

**ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Абонент:**

**Адрес:**

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

*ОТОПЛЕНИЕ*

(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.407372.020 ТПР	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М Лайт 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.407372.020 ТПР	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М Лайт 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 ЛАЙТ 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 Лайт 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

### 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 -	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, макс.час.)	0,01÷0,20 0,01÷0,12	0,15 -	ГВС нет
4	Расход теплоносителя, т/ч: - на отопление - на ГВС (подача, макс.час.)	0,125÷10,0 0,166÷2,00	1,88 -	ГВС нет
5	Диаметр трубопроводов, мм.: - подача, обратка - ГВС (подача)	40, 50, 65, 80 32, 40, 50	65 -	ГВС нет
6	Тип расходомеров К: - подача, обратка - ГВС (подача)	20-6А, 25-9А, 32-15А 20-6С, 25-9С	32-15А -	ГВС нет
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  -	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- державшихся 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 тепловычислителя ТВ7М	Включены 2 вида отчётов в зависимости от схемы присо- единения объекта (СО, СО +ГВС) и Ду расходомеров	Требуется настройка те- пловычислителя для учёта теплопотребления только на нужды СО с расходоме- ром Ду32	При настройке тепловы- числителя использовать отчёт о настройках для учёта СО с расходоме- ром Ду32 (стр.40 ТПР)
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 К32 с МП-РС 65/32с/65	При проведении СМР применять чертежи мон- тажных участков на лис- тах 9.1 и 9.2 (стр.34,35) ТПР с данными разме- ров из сводных таблиц для Ду32 и D1=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
							1.5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 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	0,15	1,875	1,875	1,875

### Таблица суточных расходов тепловой энергии

№п/п	Сутки	Величина теплопотребления, Гкал
		Отопление
1	1	3,6
2	2	3,6
3	3	3,6
4	4	3,6
...	...	...

### Таблица помесячных расходов тепловой энергии

№п/п	Месяц	Величина теплопотребления, Гкал
		Отопление
1	Январь	111,600
2	Февраль	100,800
3	Март	93,744
4	Апрель	59,148
5	Май	22,6548
6	Июнь	0
7	Июль	0

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

8	Август	0
9	Сентябрь	0
10	Октябрь	50,22
11	Ноябрь	73,991
12	Декабрь	98,208

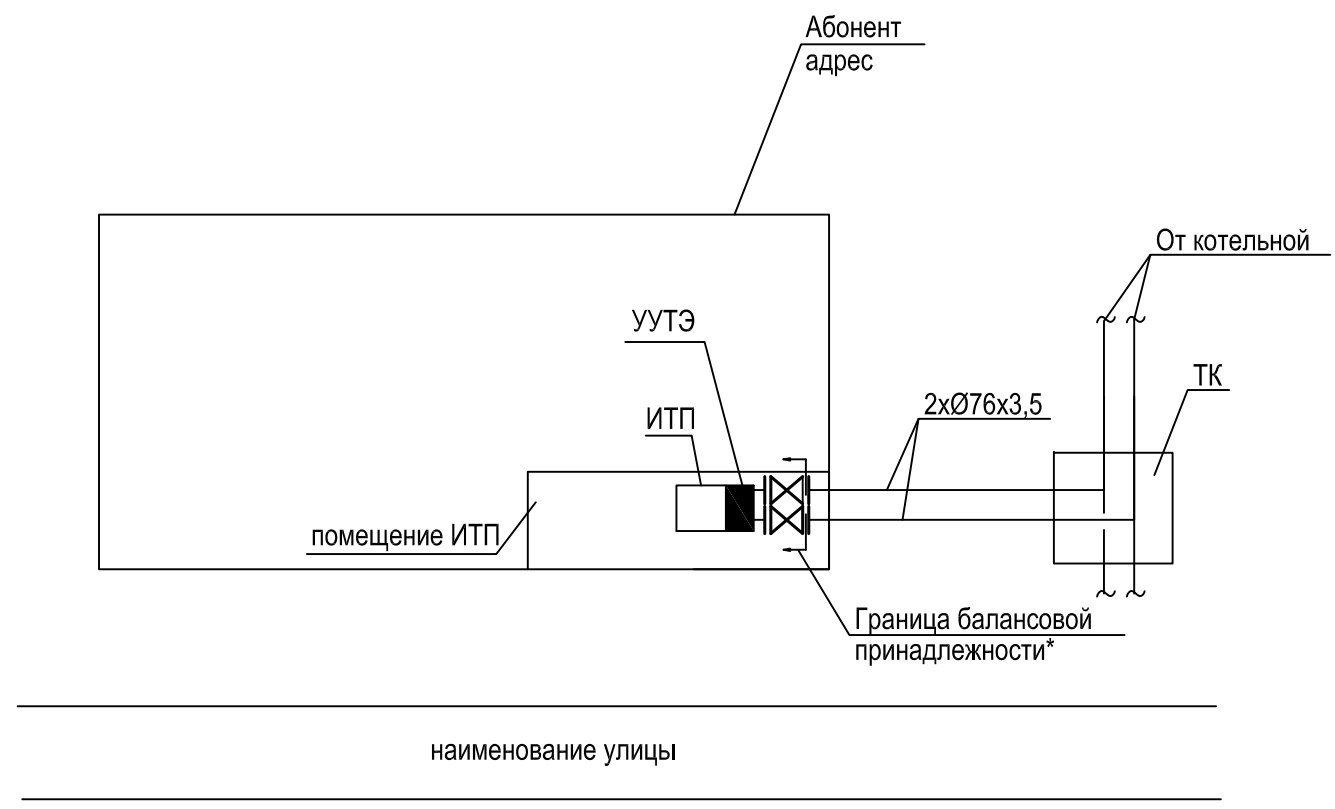
**Расчёт номинальных значений  
приборов автоматического отключения**

**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	1	1	2
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	0,040	0,050	0,02
Полный ток через автомат, А	0,11		
Коэффициент запаса	1,2		
Ток теплового расцепителя ≥, А	0,132		
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		

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

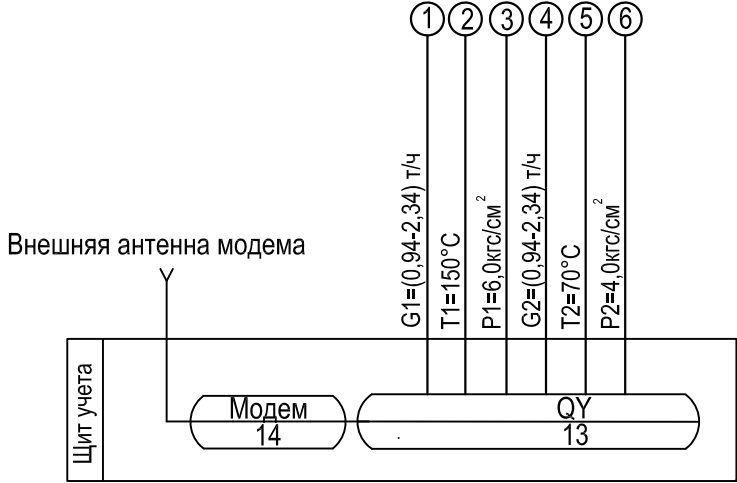
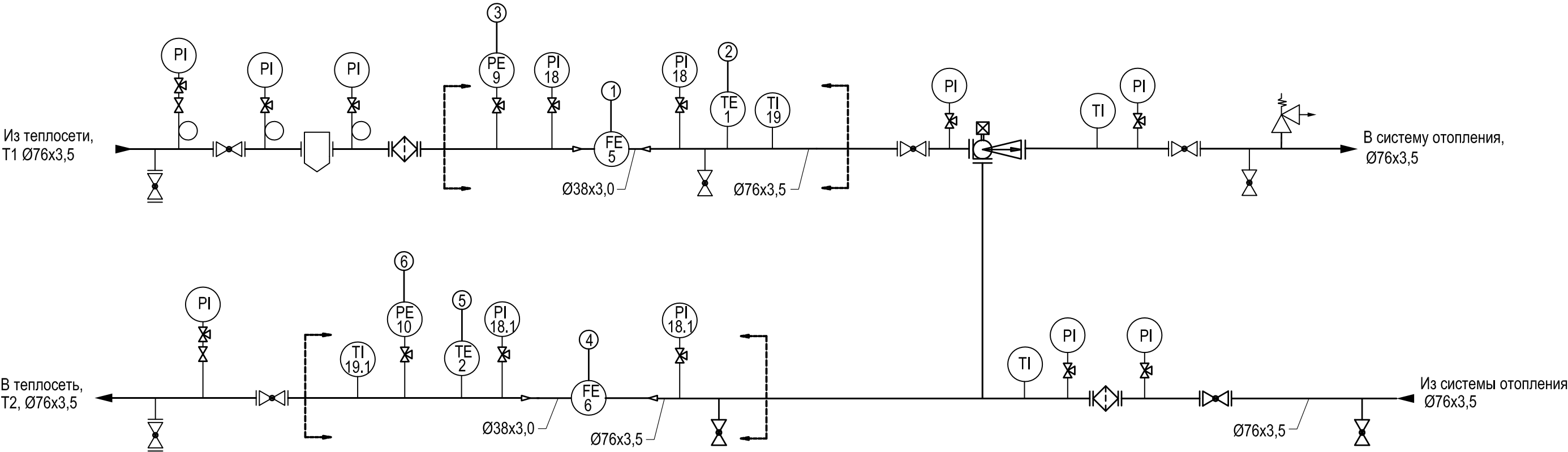




Примечание:

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

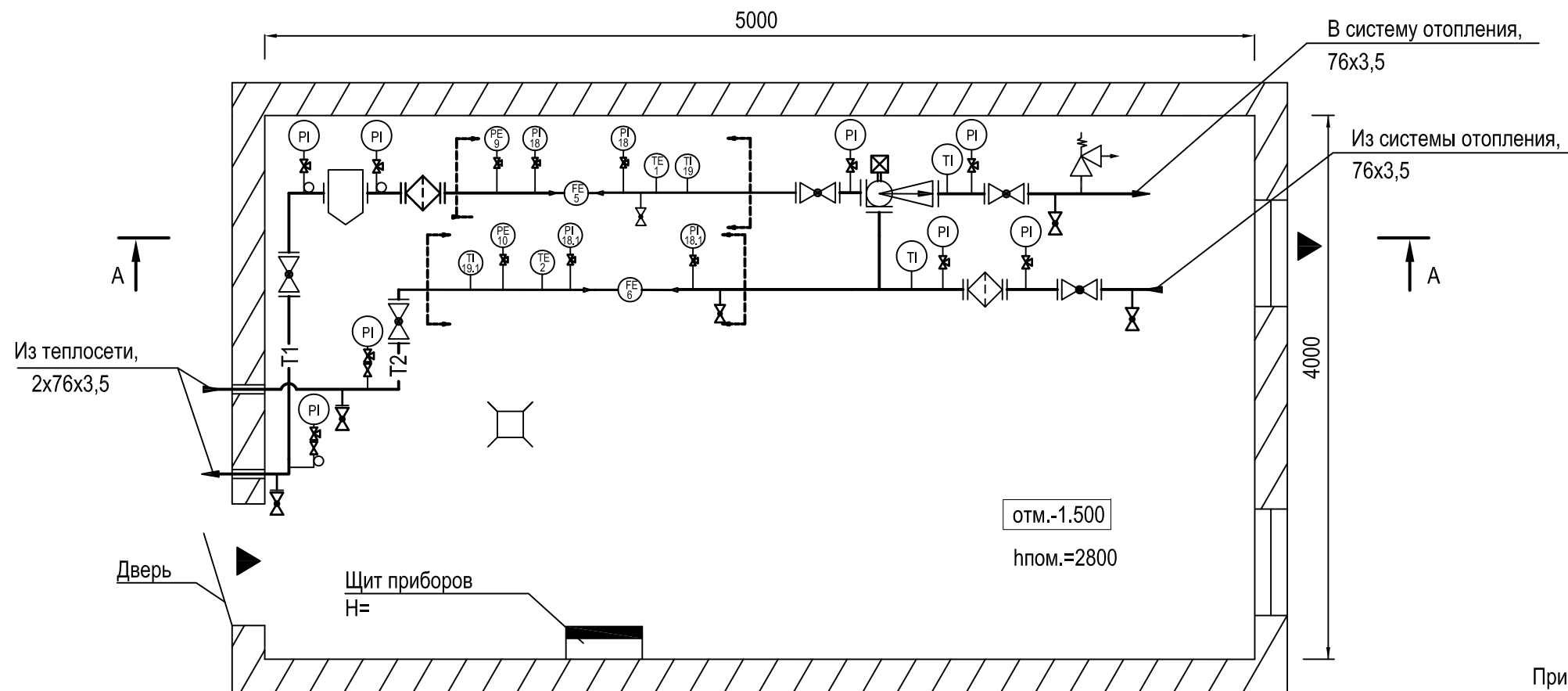
						.АТС			
						Абонент: по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	Стадия	Лист	Листов
Провер.							Р	2	1
N. контр.									
						Схема подключения объекта	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



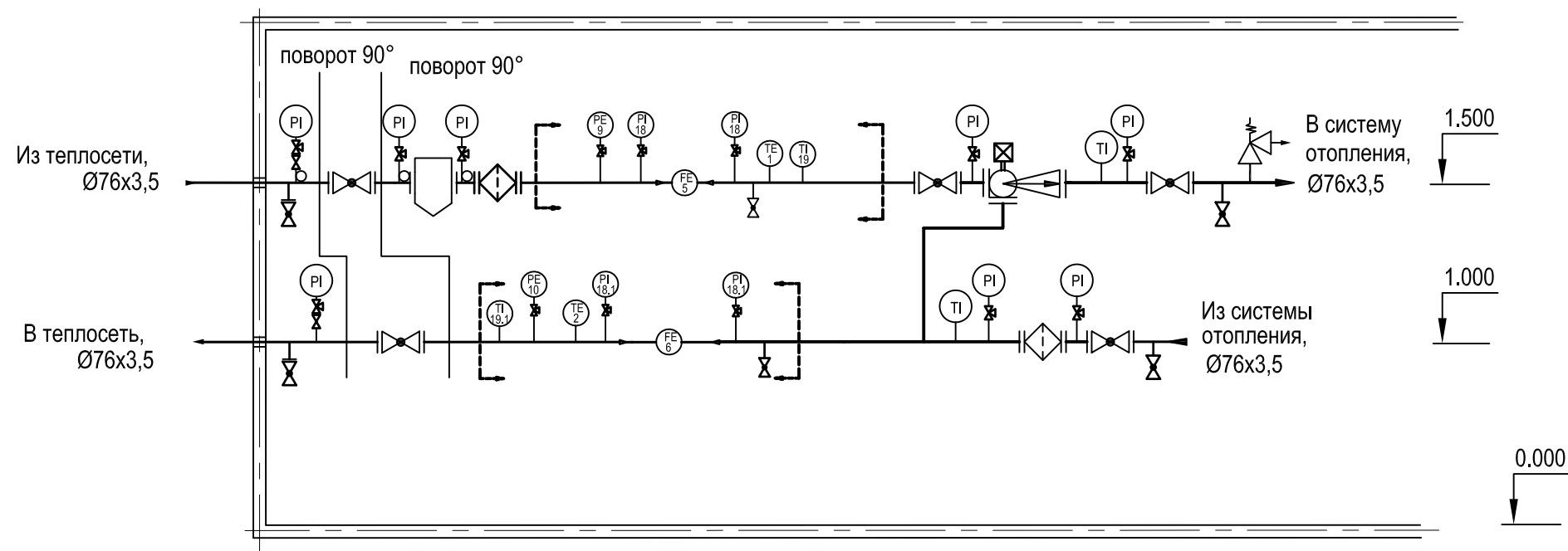
Примечание:  
1. Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования типового проектного решения

[-] - 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.									
N. контр.						Функциональная схема УУТЭ	ООО "ТЕРМОТРОНИК"		



A - A



T1- подающий трубопровод  
T2- обратный трубопровод

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

.АТС

Абонент:  
по адресу:

Коммерческий узел учета тепловой  
энергии и теплоносителя

Схема расположения оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	4	1

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

*(Шифр: 2020-01-020-АТС)*

**ТРОН.407372.020 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./

						2020-01-020-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 Лайт для объ- ектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Русецкий				06.23			Р	1.1	12
						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, СО + ГВС)	на 2-х листах
3	Схема соединения внешних проводов (СО, СО + ГВС)	
4	Схема электрическая питания приборов учёта (СО, 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>	на 2-х листах
9	Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и без расширителя	на 2-х листах
10	<del>Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем</del>	
11	Монтажная схема установки термометров сопротивления	<del>на 2-х листах</del>
12	Монтажная схема установки преобразователей давления	

						2020-01-020-АТС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>		
220-01-020-АТС.СП	Спецификация оборудования, изделий и материалов (СО, <del>СО + ГВС</del> )	На 13 листах
220-01-020-АТС.БД	Настроечная база данных тепловычислителя (СО)	
	<del>Настроечная база данных тепловычислителя (СО + ГВС)</del>	
220-01-020-АТС.НС	Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика	
	Сертификат об утверждении типа средств измерений на теплосчётчики ТЗ4М	
	Декларация о соответствии ЕАС на теплосчётчик типа ТЗ4М	
	Сертификат об утверждении типа средств измерений на тепловычислители ТВ7	
	Декларация о соответствии ЕАС на тепловычислители типа 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»).

						220-01-020-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 60.13330.2020	«Отопление, вентиляция, кондиционирование»	
	«Правила устройства электроустановок» (7-е издание, 2011 г.)	
ГОСТ 16037-80	«Соединения сварные стальных трубопроводов»	

						2020-01-020-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 РЭ2	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу исполнения К Руководство по эксплуатации	
ТРОН.407112.011 ИМ	Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Инструкция по монтажу	
	Теплосчётчики ТЗ4МК Лайт Комплектные теплосчётчики для узлов учёта с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч. Рекомендации по применению.	

						2020-01-020-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 ТЗ4МК Лайт, 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)~~ м<sup>3</sup>/ч;

~~На ГВС (при наличии ГВС):  $G_{\text{max.час}} = 0,166 - 2,0$  м<sup>3</sup>/ч.~~

						2020-01-020-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);~~

						2020-01-020-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 ТЗ4МК Лайт 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	ТВ7-04.1М Лайт	$0 - 10^7$ Гкал	Тепловой энергии: $\pm (0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t) \%$ Масса теплоносителя: $\pm 0,1 \%$
<del><math>0 &lt; Q &lt; 0,07</math></del>	Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	<del>К 20-6А</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>
<del><math>0,07 &lt; Q &lt; 0,12</math></del>			<del>К 25-9А</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>
$0,12 < Q < 0,20$			К 32-15А	$(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0 < Q < 0,20$	Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=80 мм. класс А	$\Delta t = 2...150 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5^* \Delta t_{\min} / \Delta t)$
	Датчик давления	Подающий труб-д Обратный труб-д	ПДТВХ-1-02	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$

						2020-01-020-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 Лайт	$0 - 10^7$ Гкал	Тепловой энергии: $\pm (0,5 + \Delta t_{\text{min}} / \Delta t) \%$ Масса теплоносителя: $\pm 0,1 \%$
$0 < Q_{\text{СО}} < 0,07$	Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	К 20-6А	$(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0,07 < Q_{\text{СО}} < 0,12$			К 25-9А	$(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0,12 < Q_{\text{СО}} < 0,19$			К 32-15А	$(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0 < Q_{\text{ГВС}} < 0,07$		Трубопровод ГВС	К 20-6С	$(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0,07 < Q_{\text{ГВС}} < 0,12$			К 25-9С	$(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,02...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$ $(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 1 \%$
$0 < Q_{\text{СО+ГВС}} < 0,20$	Комплект термопреобразователей	Подающий труб-д Обратный труб-д	КТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	$\Delta t = 2...150 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\text{min}} / \Delta t)$
	Термопреобразователь	Трубопровод ГВС	ТС-Б, Pt100, L=80 мм., класс А	$t = 0...180 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm (0,15 + 0,002t)$
	Датчик давления	Подающий труб-д Обратный труб-д Трубопровод ГВС	ПДТВХ-1-02	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$

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

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

						2020-01-020-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 Лайт		
	Тепловой ввод	Схема потребления	Формула расчёта тепловой энергии
1	№1	№2.0.1 СИ=2 КТЗ=0 ФРТ=1	$Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{XB})$ $M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$
2	№1	№2.3.1 СИ=2 КТЗ=3 ФРТ=1	$Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{XB})$ $M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$
			$Q_{Г}=M3*(h3-h_{XB})$ $M3=\rho3*V3$

**Условные обозначения:**

- **Q<sub>12</sub>** - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления, (Гкал);
- ~~- **Q<sub>Г</sub>** - величина потреблённой тепловой энергии системой ГВС, (Гкал);~~
- **M1** - текущее значение массового расхода по подающему трубопроводу, (т);
- **M2** - текущее значение массового расхода по обратному трубопроводу, (т);
- ~~- **M3** - текущее значение массового расхода по трубопроводу ГВС, (т);~~
- **h<sub>XB</sub>** = f (P<sub>XB</sub>; T<sub>XB</sub>) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T<sub>XB</sub>, (Гкал/т);
- **h1** = f (P1; T1) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T1, (Гкал/т);
- **h2** = f (P2; T2) – значение энтальпии воды, соответствующее температуре T2, (Гкал/т);

						2020-01-020-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, ( $m^3$ );

-  $V_2$  – текущее значение объёмного расхода по обратному трубопроводу, ( $m^3$ );

~~$V_3$  – текущее значение объёмного расхода по трубопроводу ГВС, ( $m^3$ );~~

-  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  – плотность воды в трубопроводах, соответствующая температурам  $T_1, T_2, T_3$ , ( $m/m^3$ );

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:

№№ конфигура- ции узла учёта	Отопление (СО)			Горячее водоснабжение (ГВС)		
	Ду тру- бопровода, мм	Ду, класс прибора, мм	Тип МП-РС	Ду тру- бопровода, мм.	Ду, класс прибора, мм	Тип МП-РС
№1	40	20A	40/20c/65	---	---	---
		25A	40/25c/65			
		32A	40/32c/65			
	50	20A	50/20c/65	---	---	---
		25A	50/25c/65			
		32A	50/32c/65			
	65	20A	65/20c/65	---	---	---
		25A	65/25c/65			
		32A	65/32c/65			
	80	32A	80/32c/80	---	---	---
№2	40	20A	40/20c/65	32	20C	32/20c/65
		25A	40/25c/65		25C	32/25c/65
		32A	40/32c/65			

						2020-01-020-АТС	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

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

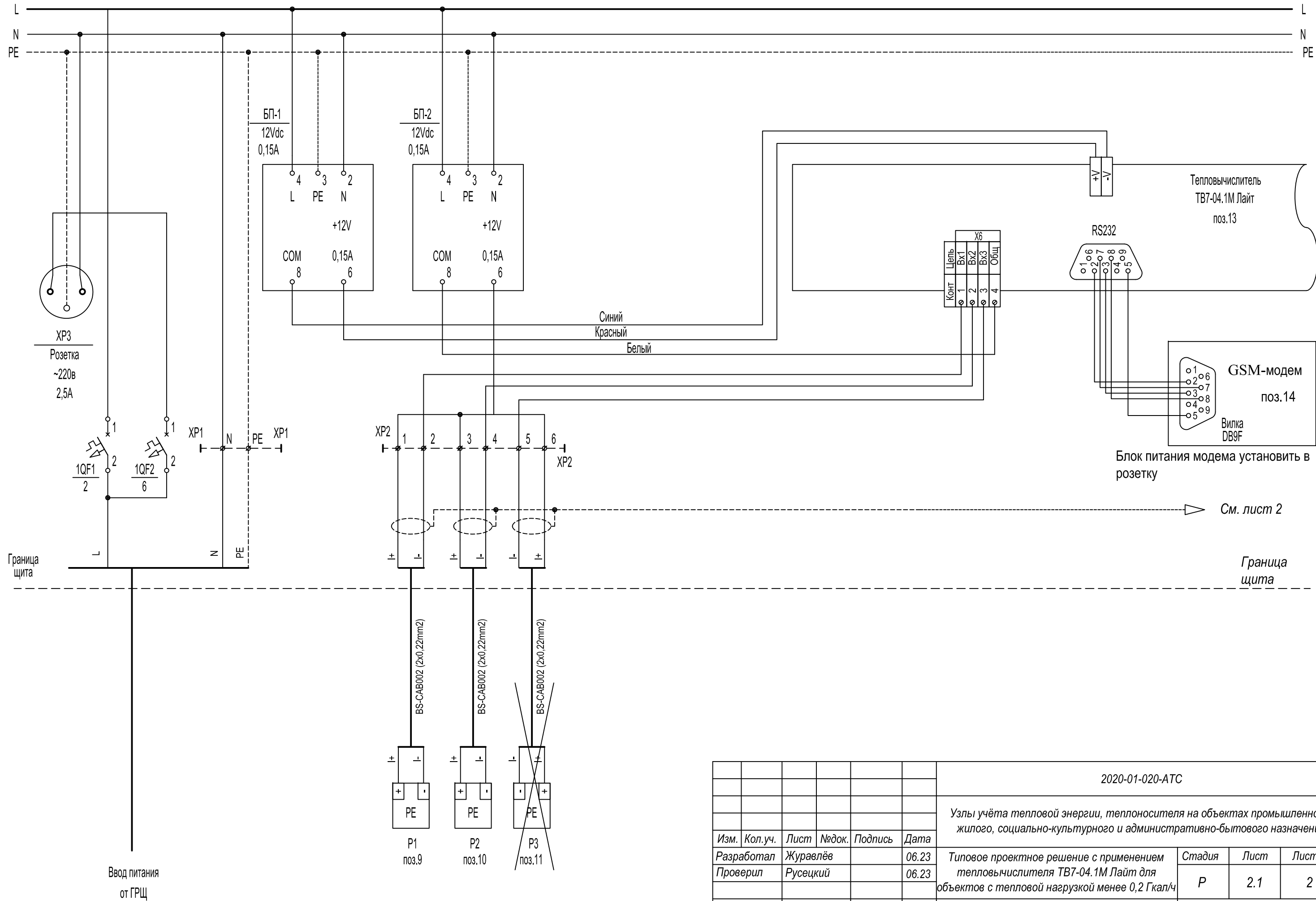
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-020-ATC

Лист

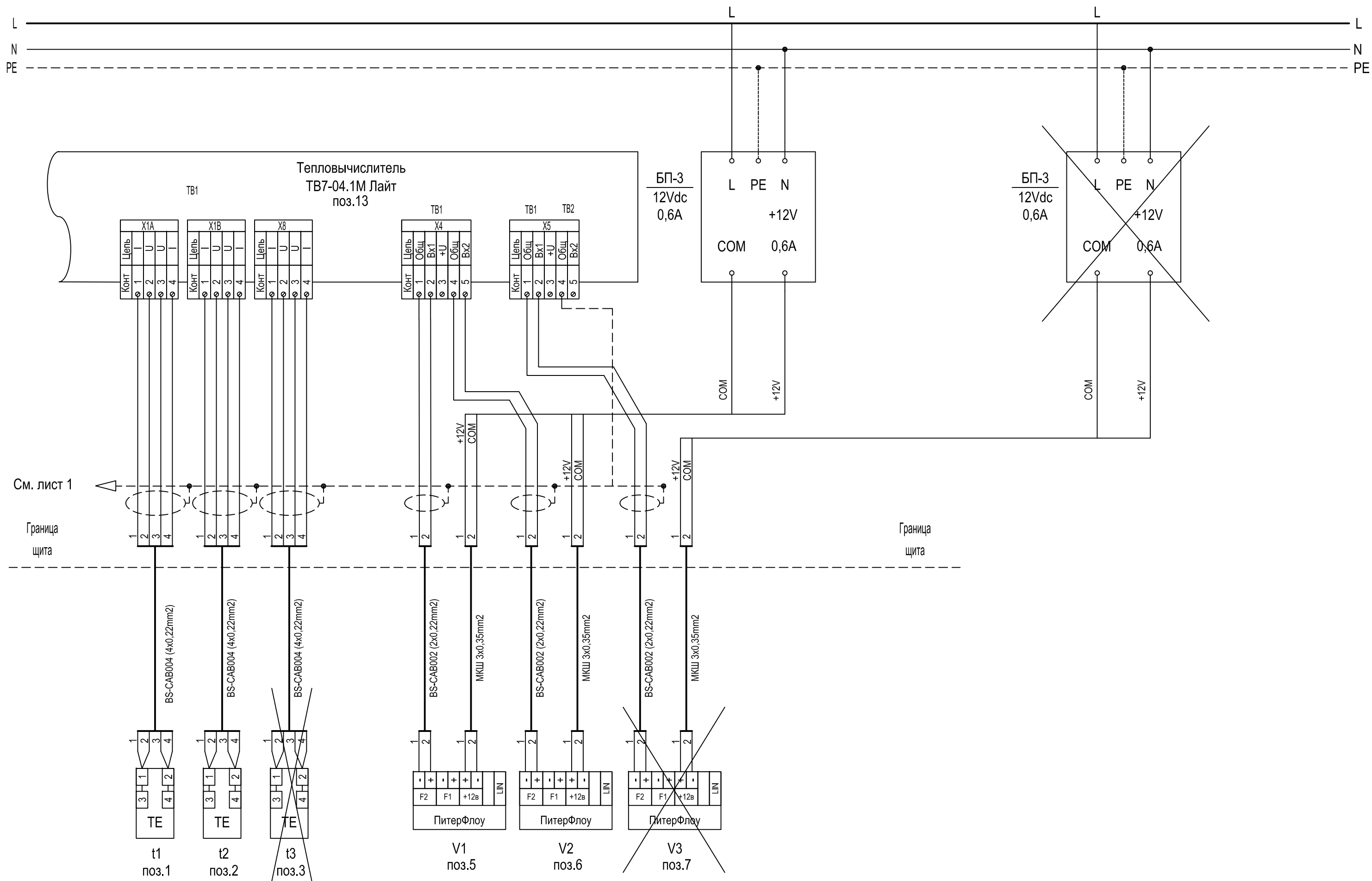
1.12





						2020-01-020-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 тепловычислителя ТВ7-04.1М Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23			P	2.1	2
Проверил	Русецкий				06.23					
						Схема электрическая принципиальная (СО, <del>СО+ФВЕ</del> )		ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Н.контроль	Вишневский				06.23					
Утвердил	Чугунов				06.23					

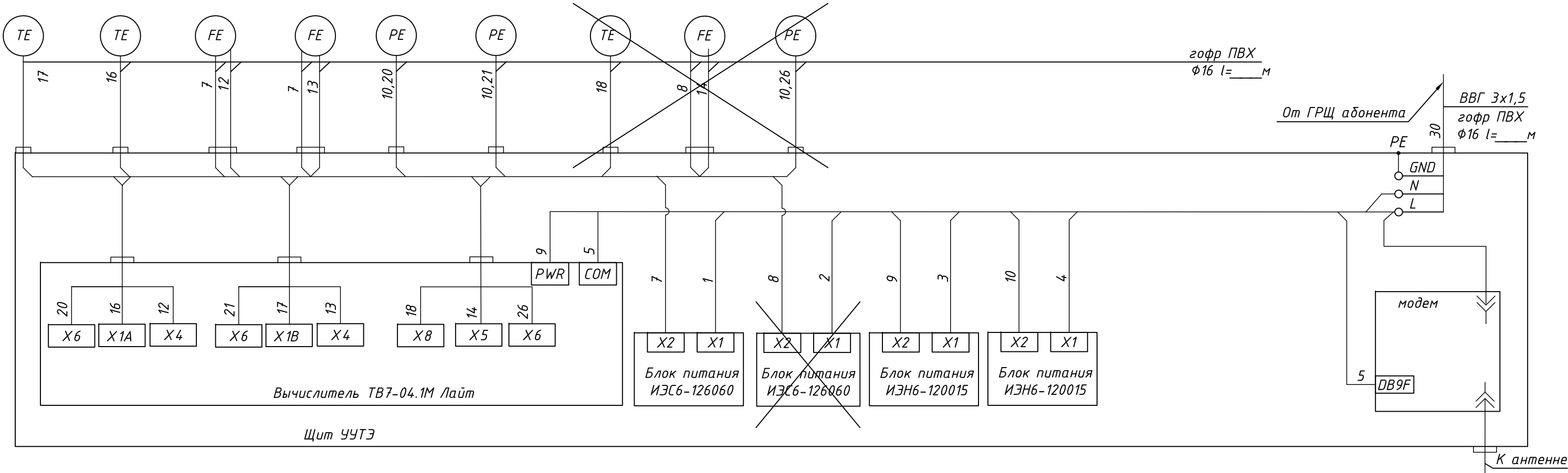
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

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



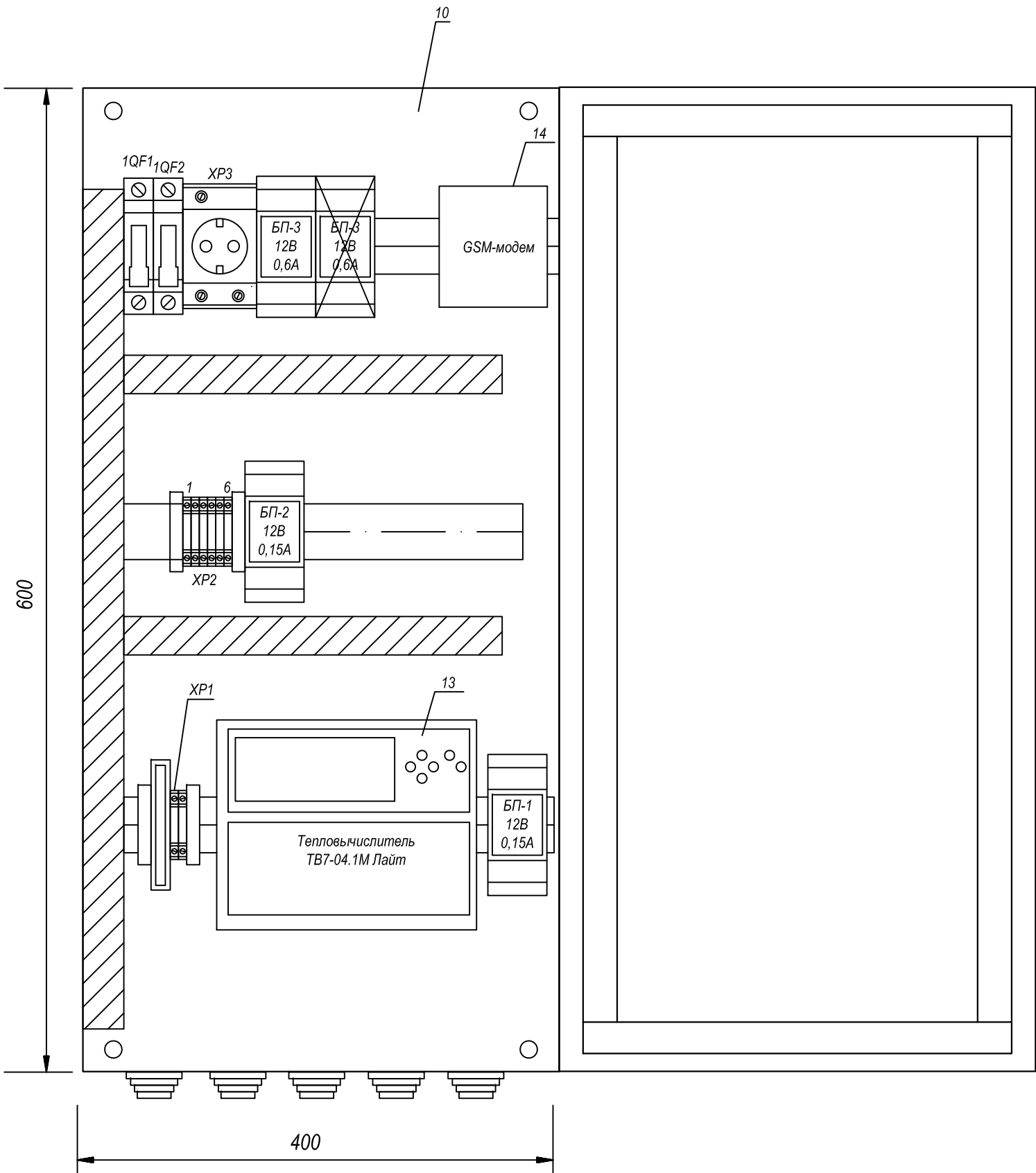
Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-4,9,10	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		

						2020-01-020-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 Лайт 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	Вишневецкий				06.23	Схема соединения внешних проводов (СО, СО+ГВС)	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Утвердил	Чугунов				06.23				







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

Поз. Обозн.	Наименование	Количество, шт		Примечания
		СО	СО+ВС	
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 серый	4	6	
	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 Лайт	1	1	IP54
БП-1	Блок питания ИЭН6-120015	1	1	IP20
БП-2	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

						2020-01-020-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 Лайт 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				

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

Пломбированию подлежат корпус вычислителя (рис.1), преобразователи расхода (рис.2) и термометры сопротивления (рис.3).  
Пломбирование приборов учета осуществляется представителем теплоснабжающей организации в момент допуска КУУТЭ в эксплуатацию.

Рис. 1. Тепловычислитель ТВ7-04.1М Лайт

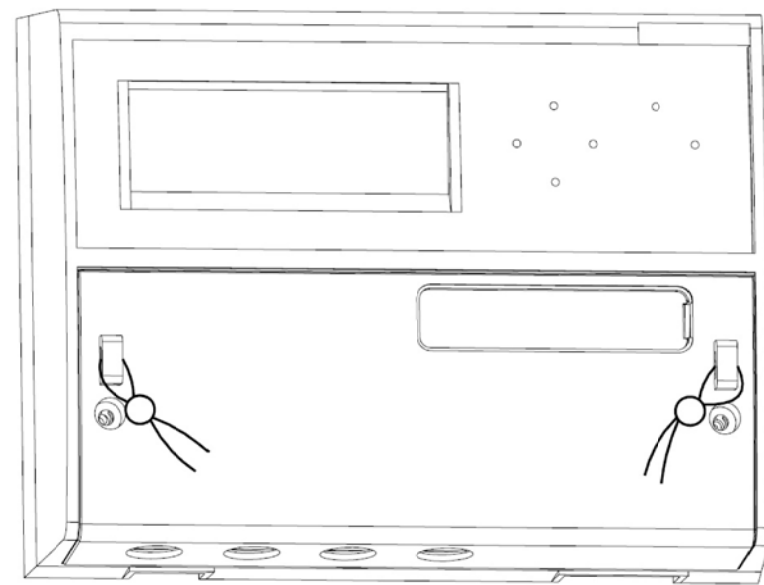


Рис. 2. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ К.

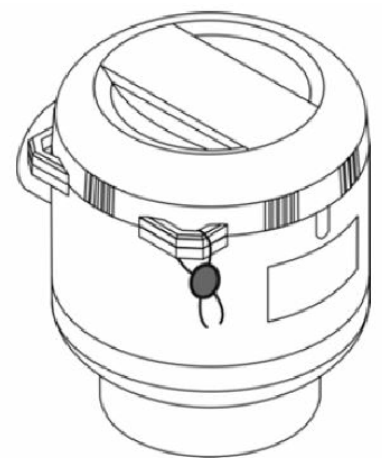
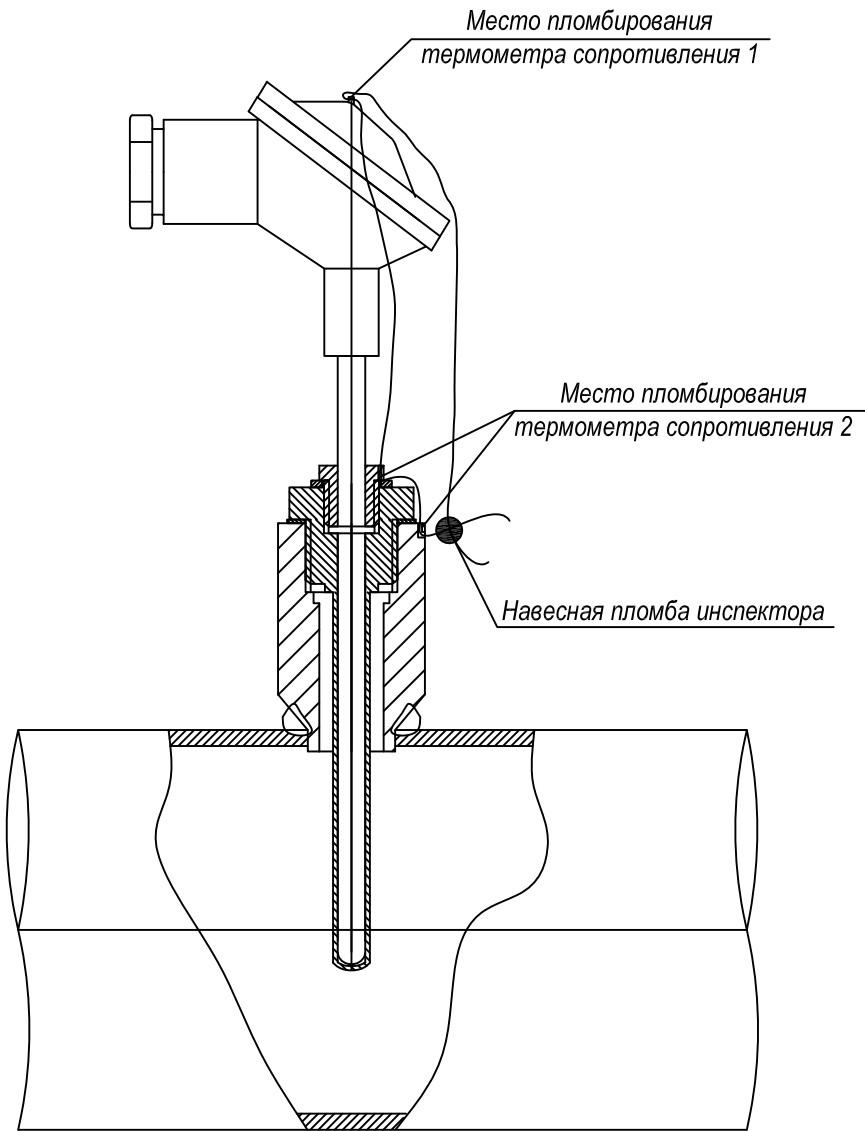
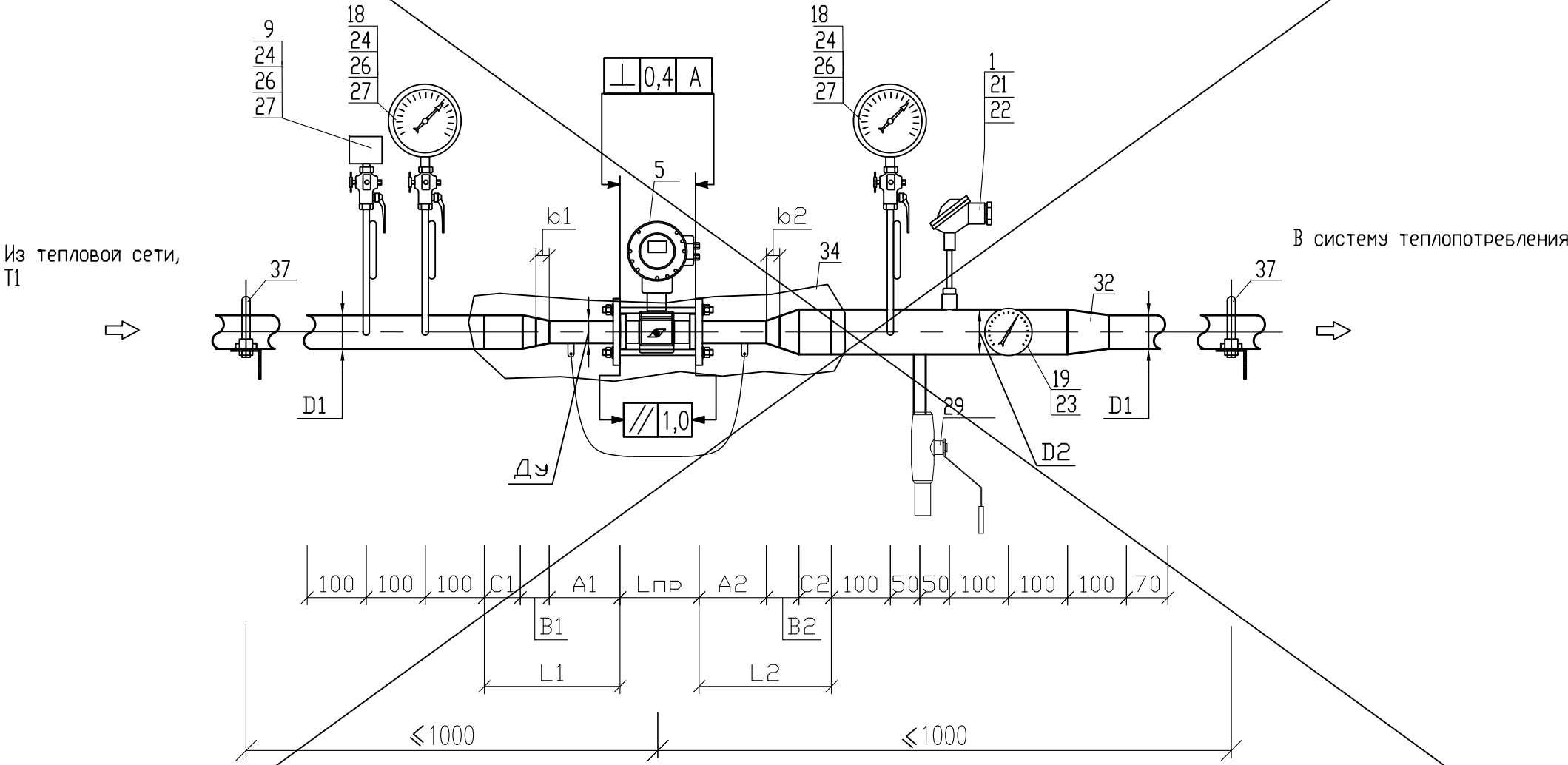


Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б  
Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термометра сопротивления осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж термометра сопротивления.  
Места пломбирования: крышка прибора (1) и отверстие на упорном штуцере (2).



						2020-01-020-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 Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 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	Вишневатский				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



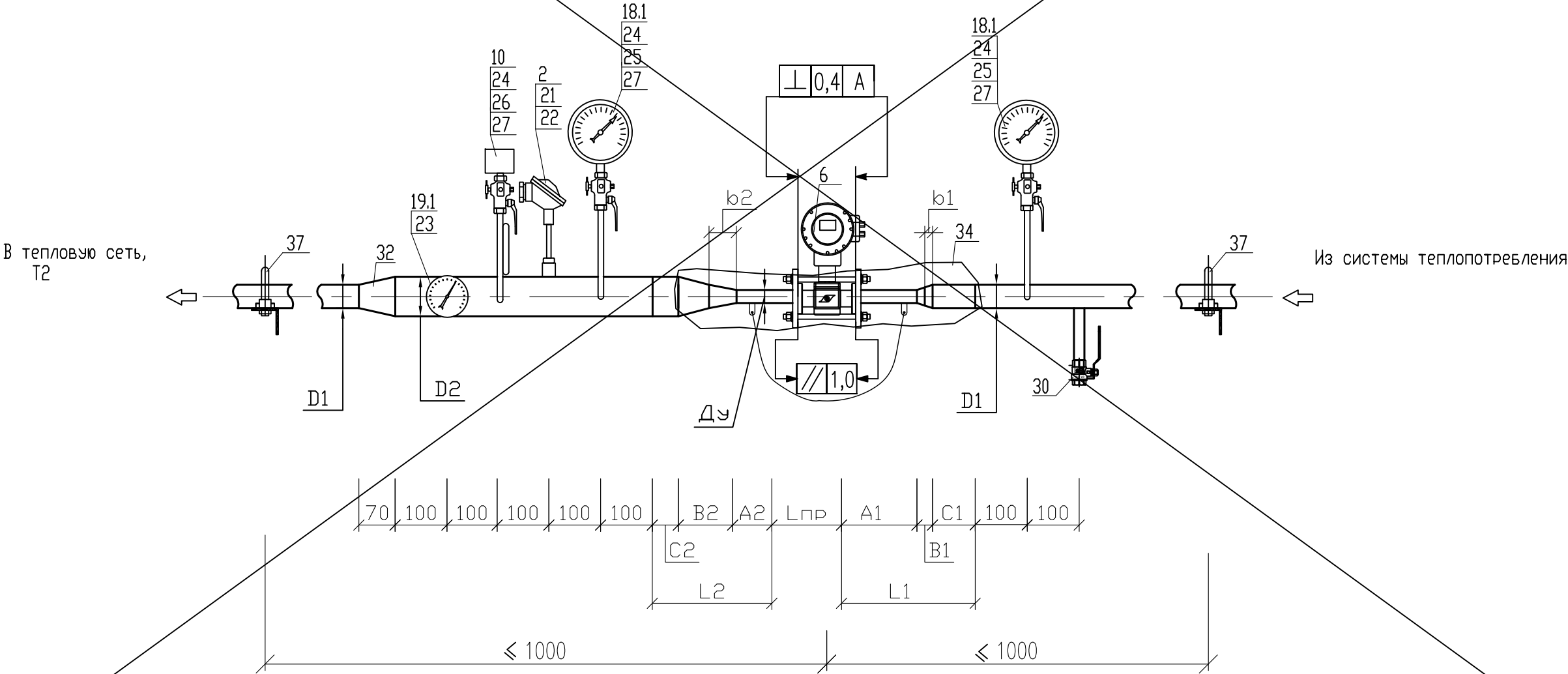
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

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 присоединительного модуля

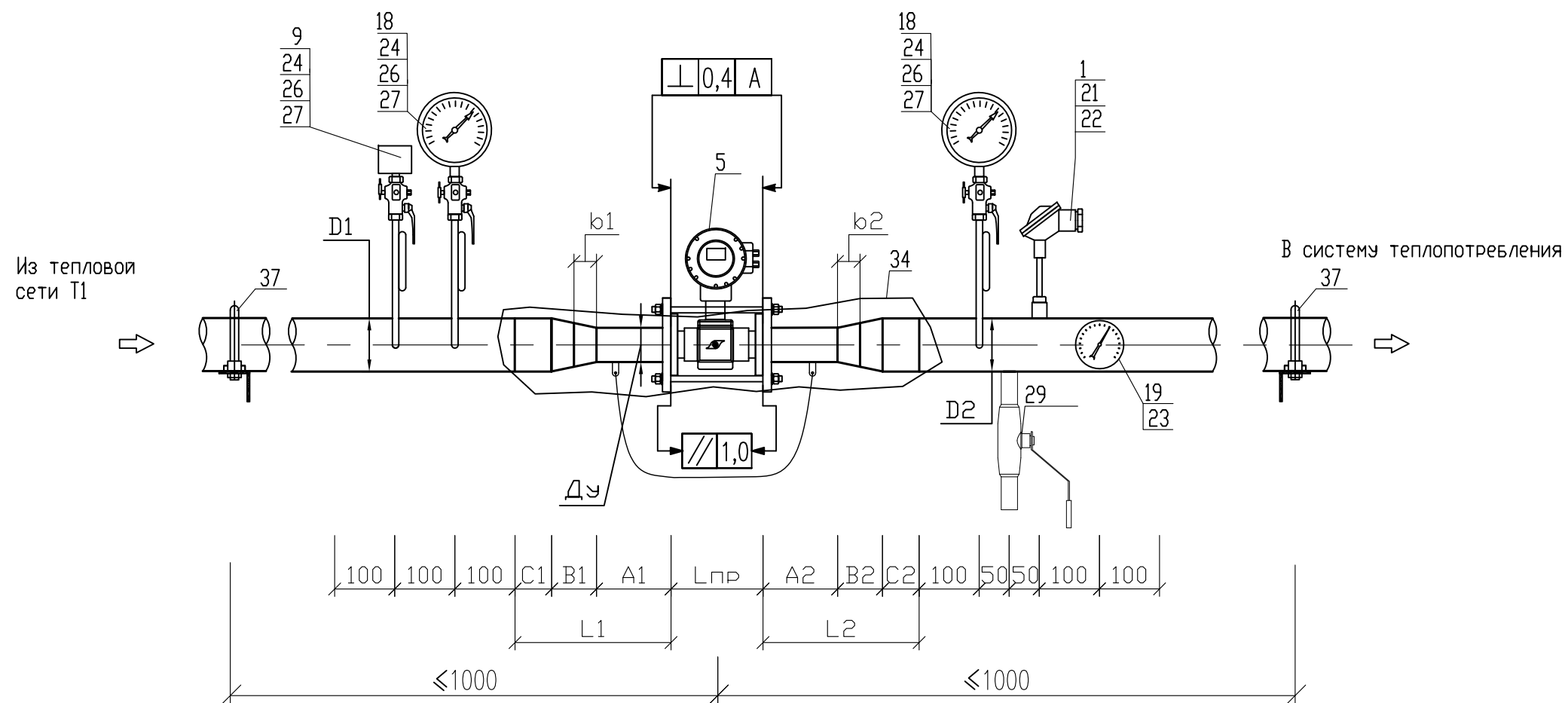
						2020-01-020-ATC			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04.1М Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	8.1	2
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневский				06.23	Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и расширителем	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	



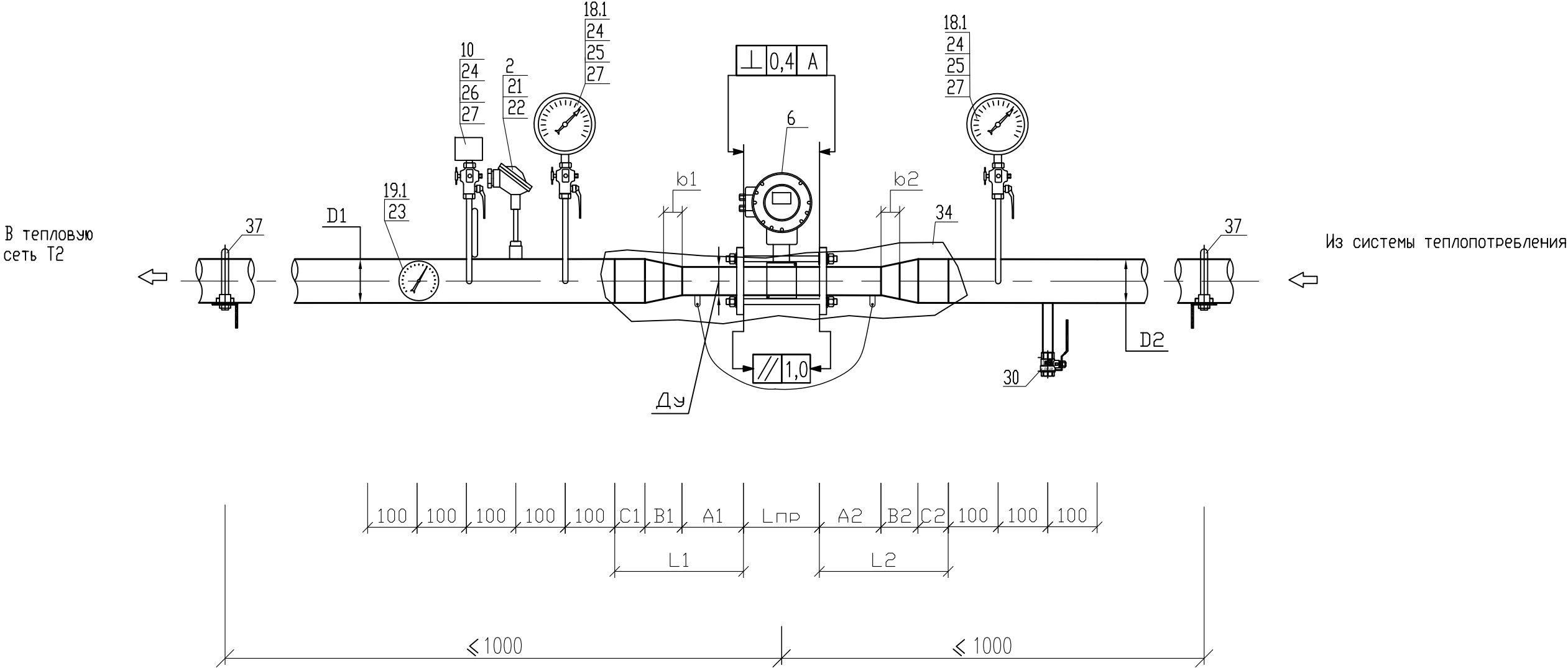
Примечание:  
1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.  
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.  
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля



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

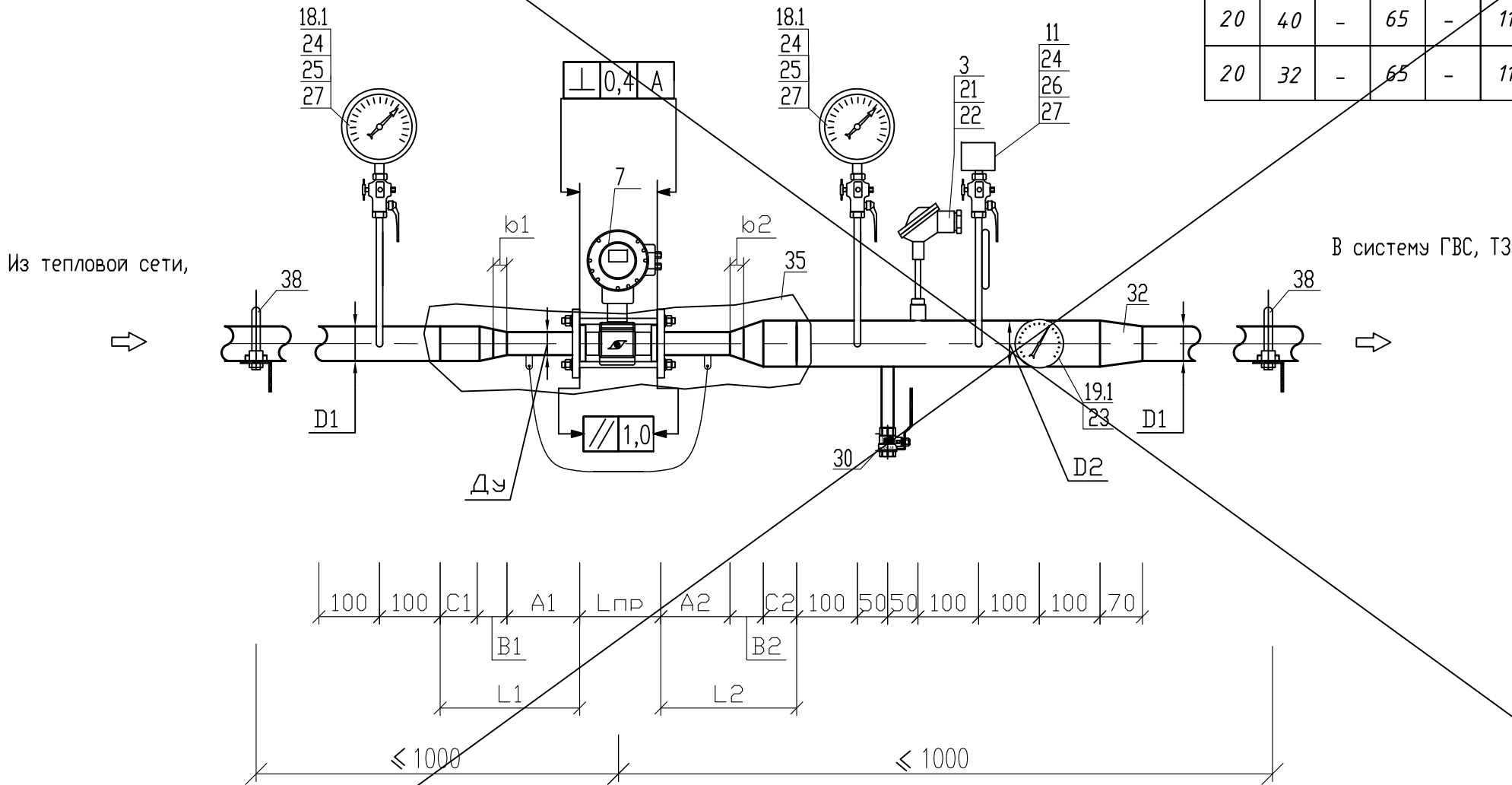
						2020-01-020-АТС			
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Журавлёв			06.23	Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04.1М Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Русецкий			06.23		Р	9.1	2
Н.контроль		Вишневский			06.23	Сборочный чертёж монтажных участков для СО с применением МП-РС с переходами и без расширителя	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	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 присоединительного модуля

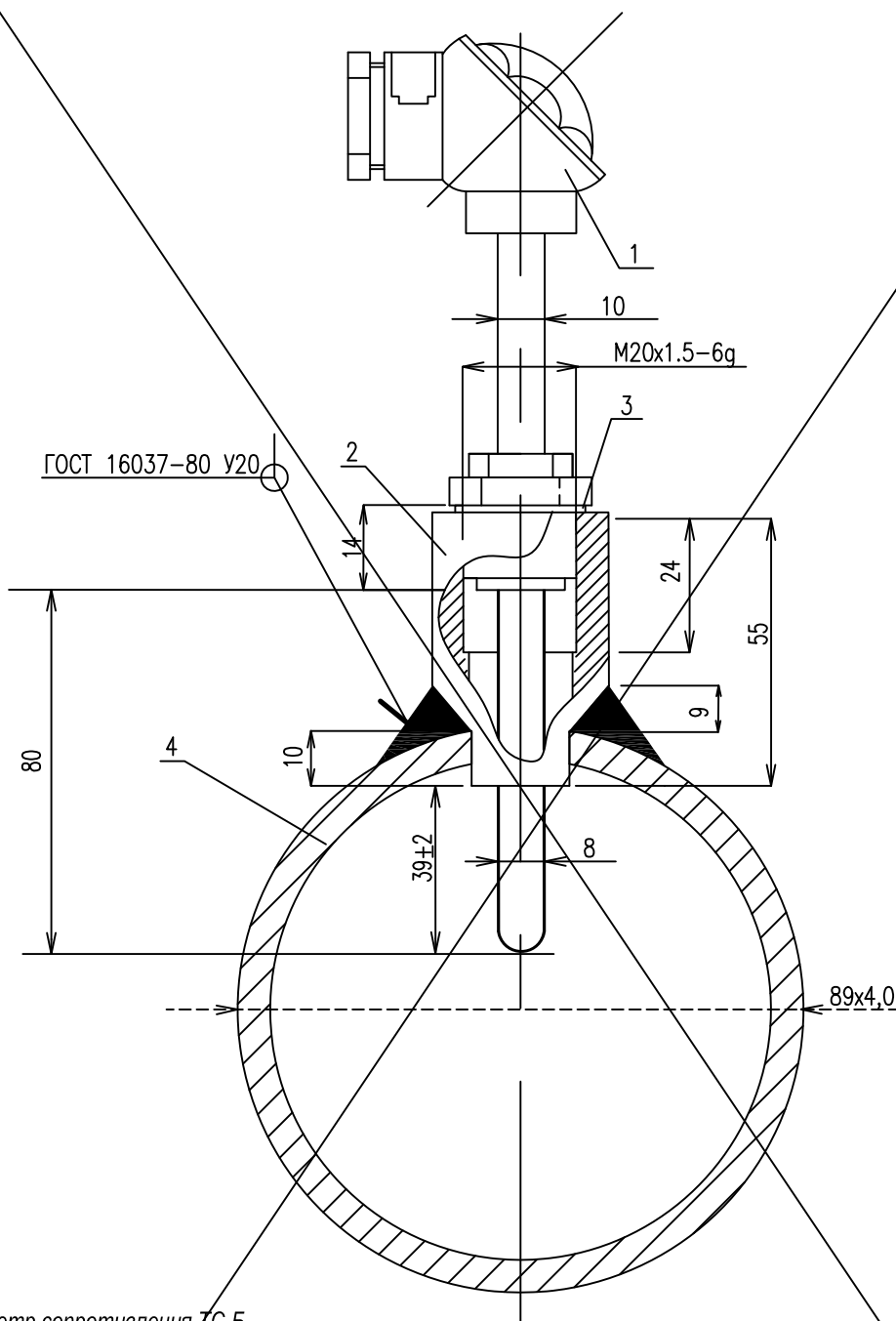
Усл. диаметры, мм					Длина участков прис. комплекта, мм											
Dy	D1	d1	D2	d2	Lnp	L1	L2	A1	B1	C1	b1	A2	B2	C2	b2	
32	50	-	65	-	128	230	230	120	45	65	-	120	55	55	-	
32	40	-	65	-	128	230	230	120	30	80	-	120	55	55	-	
25	50	-	65	-	111	230	300	120	45	65	-	120	85	95	30	
25	40	-	65	-	111	230	300	120	30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

						2020-01-020-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 счетчика ТВ7-04.1М Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	10	1
Проверил	Русецкий				06.23				
Н.контроль	Вишневский				06.23	Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем	ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
Утвердил	Чугунов				06.23				

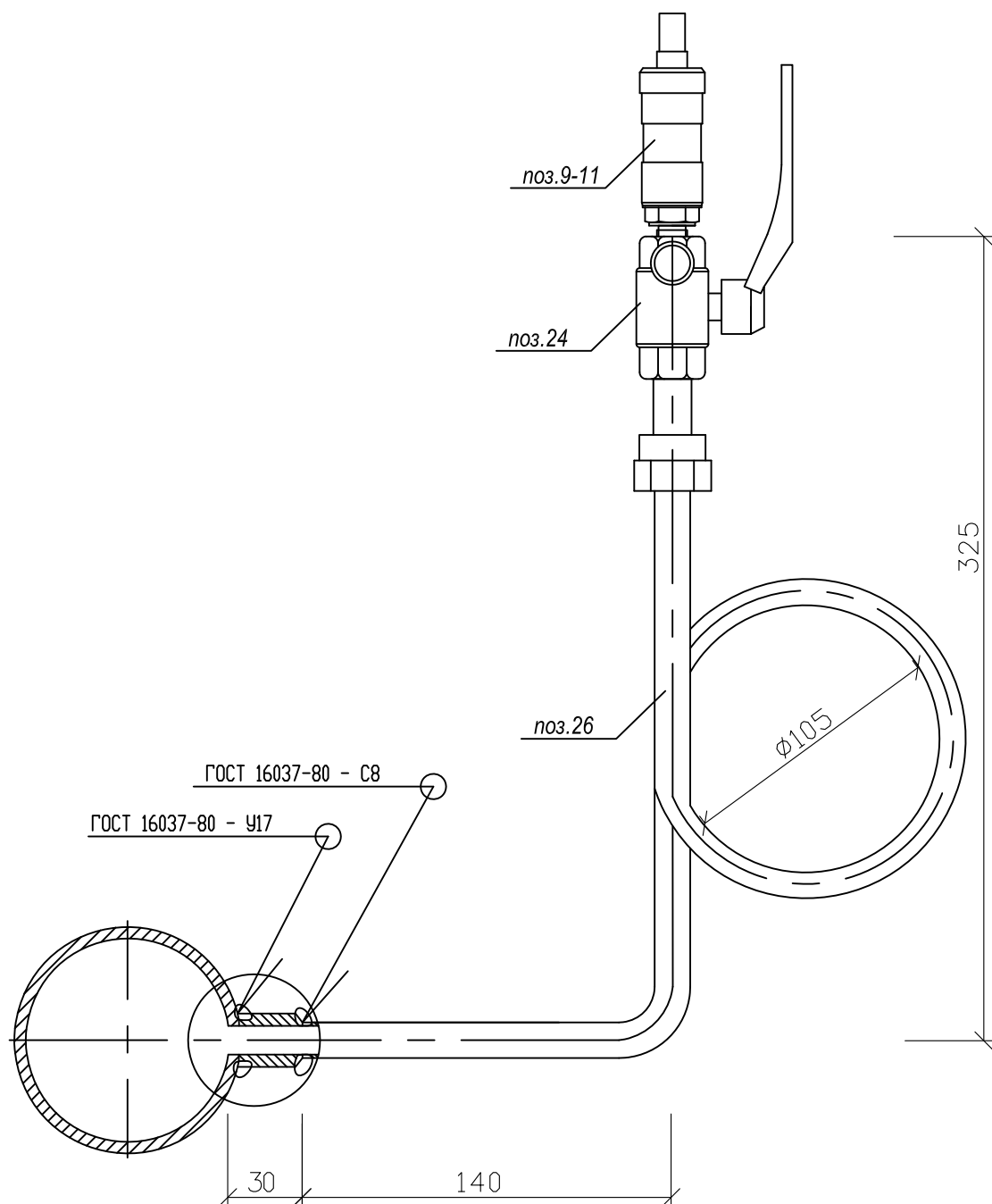
Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду80



1-термометр сопротивления ТС-Б  
2-бобышка БТП1-M20x1,5-55 ТУ 4211-001-31050776-2004  
3-прокладка медная ПМ24-21x2 ГОСТ 23358-87  
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	2020-01-020-ATC		
						Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения		
Разработал	Журавлёв				06.23	Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04.1М Лайт для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч	Стадия	Лист
Проверил	Русецкий				06.23		P	11.1
Н. контроль	Вишневский				06.23	Монтажная схема установки термометров сопротивления	ООО «ТЕРМОТРОНИК»	
Утвердил	Чугунов				06.23			





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 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.									
Подпись и дата								2020-01-020-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		Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.		Проверил	Русецкий			06.23	тепловычислителя ТВ7-04.1М Лайт для		Р	12	1
							объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч				
		Н.контроль	Вишневский			06.23	Монтажная схема установки преобразователей давления		ООО «ТЕРМОТРОНИК»		
		Утвердил	Чугунов			06.23					

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04.1М Лайт,

\*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
	20	25	32	20	25	32	
Тип ВС	Телеметрия			Телеметрия			---
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						---
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.

						2020-01-020-АТС.БД		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Настроечная база данных теплового счетчика (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 Лайт,

\*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		Труба 1	Труба 2	Труба 3
	20	25	32	20	25	32	20	25			
Тип ВС	Телеметрия			Телеметрия			Телеметрия		---	---	---
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)									---	---	---
*Рдог (кгс/см²)									---	---	---
Датчик Р	Есть, не исп.			Есть, не исп.			Есть, не исп.		---	---	---
Рв (кгс/см²)	16,32			16,32			16,32		---	---	---
Рп (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 тепловычислителя узла учёта конкретного объекта не отображается.

						2020-01-020-АТС.БД		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Настроечная база данных тепловычислителя (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 ТЗ4МК Лайт, 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</del>	<del>K20-6A 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</del>	<del>K25-9A ТУ 4213-011-65987520-2015</del>																																																							
	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,04 м³/ч, IP66</del>	<del>K32-15A ТУ 4213-011-65987520-2015</del>																																																							
7	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,01 м³/ч, IP66</del>	<del>K20-6C ТУ 4213-011-65987520-2015</del>		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</del>	<del>K25-9C ТУ 4213-011-65987520-2015</del>																																																							
	<del>Расходомер-счётчик электромагнитный Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,04 м³/ч, IP66</del>	<del>K32-15C 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)																																																	
3	Термопреобразователь сопротивления L = 80 мм, T = 0 - 180 °С, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. доп. А	ТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003			шт.	0	1	TE (ГВС)																																																	
9,10, <del>11</del>	Преобразователь давления P = 1,6 МПа, осн.погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ПДТВХ-1		НПП"Тепловодохран" г.Рязань	шт.	2	3	PE																																																	
13	Тепловычислитель, IP54	ТВ7-04.1М Лайт ТУ 4217-007-23118023-2011		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1	1	QY																																																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">2020-01-020-АТС.СП</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td rowspan="5">Спецификация основного оборудования, изделий и материалов (СО, <del>СО</del> + ГВС)</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Разработал</td><td>Журавлёв</td><td></td><td></td><td></td><td>06.23</td><td>Р</td><td>1</td><td>13</td></tr><tr><td>Проверил</td><td>Русецкий</td><td></td><td></td><td></td><td>06.23</td><td colspan="3" rowspan="3">ООО "ТЕРМОТРОНИК"</td></tr><tr><td>Н.Контр.</td><td>Вишневский</td><td></td><td></td><td></td><td>06.23</td></tr><tr><td>Утвердил</td><td>Чугунов</td><td></td><td></td><td></td><td>06.23</td></tr></table>															2020-01-020-АТС.СП			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация основного оборудования, изделий и материалов (СО, <del>СО</del> + ГВС)	Стадия	Лист	Листов	Разработал	Журавлёв				06.23	Р	1	13	Проверил	Русецкий				06.23	ООО "ТЕРМОТРОНИК"			Н.Контр.	Вишневский				06.23	Утвердил	Чугунов				06.23
						2020-01-020-АТС.СП																																																			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация основного оборудования, изделий и материалов (СО, <del>СО</del> + ГВС)	Стадия	Лист	Листов																																																
Разработал	Журавлёв				06.23		Р	1	13																																																
Проверил	Русецкий				06.23		ООО "ТЕРМОТРОНИК"																																																		
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
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	<div></div>	
15	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,15 А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для ТВ7М
16	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,15 А)	ИЭН6-120015 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для преобр. давления
17	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,6 А)	ИЭС6-126060 ШУВК.436200.001		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	1		для расходомеров
18	Манометр показывающий, P = 0 - 1,6 МПа, T = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2		PI
18.1	Манометр показывающий, P = 0 - 1,0 МПа, T = 160 °С	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2		PI
19	Термометр технический, биметаллический, погружной, T = 0 - 160 °С, гильза L = 80 мм., P = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0160-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	TI	
19.1	Термометр технический, биметаллический, погружной T = 0- 120 °С, гильза L = 80 мм., P = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-80-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва	шт.	1	TI	
Кабели, провода								
50,51,52, 53	Сигнальный кабель	BS-CAB004 4X0,22mm2		RAMCRO	п.м.		<div></div>	подключение ТЕ
54-61	Сигнальный кабель	BS-CAB002 2X0,22mm2		RAMCRO	п.м.			подключение FE, PE
<div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Изм.</div><div>Кол.уч</div><div>Лист</div><div>№ док</div><div>Подп.</div><div>Дата</div></div></div><div>2020-01-020-АТС.СП</div><div><div>Лист</div><div>2</div></div></div>								
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
62,63,64, 65	Кабель	МКШ 3х0,35mm <sup>2</sup>		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			питание FE
66-69	Шнур	ШВВП 2х0,5 ГОСТ 24334-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
70	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6х0,4 ГОСТ 16442-80		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			для подключения модема
71	Провод соединительный	ПВЗ 1х6,0 ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.			
72	Кабель силовой	ВВГ 3х1,5 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.			

### Монтажные изделия и материалы

21	Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø 10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	шт.	2	3	
22	Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, Cm3cn3	БТП1-M20x1,5-55 ТУ4218-001-31050776-2005		ЗАО "ТЭМ" СПб	шт.	2	3	
23	Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 40 мм.	БК ТУ36-1097-85		ЗАО "ТЭМ" СПб	шт.	2	3	
24	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спусником воздуха, Tmax = 200 °C, P = 1,6 МПа	11Б26п11		Цветлит Беларусь	шт.	6	9	присоединение M20x1,5 или G1/2 "

						2020-01-020-АТС.СП	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		3

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
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 Авто-матика Сервис"	шт.	6	9	
28	Переходник G1/2" - М20 х 1,5	ПР 20		"Метер" г.Москва	шт.	6	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 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	Переход концентрический 76 х 3,0 - 57 х 3,0	ГОСТ 17378-2001			шт.	2	2	СО (Ду50)
	Переход концентрический 76 х 3,0 - 45 х 2,5	ГОСТ 17378-2001			шт.	0	1	ГВС (Ду50)
	Переход концентрический 76 х 3,0 - 38 х 2,0	ГОСТ 17378-2001			шт.	2	2	СО (Ду40)
						0	1	ГВС (Ду40)
	Труба Ø 89 х 4,0	ГОСТ 8732-78			шт.	0	1	ГВС (Ду32)
	Труба Ø 76 х 3,5	ГОСТ 8732-78			шт.	0	1	ГВС (Ду32)
	Труба Ø 76 х 3,5 (для расширителя)	ГОСТ 8732-78			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)
	Труба Ø 76 х 3,5 (для расширителя)	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,5	0,5	На один труб-д Ду50 и менее

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-020-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 $\varnothing$ 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78			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)
	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/65 МП-РС-40/25с/65 МП-РС 40/32с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник г.СПб	компл.	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				1	1	
	б) Имитатор габаритный для "Патерфлоу "	И20с И25с И32с				1	1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80			шт.	2	2	

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 Ду40 (СО)
	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 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник г.СПб	компл.	2	2	Для трубопроводов Ду50 (СО)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/50 УП25/50 УП32/50 УП 20/65 УП 25/65 УП32/65 ТУ 4193-005-65987520-2014				1	1	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с И32с			шт.	1	1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80				2	2	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-01-020-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	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "			ООО "Термотроник г.СПб	шт.	1	1	Для трубопроводов Ду50 (СО)
	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	компл.	2	2	Для трубопроводов Ду65 (СО)
	в составе:							
	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			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	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-020-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	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС-80/32с/80 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	2	2	Для трубопровода Ду80 (СО)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП32/80 ТУ4193-005-65987520-2014				2	2	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И32с				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					1	1	
35	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС 32/20с/65 МП-РС 32/25с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб			1	Для трубопровода Ду32 (ГВС)
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/32 УП25/32 УП20/65 УП25/65 ТУ4193-005-65987520-2014			компл.	0	1	
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с			шт.		1	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-01-020-АТС.СП

Лист

8

49

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	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80		ООО "Термотроник" г.СПб	шт.	0	2	Для трубопровода Ду32 (ГВС)	
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "						1		
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа						1		
35	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС 40/20с/65 МП-РС 40/25с/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	0	1	Для трубопровода Ду40 (ГВС)	
	в составе:								
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/40 УП25/40 УП20/65 УП25/65 ТУ4193-005-65987520-2014					1		
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с			шт.		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		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-020-АТС.СП

Лист

9

50

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	Модуль присоединительный МП-РС	МП-РС 50/20с/65 МП-РС 50/25с/65 ТУ4193-005-65987520-2014					1	
	в составе:							
	а) Участок присоединительный МП-РС	УП20/50 УП25/50 УП20/65 УП25/65 ТУ4193-005-65987520-2014		ООО "Термотроник" г.СПб	компл.	0	1	Для трубопровода Ду50 (ГВС)
	б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "	И20с И25с					1	
	в) Прокладка	FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80					2	
	г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "				шт.		1	
	д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа						1	
37	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 163 мм.</del>							<del>Для труб-да СО Ду80</del>
	Хомут трубный с резинкой, L = 152 мм.							<del>Для труб-да СО Ду65</del>
	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.</del>							<del>Для труб-да СО Ду50</del>
	<del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del>							<del>Для труб-да СО Ду40</del>
						2020-01-020-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
38	Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.							Для труб-да ГВС Ду50
	Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.				шт.	0	2	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	ХР3
43	Выключатель автоматический 1P 6А (C) 4,5 kA	ВА47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF2
44	Выключатель автоматический 1P 2А (C) 4,5 kA	ВА47-63 EKF PROxima			шт.	1	1	1QF1
45	Зажим наборный земля, жёлто-зелёный	ЗНИ-2,5			шт.	1	1	ХР1
46	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"	шт.	4	6	ХР2

						2020-01-020-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
47	Зажим наборный синий	ЗНИ-2,5 синий		"ИЭК"	шт.	2	2	ХР1
48	Кабель-канал 1, перфорированный, 25 х 25				п.м.	0,6	0,6	
48.1	Кабель-канал 2, перфорированный, 25 х 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
<u>Изоляция</u>								
	Изоляционные трубы из вспененного каучука НТ-19 х 028, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/20с/65) НТ-19 х 035, T = 150 °C (прим. МП-РС 32/25с/65) НТ-19 х 042, T = 150 °C НТ-19 х 076, T = 150 °C	НТ/Armaflex			п.м.	0	0,3 0,3 0,4 0,7	На один трубопровод Ду32 (ГВС)
						2020-01-020-АТС.СП		Лист
								12
								53

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020-01-020-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.

						2020-01-020-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 =	0,150	Гкал/ч
Температурный график	Tгр = T1-T2	150/70	°C
Давление в прямом трубопроводе	P1 =	4,0	кгс/см²
Давление в обратном трубопроводе	P2 =	3,0	кгс/см²
Допустимые потери	Pпот =	1,0	м.в.ст.
Допустимые потери по одному тр-ду	Pпот =	0,5	м.в.ст.

**Расходы сетевой воды:**

Отопление	Gот ном=	1,88	т/ч
Отопление	Gот min = 0,5Gот ном =	0,94	т/ч
	Gот max = 1,25Gот ном =	2,34	т/ч
Прямой трубопровод	Gпр min = Gот min =	0,94	т/ч
	Gпр max = Gот max =	2,34	т/ч
Обратный трубопровод	Gобр min = Gот min =	0,94	т/ч
	Gобр max = Gот max =	2,34	т/ч

**Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне**

отопление (прямой)	Gmin=	0,94	т/ч
	Gmax=	2,34	т/ч
отопление (обратный)	Gmin=	0,94	т/ч
	Gmax=	2,34	т/ч

Примечание: 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											



# Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу К

	Обозн.	Ед.изм.	Трубопровод 1	Трубопровод 2
<b>Исходные данные</b>				
Массовый расход	G	т/ч	2,34	2,34
Температура	t	°C	150,00	70,00
Рабочее давление	P	кгс/см <sup>2</sup>	4,00	3,00
Тип расходомера			32-15	32-15
Тип конфузора			32-65	32-65
Тип диффузора			32-65	32-65
Экв.шероховатость труб	D	мм.	0,5	0,5
Длина сужения	L0	мм.	368	368
<b>Расчетные данные</b>				
Диаметр сужения	D0	мм.	32	32
Ду трубопровода перед конфузоре	D1	мм.	65	65
Ду трубопровода после диффузора	D2	мм.	65	65
Угол раскрытия конфузоре	a1	град	33,4	33,4
Угол раскрытия диффузора	a2	град	33,4	33,4
<b>Расчетные параметры потока</b>				
Плотность воды	г	кг/м <sup>3</sup>	916,96	977,86
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> /ч	2,5519	2,3930
Скорость в сужении D0	V0	м/с	0,8814	0,8265
Скорость перед конфузоре D1	V1	м/с	0,2136	0,2003
Скорость после диффузора D2	V2	м/с	0,2136	0,2003
<b>Расчет величины потерь</b>				
<b>Конфузор</b>				
Козф. сопротивл. трения	X <sub>тр</sub>		0,0181	0,0181
Потеря напора на конфузоре	Dh <sub>к</sub>	м в. ст.	<b>0,0007</b>	<b>0,0006</b>
<b>Прямой участок</b>				
Козф. гидравл. трения	l		0,0443	0,0443
Потери на прямом участке	Dh <sub>пр</sub>	м в. ст.	<b>0,0235</b>	<b>0,0207</b>
<b>Диффузор</b>				
Козф. сопр. расширения	X <sub>расш</sub>		0,408	0,408
Козф. сопротивления трения	X <sub>тр</sub>		0,0181	0,0181
Потери напора на диффузоре	Dh <sub>д</sub>	м в. ст.	<b>0,0169</b>	<b>0,0148</b>
<b>Суммарная потеря напора</b>		м.в.ст.	<b>0,0410</b>	<b>0,0361</b>
		кгс/см <sup>2</sup>	<b>0,0041</b>	<b>0,0036</b>

Литература:

1. 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: \_\_\_\_\_ Договор N: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Тип расходомера: \_\_\_\_\_  
 Тепловычислитель ТВ7-04.1М Лайт сет.N 001 Пределы измерений: \_\_\_\_\_  
 Договорные расходы: G под max = 15.00 м³/ч G под min = 0.04 м³/ч  
 M сет.воды= \_\_\_\_\_ т.сут Mгвс= \_\_\_\_\_ т.сут G обр max = 15.00 м³/ч G обр min = 0.04 м³/ч  
 тхв: догов., тхд= \_\_\_\_\_ С

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1, СИ=2, КТ3=0, ФРТ=1 КСН=\_\_\_\_\_

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

Итоговое потребление на начало и конец периода:

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

Условные  
обозначения:

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

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