов Ду40 (СО)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 УП25/40 УП32/40 УП 20/65 УП 25/65 УП32/65 ТУ 4193-005-65987520-2014			компл.	1	1	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с И32с			шт.	1	1	
						2020-01-021-АТС.СП		Лист
								5
								46

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	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80		ООО "Термотроник г.СПб	шт.	2	2	Для трубопроводов Ду40 (СО)
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "					1	1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа					1	1	
34	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС-50/20с/65 МП-РС-50/25с/65 МП-РС 50/32с/65		ООО "Термотроник г.СПб	компл.	2	2	Для трубопроводов Ду50 (СО)
	в составе:	ТУ4193-005-65987520-2014						
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/50 УП25/50 УП32/50 УП 20/65 УП 25/65 УП32/65				1	1	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с И32с			шт.	1	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-021-АТС.СП

Лист

6

47

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	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80		ООО "Термотроник г.СПб		2	2	Для трубопроводов Ду50 (СО)
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "				шт.	1	1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа					1	1	
34	Модуль присоединительный МП-РС	<del>МП-РС-65/20с/65</del> <del>МП-РС-65/25с/65</del> МП-РС 65/32с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник г.СПб		2	2	Для трубопроводов Ду65 (СО)
	в составе:				компл.			
	а) Участок присоединительный МП-РС	<del>УП 20/65</del> <del>УП 25/65</del> УП32/65 ТУ 4193-005-65987520-2014				2	2	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	<del>И20с</del> <del>И25с</del> И32с				1	1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80			шт.	2	2	
						2020-01-021-АТС.СП		Лист
								7
								48



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	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "			ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	1	Для трубопроводов Ду65 (СО)
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа					1	1	
34	Модуль присоединительный МП-РС в составе:	МП-РС-80/32с/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	2	2	Для трубопровода Ду80 (СО)
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП32/80 ТУ4193-005-65987520-2014				2	2	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И32с			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 в составе:	МП-РС 32/20с/65 МП-РС 32/25с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	0	1	Для трубопровода Ду32 (ГВС)
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/32 УП25/32 УП20/65					1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-021-АТС.СП

Лист

8

49



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
35	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "			ООО "Термотроник" г.СПб	шт.		1	Для трубопровода Ду40 (ГВС)
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа						1	
<del>35</del>	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС 50/20с/65 МП-РС 50/25с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	0	1	Для трубопровода Ду50 (ГВС)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/50 УП25/50 УП20/65 УП25/65 ТУ4193-005-65987520-2014					1	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с					1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80					2	
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "						1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа						1	
37	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 163 мм.</del>				шт.		4	<del>Для труб-да СО Ду80</del>
	Хомут трубный с резинкой, L = 152 мм.							Для труб-да СО Ду65

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-021-АТС.СП

Лист

10

51

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
37	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.				шт.	4	4	Для труб-да СО Ду50
	Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.							Для труб-да СО Ду40
38	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.				шт.	0	2	Для труб-да ГВС Ду50
	Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.							Для труб-да ГВС Ду40
	Хомут трубный с резинкой, L = 106 мм.							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	

Щит ЩУУТЭ 1 в сборе (поставка ООО "Термотроник")

10	Щит настенный (600 x 400 x 150), IP54				шт.	1	1	
42	Розетка на DIN-рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47			шт.	1	1	ХРЗ
43	Выключатель автоматический 1P 6A (C) 4,5 kA	ВА47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF2

						2020-01-021-АТС.СП		Лист
								11
								52

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

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
44	Выключатель автоматический 1P 2A (C) 4,5 kA	BA47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF1
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5		"ИЭК"	шт.	1	1	ХР1
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий			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				шт.	3	3	
51	Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima				шт.	3	3	
52	Шина N63.12 din изолятор никель EKF				шт.	1	1	шина заземления

### Изоляция

<del>Изоляционные трубы из вспененного каучука</del> HT-19 x 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/20с/65) HT-19 x 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/25с/65) HT-19 - 042, T = 150 °C HT-19 x 076, T = 150 °C	HT/Armaflex				п.м.	0	0,3	На один трубопровод Ду32 (ГВС)
							0,3	
							0,4	
							0,7	

						2020-01-021-АТС.СП		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			12

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
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ-19 х 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/20с/65) <del>НТ-19 х 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/25с/65)</del> <del>НТ-19 х 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 40/32с/65)</del> НТ-19 - 048, T = 150 °C НТ-19 х 076, T = 150 °C	HT/Armaflex			n.m.	<del>0,3</del> <del>0,3</del> <del>0,3</del> 0,4 0,6	0,3 <del>0,3</del> <del>0,3</del> 0,4 0,6	На один трубопровод Ду40 (СО, ГВС)
	<del>Изоляционные трубки из вспененного каучука</del> <del>НТ-19 х 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/20с/65)</del> <del>НТ-19 х 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/25с/65)</del> <del>НТ-19 х 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 50/32с/65)</del> <del>НТ-19 - 060 T = 150 °C</del> <del>НТ-19 х 076, T = 150 °C</del>	HT/Armaflex			n.m.	<del>0,3</del> <del>0,3</del> <del>0,3</del> <del>0,4</del> <del>0,6</del>	<del>0,3</del> <del>0,3</del> <del>0,3</del> <del>0,4</del> <del>0,6</del>	На один трубопровод Ду50 (СО, ГВС)
	Изоляционные трубки из вспененного каучука <del>НТ-19 х 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 65/20с/65)</del> <del>НТ-19 х 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 65/25с/65)</del> НТ-19 - 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 65/32с/65) НТ-19 х 076, T = 150 °C	HT/Armaflex			n.m.	<del>0,3</del> <del>0,3</del> 0,3 1,1	<del>0,3</del> <del>0,3</del> 0,3 1,1	На один трубопровод Ду65 (СО)
	<del>Изоляционные трубки из вспененного каучука</del> <del>НТ-19 х 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 80/32с/80)</del> <del>НТ-19 х 089, T = 150 °C</del>	HT/Armaflex			n.m.	<del>0,3</del> <del>1,2</del>	<del>0,3</del> <del>1,2</del>	На один трубопровод Ду80 (СО)
	Самоклеящаяся лента	HT/Armaflex			n.m.	<del>X</del>	6	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-021-АТС.СП

Лист

13

54

**Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2**

ТВ7-04.1М отображает на индикаторе и сохраняет в архиве код НС измеряемой величины.

В таблице Б1 и Б2 приведены соответствие причины возникновения и кодов НС.

**Таблица Б1 – Распознавание НС по ее коду в текущих показаниях**

Величина	Причина	Показания	Код
Температура $t1 \div t3$ и $t_x$	$t < 0^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +180^\circ\text{C}$	---	>
Температура $t_{нв}$	$t < -50^\circ\text{C}$	---	<
	$t > +130^\circ\text{C}$	---	>
Давление $P1 - P3$	$P < -0,01P_v$	---	<
	$P > 1,01P_v$	---	>
Расход $G1 - G3$	$F > 2\text{Гц}$ при «Тип ВС» = Механ.	Соответствующее 2Гц	>
Расход $G1 - G3$	Не подключен контроль сети	Фактическое значение	!

**Таблица Б2 – Распознавание НС по ее коду в часовых архивных показаниях**

Величина	Причина	Настройки		Показания	Код
Температура $t1, t2$ и $t3$	$t < 0$ или $t > 180^\circ\text{C}$	Контр. $p, t$	Счет отмен.	---	< или >
			Счет с подс.	$t_{дог}$	
Температура $t_x$			—	$t_{xдог}$	
Температура $t_{нв}$	$t < -50$ или $t > 130^\circ\text{C}$		—	---	< или >
Давление $P1-P3$	$P < -0,01P_v$ или $P > 1,01P_v$		—	$P_{дог}$	
Объем $V1, V1$ и $V3$	$V_{факт} > V_{max}$	Контр. $V$	Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	>
			С подст., С подст. и контр. $U$	$V_{дог}$	
	$0 < V_{факт} < V_{min}$		Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	<
			С подст С подст. и контр. $U$	$V_{min}$	
	$V_{факт} = 0$			0	!
	Отсутствие сетевого питания		Контр. $V \neq$ С подст. и контр. $U$	---	
			Контр. $V =$ С подст. и контр. $U$	$V_{дог}$	
Масса $dM$ при $dM = M1-M2$	$dM < -НБ$	Контр. $dM$	Без подст.1 и С подст.1	Фактич. значение	#
	$dM < -НБ$ или $dM > НБ$		Без подст.2 и С подст.2		
Тепловая энергия $Q12^*$	$Q12 < 0$	Контр. $Q$	Без подст.	Фактич. значение	<
			С подст.	0	
			Счет отменен	---	

\* Контроль проводится для каждого слагаемого формулы  $Q12$  и присваивается слагаемому 0 (нуль) в случае его отрицательного значения.

						2020-01-021-АТС.НС		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика.		
Разработал		Журавлёв			06.23			
Проверил		Русецкий			06.23			
Н.контр.		Вишневский			06.23			
Утвердил		Чугунов			06.23			
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
						ООО «ТЕРМОТРОНИК»		

Расчёт диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла в тепловом пункте			
по адресу:			
потребитель:			
Отопление	Qот =	0,080	Гкал/ч
ГВСср	Qгвс ср =	0,059	Гкал/ч
ГВСмах	Qмах =	0,080	Гкал/ч
Температурный график	Tгр = T1-T2	150	70
Температура ГВС	Tгвс =	65	С°
Температура холодной воды	Tхв =	5	С°
Давление в прямом трубопроводе	P1 =	4,0	кгс/см²
Давление в обратном трубопроводе	P2 =	3,0	кгс/см²
Давление ГВС	Pгвс =	4,0	кгс/см²
Допустимые потери	Pпот =	1,00	м. в. ст.
Допустимые потери по одному тр-ду	Pпот =	0,50	м. в. ст.
Расходы сетевой воды:			
Отопление	Gот ном=	1,00	т/ч
ГВСср	Gгвс ср=	0,98	т/ч
ГВСмах	Gмах =	1,33	т/ч
Отопление	Gот min = 0,5Gот ном =	0,50	т/ч
	Gот max = 1,25Gот ном =	1,25	т/ч
ГВС	Gгвс min = 0,1Gгвс ср =	0,10	т/ч
	Gгвс max =	1,33	т/ч
Прямой трубопровод	Gпр min = Gот min+ Gгвс min =	0,60	т/ч
	Gпр max = Gот max+Gгвс max =	2,58	т/ч
Обратный трубопровод	Gобр min = Gот min=	0,50	т/ч
	Gобр max = Gот max=	1,25	т/ч
Подающий трубопровод ГВС	Gпод гвс min =0,1 Gгвс ср=	0,10	т/ч
	Gмах =	1,33	т/ч
Подающий трубопровод ГВС (мос)	Gгвс min = 0,1Gгвс ср =	0,10	т/ч
	Gгвс max = Gмах =	1,33	т/ч
Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне			
отопление (прямой)	Gmin=	0,60	т/ч
	Gmax=	2,58	т/ч
отопление (обратный)	Gmin=	0,50	т/ч
	Gmax=	1,25	т/ч
ГВС (подающий)	Gmin=	0,10	т/ч
	Gmax=	1,33	т/ч
ГВС в межотопительном сезоне	Gmin=	0,10	т/ч
	Gmax=	1,33	т/ч

Примечание: Расчет выполнен в расчетной программе (материалы сайта ООО «Термотроник»), параметры по системе вентиляции равны нулю.

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



# Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

	Обозн.	Ед.изм.	Тр-д 1	Тр-д 2	Тр-д 3
<b>Исходные данные</b>					
Массовый расход	G	т/ч	2,58	1,25	1,33
Температура	t	°C	150,00	70,00	65,00
Рабочее давление	P	кгс/см <sup>2</sup>	4,00	3,00	4,00
Тип расходомера			32-15	32-15	20-6
Тип конфузора			32-65	32-65	20-40
Тип диффузора			32-65	32-65	20-40
Экв. шероховатость труб	D	мм	0,5	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм	368	368	347
<b>Расчетные данные</b>					
Диаметр сужения	D0	мм	32	32	20
Ду трубопровода перед конфузоре	D1	мм	65	65	40
Ду трубопровода после диффузора	D2	мм	65	65	65
Угол раскрытия конфузоре	a1	град	33,4	33,4	36,9
Угол раскрытия диффузора	a2	град	33,4	33,4	24,0
<b>Расчетные параметры потока</b>					
Плотность воды	ρ	кг/м <sup>3</sup>	916,96	977,86	980,69
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> /ч	2,8136	1,2783	1,3562
Скорость в сужении D0	V0	м/с	0,9718	0,4415	1,1991
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	0,2355	0,1070	0,2998
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	0,2355	0,1070	0,1135
<b>Расчет величины потерь</b>					
<b>Конфузор</b>					
Козф. сопротивл. трения	χ <sub>тр</sub>		0,0181	0,0181	0,0196
Потеря напора на конфузоре	Dh <sub>к</sub>	м. в. ст.	<b>0,0009</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0014</b>
<b>Прямой участок</b>					
Козф. гидравл. трения	l		0,0443	0,0443	0,0530
Потери на прямом участке	Dh <sub>пр</sub>	м. в. ст.	<b>0,0270</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,0807</b>
<b>Диффузор</b>					
Козф.сопр. расширения	χ <sub>расш</sub>		0,408	0,408	0,378
Козф.сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,0181	0,0181	0,0316
Потери напора на диффузоре	Dh <sub>д</sub>	м. в. ст.	<b>0,0205</b>	<b>0,0042</b>	<b>0,0300</b>
<b>Суммарная потеря напора</b>		м. в. ст.	<b>0,0484</b>	<b>0,0102</b>	<b>0,1121</b>
		кгс/см <sup>2</sup>	<b>0,0048</b>	<b>0,0010</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.

2 СП 124.13330.2012 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

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

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

ОТЧЕТ  
о суточных параметрах теплоснабжения  
за \_\_\_\_\_

Абонент: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Тепловычислитель ТВ7-04.1М    сет.N    001

Договорные расходы:

М сет.воды=\_\_\_\_\_т.сут    Мгвс=\_\_\_\_\_т.сут

тхв:

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1, СИ=2, КТ3=3, ФРТ=1 КСН=\_\_\_\_\_

Договор N: \_\_\_\_\_

Тип расходомера: \_\_\_\_\_

Пределы измерений:

G под max = 15.00 м³/ч    G под min = 0.04 м³/ч

G обр max = 15.00 м³/ч    G обр min = 0.04 м³/ч

G гвс max = 6.00 м³/ч    G гвс min = 0.01 м³/ч

Дата/время	t1	t2	t3	dt	P1	P2	P3	V1	V2	V3	M1	M2	M3	dM	Qтв	Qг	ВНР	ВОС	НС
	°C	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	кгс/см2	м3	м3	м3	т	т	т	т	Гкал	Гкал	ч	ч	
Итого/Средн																			

Итоговое потребление на начало и конец периода:

Дата/время	V1	V2	V3	M1	M2	M3	dM	Qтв	Qг	ВНР	ВОС
	м3	м3	м3	т	т	т	т	Гкал	Гкал	ч	ч
Итого											

Условные обозначения:

- (<) параметр < min  
(>) параметр > max  
(!) отсут.питания  
(#) дисбаланс масс  
(X) аппар.неиспр.

						.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.									