

**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.407372.022 ТПР | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М 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.407372.022 ТПР | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М 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 ТВ7-04М 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 ТВ7-04М 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:** – четырёхтрубная;

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

**Система отопления** – зависимая;

**Система ГВС** – открытый водоразбор с циркуляцией

**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, °C:<br>- подача СО<br>- обратка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)                  | 90÷150<br>70<br>65<br>55                         | 150<br>70<br>65<br>55 |                                |
| 2     | Давление в точке присоединения, м .в. ст.:<br>- подача СО<br>- обратка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция) | 30÷61<br>20÷41<br>25÷50<br>20÷40                 | 61<br>41<br>50<br>40  |                                |

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

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 3  | Тепловая нагрузка, Гкал/ч:<br>- отопление<br>- ГВС (подача, ср.ч/маж.ч)                                | 0,01÷0,19<br>- / 0,01÷0,12  | 0,10<br>0,067 / 0,10   | 6  |
| 4  | Расход теплоносителя, т/ч:<br>- на отопление<br>- на ГВС (подача, ср.ч/маж.ч)<br>- на ГВС (циркуляция) | 0,125÷9,5<br>- / 0,166÷2,00<br>0,05÷1,00  | 1,25<br>1,12 / 1,67<br>0,3   |  |
| 5  | Ду трубопроводов, мм.:<br>- подача, обратка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)                 | 40, 50, 65, 80<br>32, 40, 50<br>25, 40  | 65<br>50<br>40   |  |
| 6  | Тип расходомеров РС:<br>- подача, обратка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)                   | 20-6А, 25-9А, 32-15А<br>20-6С, 25-9С<br>20-6С   | 32-15А<br>20-6С<br>20-6С   |  |
| 7  | Тип МП-РС:<br>- подача, обратка СО<br><br><br>- ГВС (подача)<br><br><br>- ГВС (циркуляция)             | 40/20с/40, 40/20с/65, 40/25с/40,<br>40/25с/65, 40/32с/40, 40/32с/65,<br>50/20с/50, 50/20с/65, 50/25с/50,<br>50/25с/65, 50/32с/50, 50/32с/65,<br>65/20с/65, 65/25с/65, 65/32с/65,<br>80/32с/80<br><br>32/20с/32, 32/20с/65, 32/25с/32,<br>32/25с/65, 40/20с/40, 40/20с/65,<br>40/25с/40, 40/25с/65, 50/20с/50,<br>50/20с/65, 50/25с/50, 50/25с/65<br>25/20с/25, 25/20с/65, 40/20с/40,<br>40/20с/65 | 65/32с/65<br><br><br>50/20с/65<br><br><br>40/20с/65  |  |
| 8  | Тип конфигурации УУТЭ  | №1, №2  | №1   |  |
| 9  | Электрические и монтажные<br>схемы подключения приборов<br>учёта                                       | Состав оборудования и вид<br>схем предусматривает учёт те-<br>лопотребления на нужды ото-<br>пления и ГВС на объектах с на-<br>грузкой до 0,2 Гкал/ч  | Состав оборудования и вид схем<br>предусматривает учёт те-<br>лопотребления на нужды ото-<br>пления и ГВС на объектах с на-<br>грузкой до 0,2 Гкал/ч   | При монтаже корректировка<br>документации не требуется   |
| 10 | Спецификация основного<br>оборудования, изделий и<br>материалов  | Предусмотрено разделение со-<br>става оборудования для учёта<br>потребления СО и ГВС в зави-<br>симости от потребляемой те-<br>пловой нагрузки: до 0,1 Гкал/ч<br>или до 0,2 Гкал/ч  | Нужен состав оборудования для<br>учёта теплопотребления на нужды<br>СО+ГВС для объектов с нагрузкой<br>до 0,2 Гкал/ч с учётом данных, со-<br>держащихся в строках 5÷7 и<br>графе 4 данной таблицы                      | При комплектации предусма-<br>тривать объёмы и виды обо-<br>рудования, предусмотренные<br>в графе 8 спецификации с<br>учётом данных в строках 5÷7<br>и графе 4 данной таблицы  |
| 11 | Отчёт о настройках<br>тепловычислителя ТВ7М  | Включены два вида отчётов для<br>учёта теплопотребления на<br>нужды СО и ГВС в зависимости<br>от состава оборудования УУТЭ<br>и тепловой нагрузки объекта: до<br>0,1 Гкал/ч или до 0,2 Гкал/ч   | Требуется настройка тепловычис-<br>лителя для учёта теплопотре-<br>бления на нужды СО и ГВС при<br>общей тепловой нагрузке объекта<br>менее 0,2 Гкал/ч   | При настройке тепловычис-<br>лителя использовать отчёт<br>для учёта расхода теплоно-<br>сителя на СО+ГВС (стр. 43<br>ТПР) на объектах с нагрузкой<br>менее 0,2 Гкал/ч  |
| 12 | Монтажные схемы установок<br>расходомеров  | Предусмотрены для нескольких<br>вариантов исполнения монта-<br>жных участков согласно данным,<br>изложенным на строках 5÷7<br>данной таблицы (Ду вводов,<br>типы расходомеров и МП-РС)  | Нужны сборочные чертежи с при-<br>менением для учёта тепла:<br>на СО - Питерфлоу РС32 с МП-РС<br>65/32с/65; на ГВС – Питерфлоу<br>РС20 с МП-РС 50/20с/65; на цир-<br>куляцию ГВС – Питерфлоу РС20 с<br>МП-РС 40/20с/65 | При СМР применять чертежи<br>на листах 8.2, 9.1, 9.2, 10.1,<br>ТПР (стр. 33÷ ÷36) с разме-<br>рами из сводных таблиц для<br>СО - строка для Ду32 и D1=<br>D2=65; для ГВС – строка для<br>Ду20, D1=50 и D2=65; для<br>цирк. ГВС – строка для Ду20,<br>D1=40 и D2=65 |

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

**Цель установки** узла учёта тепловой энергии, определяемые им параметры теплоносителя, конфигурация УУТЭ и алгоритмы расчёта потребляемой тепловой энергии, теплоносителя подробно изложены в Пояснительной записке Типового проектного решения на стр. 19 ÷ 24.

### 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                       | 0,1                         | 1,25   | 1,25       | 1,25       |
| ГВС открытая (отопит. период)   | 0,1                         | 1,25   | 0,625      | 0,034      |
| ГВС открытая (м/отопит. период) | 0,1                         | 1,25   | 0,625      | 0,034      |

**Таблица суточных расходов тепловой энергии**

| №п/п | Сутки | Величина теплопотребления, Гкал |      |
|------|-------|---------------------------------|------|
|      |       | Отопление                       | ГВС  |
| 1    | 1     | 2,40                            | 2,40 |
| 2    | 2     | 2,40                            | 2,40 |
| 3    | 3     | 2,40                            | 2,40 |
| 4    | 4     | 2,40                            | 2,40 |
| ...  | ...   | ...                             | ...  |

**Таблица помесечных расходов тепловой энергии**

| №п/п | Месяц   | Величина теплопотребления, Гкал |        |
|------|---------|---------------------------------|--------|
|      |         | Отопление                       | ГВС    |
| 1    | Январь  | 74,400                          | 74,400 |
| 2    | Февраль | 67,200                          | 67,200 |
| 3    | Март    | 62,496                          | 74,400 |
| 4    | Апрель  | 39,432                          | 72,000 |
| 5    | Май     | 15,1031                         | 74,400 |
| 6    | Июнь    | 0                               | 72,000 |

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

|    |          |        |        |
|----|----------|--------|--------|
| 7  | Июль     | 0      | 74,400 |
| 8  | Август   | 0      | 74,400 |
| 9  | Сентябрь | 0      | 72,000 |
| 10 | Октябрь  | 33,480 | 74,400 |
| 11 | Ноябрь   | 49,327 | 72,000 |
| 12 | Декабрь  | 65,472 | 74,400 |

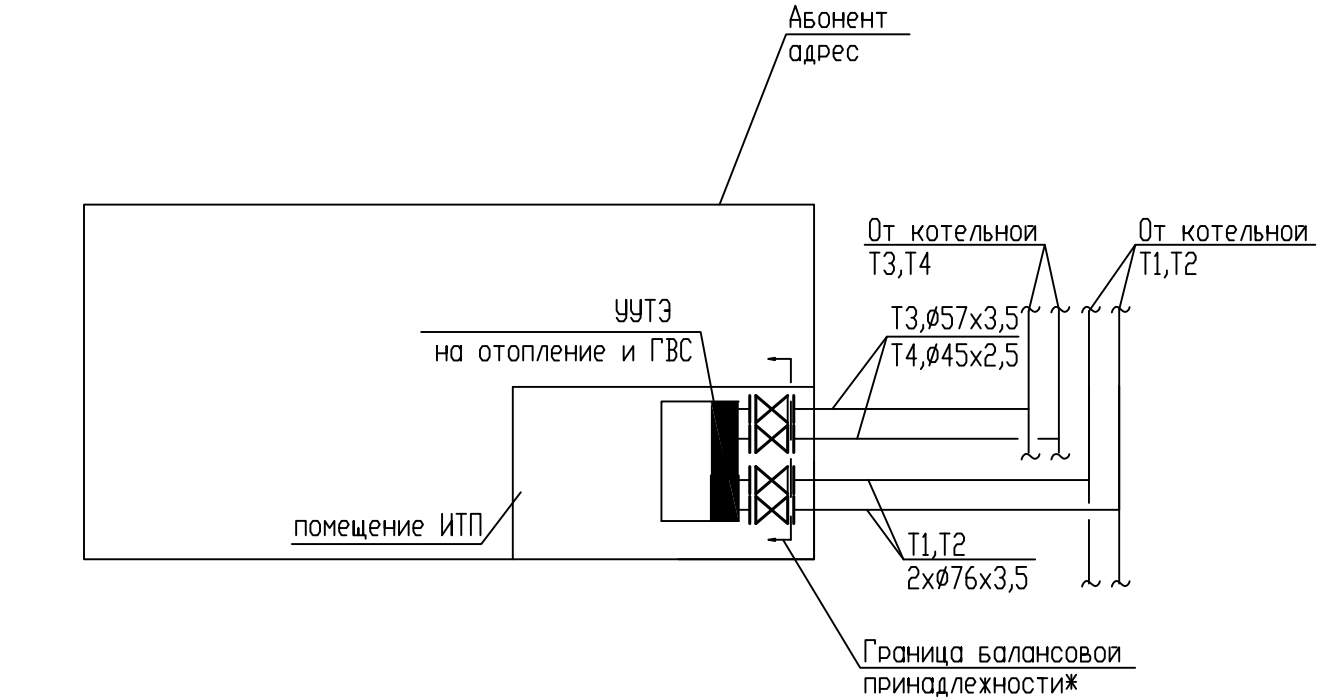
**Расчёт номинальных значений  
приборов автоматического отключения**

**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         | 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                    | 0,08        | 0,050     | 0,02        |
|   |             |           |             |
| Полный ток через автомат, А                 | 0,15        |           |             |
| Коэффициент запаса                          | 1,2         |           |             |
| Ток теплового расцепителя ≥, А              | 0,180       |           |             |
| 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 | .АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |      | 1.7  |



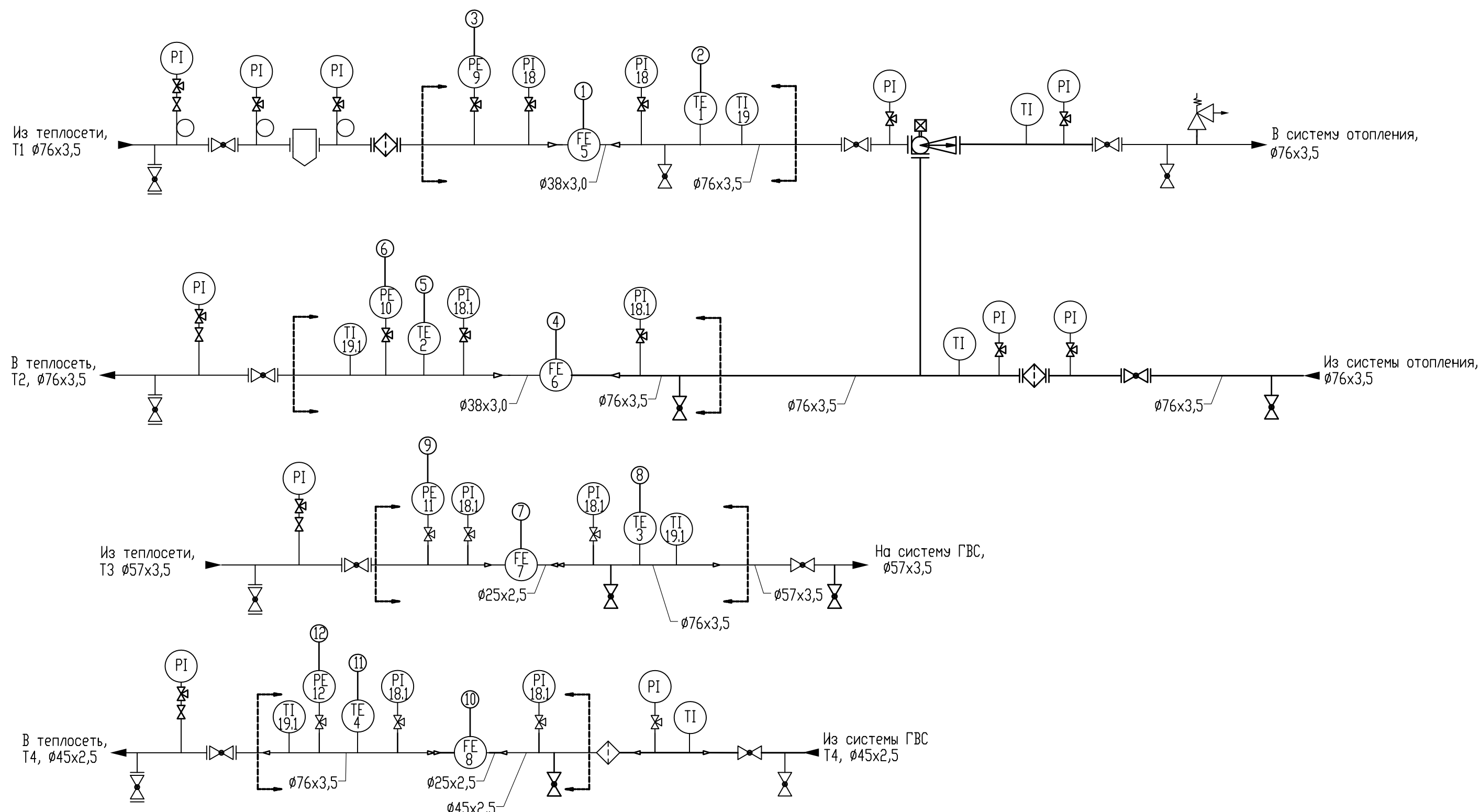


наименование улицы

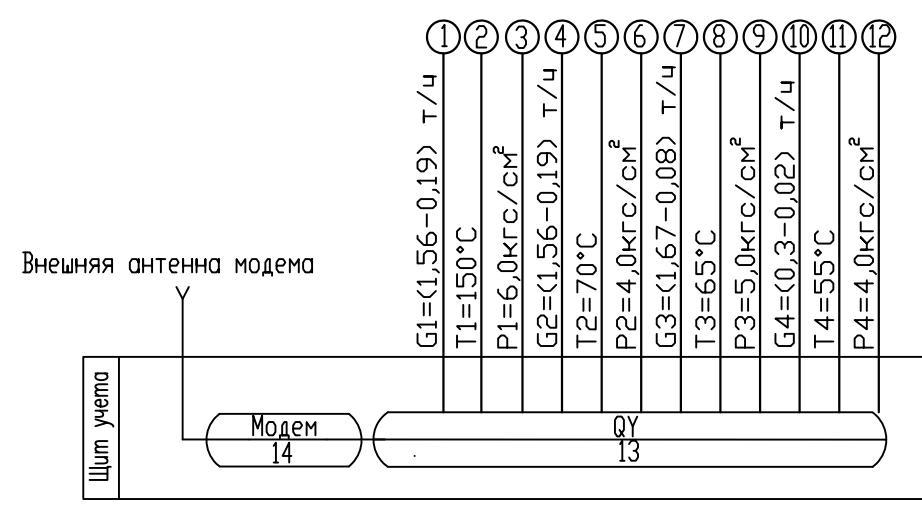
Примечание:

\* 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 | Коммерческий узел учета<br>тепловой энергии и теплоносителя. | Стадия            | Лист | Листов |
| Разраб.   |      |      |        |       |      |  | Р                 | 2    | 1      |
| Провер.   |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |
| N. контр. |      |      |        |       |      | Схема подключения объекта                                    | ООО "ТЕРМОТРОНИК" |      |        |
|           |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |
|           |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |



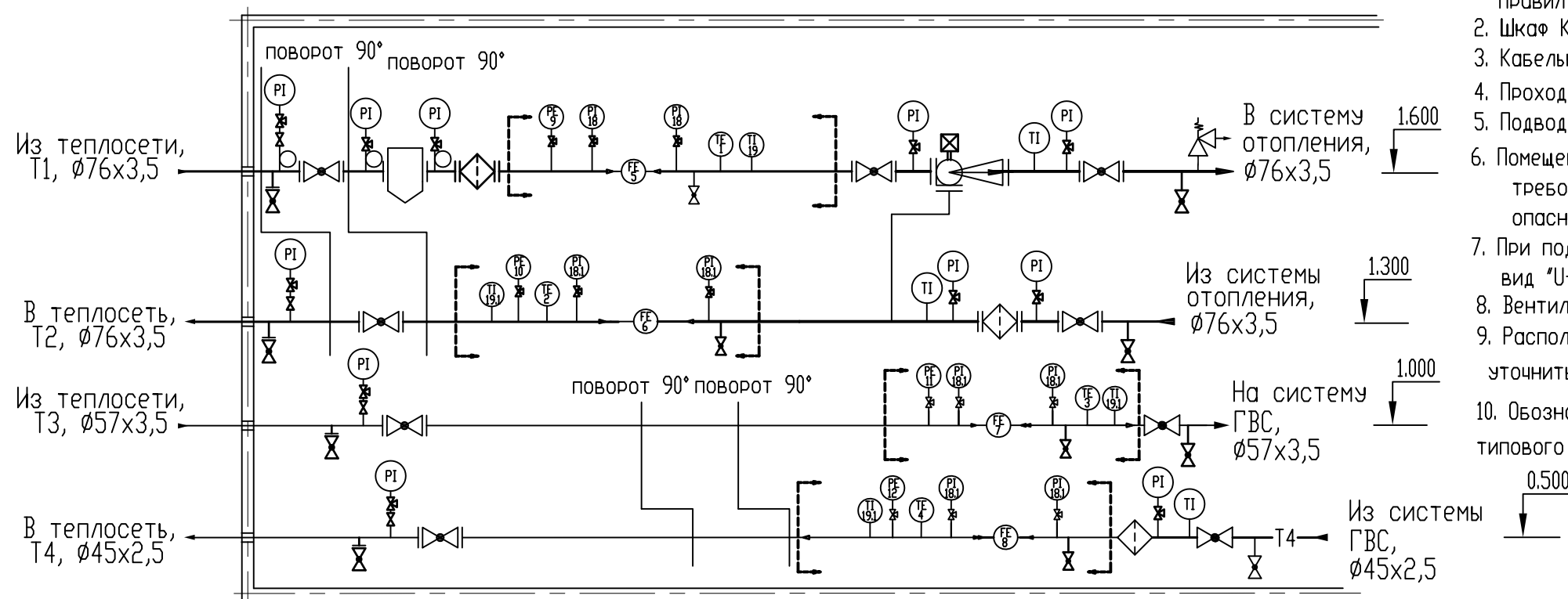
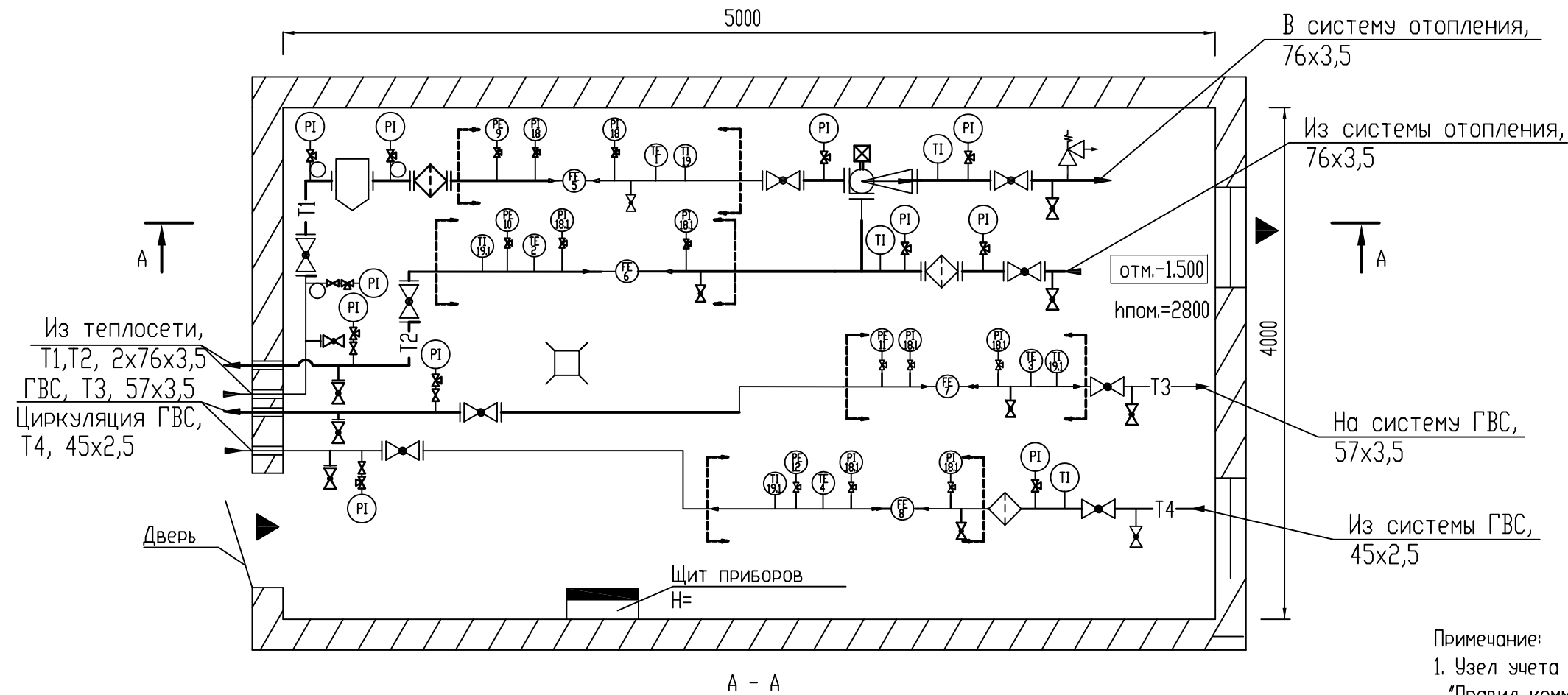
Примечание:  
1. Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования типового проектного решения



— границы проектирования КУУТЗ

|           |      |      |        |       |      |  |        |                   |        |
|-----------|------|------|--------|-------|------|--|--------|-------------------|--------|
|           |      |      |        |       |      | .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 УЧУТЗ                               |        | ООО "ТЕРМОТРОНИК" |        |
|           |      |      |        |       |      |  |        |                   |        |
|           |      |      |        |       |      |  |        |                   |        |

|            |                |            |
|------------|----------------|------------|
| Инв.Нподл. | Подпись и дата | Взам.инв.Н |
|            |                |            |



- Примечание:
1. Узел учета тепловой энергии установлен в месте согласно требованиям "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

Т1- подающий трубопровод  
Т2- обратный трубопровод  
Т3- подающий трубопровод с-мы ГВС  
Т4- циркуляционный трубопровод с-мы ГВС

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

**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  
ТВ7-04М для объектов с тепловой  
нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч**

*(Шифр: 2020-01-022-АТС)*

**ТРОН.407372.022 ТПР**

Редакция 1.02

**Санкт – Петербург  
2023**

# СОДЕРЖАНИЕ

13

| 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./

|             |            |      |       |       |       |   |                   |      |        |
|-------------|------------|------|-------|-------|-------|---|-------------------|------|--------|
|             |            |      |       |       |       | 2020-01-022-АТС   |                   |      |        |
|             |            |      |       |       |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах<br>промышленного, жилого, социально-культурного и<br>административно-бытового назначения |                   |      |        |
| Изм.        | Кол.уч     | Лист | Недок | Подп. | Дата  |   |                   |      |        |
| Разработал. | Журавлёв   |      |       |       | 06.23 | Типовое проектное решение с применением<br>тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с<br>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 (СО + ГВС + цирк. ГВС)   | на 2-х листах            |
| 3           | Схема соединения внешних проводок (СО + ГВС + цирк. ГВС)  |                          |
| 4           | Схема электрическая питания приборов учёта (СО + ГВС + цирк. 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           | Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) с применением МП-РС с переходами и расширителем   | на 2-х листах            |
| 9           | Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) 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>  | <del>на 2-х листах</del> |
| 11          | <del>Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС с применением МП-РС с переходами и без расширителя для тепловой нагрузки менее 0,1 Гкал/ч</del> | <del>на 2-х листах</del> |
| 12          | Монтажная схема установки термометров сопротивления   | <del>на 2-х листах</del> |
| 13          | Монтажная схема установки преобразователей давления   |                          |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.2  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

| Обозначение                  | Наименование   | Примечание                                       |
|------------------------------|--|--|
| <u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u> |  |  |
| 220-01-022-АТС.СП            | Спецификация оборудования, изделий и материалов (СО + ГВС + цирк. ГВС)   | На 13 листах                                     |
| 220-01-022-АТС.БД            | Настроечная база данных тепловычислителя (СО + ГВС + цирк. ГВС)  |  |
| 220-01-022-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»).

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-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»   |            |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-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                             |  |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-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~~ или четырёхтрубная

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

**Система отопления** – зависимая;

**Система ГВС** – открытый водоразбор с циркуляцией.

### Температурный график теплоснабжения:

90 - 150°C (в подающем трубопроводе);

70°C (в обратном трубопроводе);

### В системе ГВС:

65°C (в подающем трубопроводе ГВС);

55°C (в циркуляционном трубопроводе ГВС);

### **Давление в точке присоединения:**

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

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

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

20 – 40 м.в.ст. (в циркуляционном трубопроводе ГВС).

### **Подключённая тепловая нагрузка на ИТП:**

На отопление:  $Q = 0,01 - 0,19$  Гкал/ч;

На ГВС:  $Q_{\text{тах.час}} = 0,01 - 0,12$  Гкал/ч.

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.6  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

**Расход сетевой воды:**

На отопление:  $G=0,125 - 9,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

На ГВС:  $G_{\text{max.час}} = 0,166 - 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

Расход воды на циркуляцию ГВС:  $G_{\text{ц}} = 0,05 - 1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

**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 в систему горячего водоснабжения абонента по подающему и возвращённому по циркуляционному трубопроводам системы 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 в систему горячего водоснабжения абонента по подающему трубопроводу и возвращённому по циркуляционному трубопроводам системы ГВС за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах системы ГВС абонента;

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.7  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента (при применении преобразователей давления);
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах системы ГВС абонента (при применении преобразователя давления);
- 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 учёта тепловой энергии для 2-х (4-х) трубной схемы теплоснабжения с зависимым присоединением системы отопления (СО) и открытым водоразбором (ГВС) с циркуляцией (тепловая нагрузка менее 0,2 Гкал/ч)**

| Тепловая нагрузка на СО, Гкал/ч                    | Приборы                      | Место установки                              | Тип прибора | Диапазон измерений   | Относительн. погрешн., ±%   |
|--|------------------------------|--|-------------|--|---|
| $0 < Q_{CO+Г} < 0,20$                              | Тепловычислитель             | Щит УУТЭ                                     | ТВ7-04М     | $0 - 10^7$ Гкал  | Тепловой энергии:<br>$\pm (0,5 + \Delta t_{min} / \Delta t) \%$<br>Масса теплоносителя:<br>$\pm 0,1 \%$ |
| <del><math>0 &lt; Q_{CO} &lt; 0,07</math></del>    | Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ | Подающий трубопровод<br>Обратный трубопровод | PC20-6A     | <del><math>(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del> | <del><math>\pm 5 \%</math><br/><math>\pm 2 \%</math><br/><math>\pm 1 \%</math></del>                    |
| $0,07 < Q_{CO} < 0,12$                             |                              |  | PC25-9A     | <del><math>(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del> | <del><math>\pm 5 \%</math><br/><math>\pm 2 \%</math><br/><math>\pm 1 \%</math></del>                    |
| <del><math>0,12 &lt; Q_{CO} &lt; 0,19</math></del> |                              |  | PC32-15A    | <del><math>(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del> | <del><math>\pm 5 \%</math><br/><math>\pm 2 \%</math><br/><math>\pm 1 \%</math></del>                    |

|      |        |      |       |       |      |                 |  |  |  |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|--|--|--|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС |  |  |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |  |  |  | 1.8  |

|   |                                |   |                                       |  |  |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| <div>21</div>                                       |                                |   |                                       |  |  |
| <del><math>0 &lt; Q_{\Gamma} &lt; 0,07</math></del> | Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ   | Трубопровод ГВС   | PC20-6C                               | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0,07 < Q_{\Gamma} < 0,12$                          |                                |   | <del>PC25-9C</del>                    | <del><math>(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,02...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}</math><br/><math>(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}</math></del> | <del><math>\pm 5 \%</math><br/><math>\pm 2 \%</math><br/><math>\pm 1 \%</math></del> |
| $0 < Q_{\text{ц}} < 0,07$                           |                                | Трубопровод циркуляции ГВС  | PC20-6C                               | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0 < Q_{\text{со+г}} < 0,20$                        | Комплект термопреобразователей | Подводящий труб-д<br>Обратный труб-д<br>Трубопровод ГВС<br>Труб-д цирк. ГВС | КТС-Б, Pt100,<br>L=80 мм.,<br>класс А | $\Delta t = 2...150 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | $\pm (0,25 + 1,5^* \Delta t_{\text{min}}/\Delta t)$                                  |
|   | Датчик давления                | Подводящий труб-д<br>Обратный труб-д<br>Трубопровод ГВС<br>Труб-д цирк. ГВС | ПДТВХ-1-02                            | $P = 0...1,6 \text{ МПа}$  | $\pm 0,5 \%$   |

**2. Конфигурация коммерческого узла учёта тепловой энергии для 2-х (4-х) трубной схемы теплоснабжения с зависимым присоединением системы отопления (СО) и открытым водоразбором (ГВС) с циркуляцией (тепловая нагрузка менее 0,1 Гкал/ч)**

| Тепловая нагрузка, Гкал/ч      | Приборы                                  | Место установки                      | Тип прибора | Диапазон измерений  | Относительн. погрешн., $\pm \%$        |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|-------------|---|--|
| $0 < Q_{\text{со+гвс}} < 0,10$ | Тепловычислитель (примен. как архиватор) | Щит УУТЭ                             | ТВ7-04М     | $0 - 10^7 \text{ Гкал}$   | Масса теплоносителя:<br>$\pm 0,1 \%$   |
|                                | Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ             | Подводящий труб-д<br>Обратный труб-д | PC 20-6A    | $(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,04...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                                |  |                                      | PC 25-9A    | $(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                                |  |                                      | PC 32-15A   | $(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,10...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                                |  | Трубопровод ГВС                      | PC 20-6C    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                                |  |                                      | PC 25-9C    | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,02...0,09) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,09...9,0) \text{ м}^3/\text{ч}$  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                                |  | Трубопровод циркуляции ГВС           | PC 20-6C    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,013...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,06...6,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 | 1.9  |

Учёт теплopotребления и расход теплоносителя в отопительный период при 4-х трубной схеме осуществляется на нужды отопления – по тепловому вводу ТВ1, на нужды ГВС – по тепловому вводу ТВ2. При 2-х трубной схеме учёт теплopotребления на отопление и на ГВС производится по тепловому вводу №1 с контролем потребления тепловой энергии на нужды ГВС по тепловому вводу №2.

В межотопительный период, когда контуры систем отопления отключены, измерение параметров потреблённого теплоносителя производится с использованием преобразователей расхода, температуры и давления, установленных на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС, по тепловому вводу ТВ2.

~~Для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч учёт теплоносителя и определение потреблённой тепловой энергии может производиться приборно-расчётным методом, при котором расход теплоносителя измеряется расходомерами, а остальные исходные данные для расчёта принимаются по параметрам источника теплоснабжения. Тепловычислитель ТВ7- 04М в этом случае используется в качестве архиватора.~~

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

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

| № конфигурации УУТЭ | Тепловычислитель ТВ7-04М |                                    |  |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
|                     | Тепловой ввод            | Схема потребления                  | Формула расчёта тепловой энергии                                       |
| 1                   | №1                       | №2.0.1<br>СИ=2<br>КТЗ=0<br>ФРТ=1   | $Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$ |
|                     | №2                       |                                    | $Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$ |
| 2                   | №1                       | №12.0<br>СИ=12<br>КТЗ=0<br>ФРТ-нет | $Q=M1*(h1-h_{ХВ1})-M2*(h2-h_{ХВ1})$<br>$M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$     |
|                     | №2                       |                                    | $Q=M1*(h1-h_{ХВ1})-M2*(h2-h_{ХВ1})$<br>$M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$     |

### Условные обозначения:

- **Q12** - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления и (или) ГВС для конфигурации УУТЭ №1, определяемая тепловычислителем, (Гкал);
- ~~- **Q** - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления и (или) ГВС для конфигурации УУТЭ №2, определяемая приборно-расчётным методом, (Гкал);~~
- **M1** - текущее значение массового расхода теплоносителя по подающему трубопроводу на систему отопления и (или) ГВС, (т);
- **M2** - текущее значение массового расхода теплоносителя по обратному трубопроводу из системы отопления и (или) трубопроводу циркуляции ГВС, (т);
- **$h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$**  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T_{хв}$ , (Гкал/т);
- **$h1 = f(P; T)$**  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T1$  (для теплового ввода TB1) или  $T3$  (для теплового ввода TB2), (Гкал/т);
- **$h2 = f(P; T)$**  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T2$  (для теплового ввода TB1) или  $T4$  (для теплового ввода TB2), (Гкал/т);
- **V1** - текущее значение объёмного расхода теплоносителя по подающему трубопроводу на систему отопления и (или) ГВС, (м³);
- **V2** - текущее значение объёмного расхода теплоносителя по обратному трубопроводу из системы отопления и (или) трубопроводу циркуляции ГВС, (м³);
- **$\rho1, \rho2$**  - плотность воды в трубопроводах, соответствующая температурам  $T1, T2$  (для теплового ввода TB1) или  $T3, T4$  (для теплового ввода TB2), (т/м³);

~~Для конфигурации УУТЭ №2 (приборно-расчётный метод потребления ТЭ):~~

~~$T1, T2, T3, T4$  - в соответствии с температурным графиком источника тепловой энергии с пересчётом на температуру наружного воздуха (информация с сайта Гидрометцентра РФ <https://meteoinfo.ru>, средняя за сутки в °С);~~

~~$h_{хви}$  - значение энтальпии холодной воды на источнике тепловой энергии, (Гкал/т);~~

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

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-ATC | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 | 1.11 |

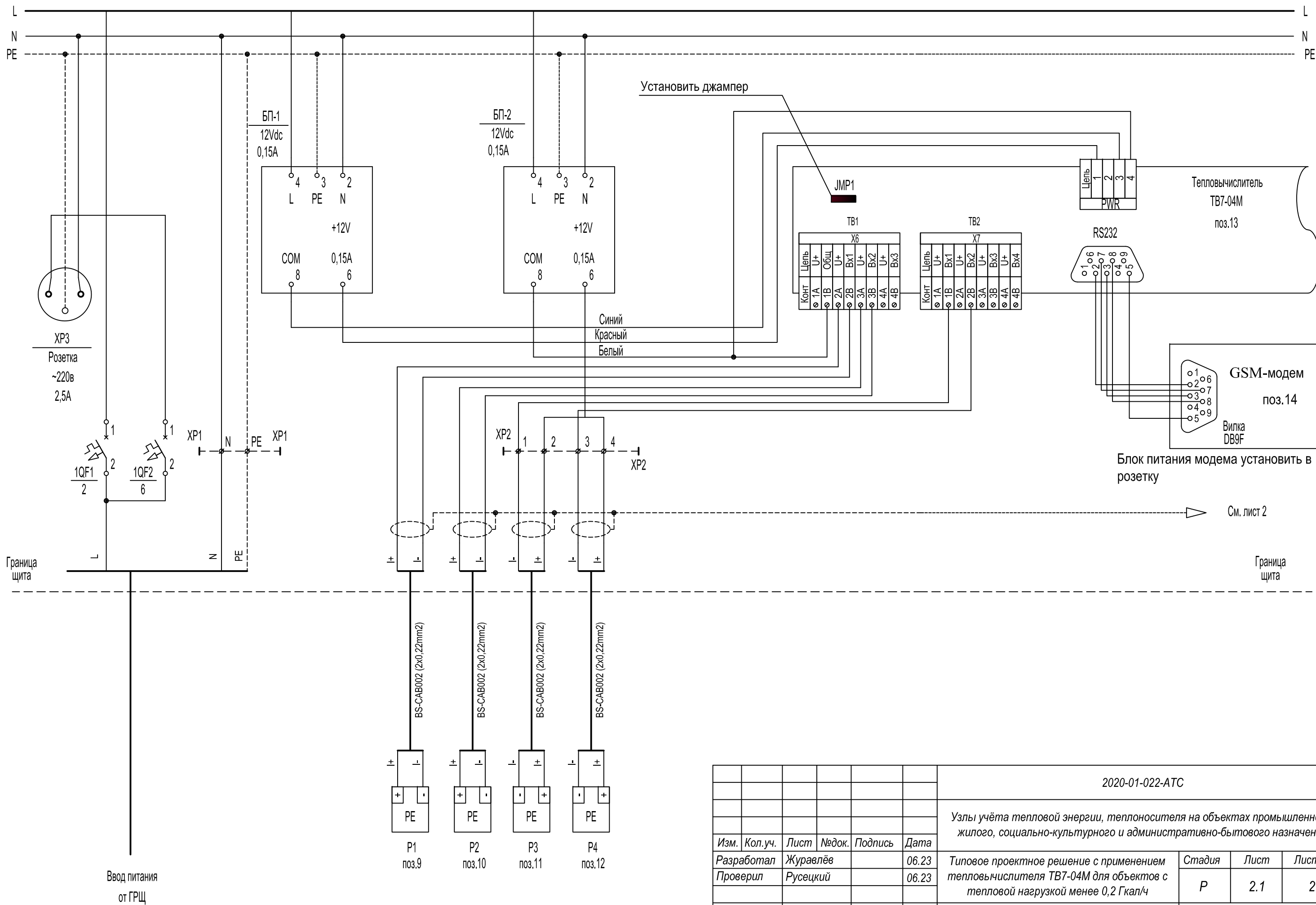
Типы вариантов размещения оборудования узлов учёта в зависимости от конфигурации УУТЭ, диаметров трубопроводов и устанавливаемых на них расходомеров, предусмотренные в данном Типовом проектном решении, приведены в нижеследующей таблице:

| №№ конфигурации узла учёта | Отопление (СО)      |                     |                      | Горячее водоснабжение (ГВС) |                     |            | Циркуляция ГВС      |                     |            |
|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|------------|---------------------|---------------------|------------|
|                            | Ду трубопровода, мм | Ду, кл. прибора, мм | Тип МП-РС            | Ду трубопровода, мм         | Ду, кл. прибора, мм | Тип МП-РС  | Ду трубопровода, мм | Ду, кл. прибора, мм | Тип МП-РС  |
| №1                         | 40                  | 20А                 | 40/20с/65            | 32                          | 20С                 | 32/20с/65  | 25                  | 20С                 | 25/20с/65  |
|                            |                     | 25А                 | 40/25с/65            |                             | 25С                 | 32/25с/65  |                     |                     |            |
|                            |                     | 32А                 | 40/32с/65            |                             |                     |            |                     |                     |            |
|                            | 50                  | 20А                 | 50/20с/65            | 32                          | 20С                 | 32/20с/65  | 25                  | 20С                 | 25/20с/65  |
|                            |                     | 25А                 | 50/25с/65            | 40                          | 25С                 | 40/20с/65  |                     |                     |            |
|                            |                     | 32А                 | 50/32с/65            | 50*                         |                     | 50/20с/65* |                     |                     |            |
|                            | 65                  | <del>20А</del>      | <del>65/20с/65</del> | <del>32</del>               | 20С                 | 32/20с/65  | 25                  | 20С                 | 25/20с/65  |
|                            |                     | <del>25А</del>      | <del>65/25с/65</del> | <del>40</del>               | <del>25С</del>      | 40/20с/65  |                     |                     |            |
|                            |                     | 32А                 | 65/32с/65            | 50                          |                     | 50/20с/65  |                     |                     |            |
|                            | 80                  | 32А                 | 80/32с/80            | 32                          | 20С                 | 32/20с/65  | 25                  | 20С                 | 25/20с/65  |
|                            |                     |                     |                      | 40                          | 25С                 | 40/20с/65  |                     |                     |            |
|                            |                     |                     |                      | 50                          |                     | 50/20с/65  |                     |                     |            |
| №2                         | 40                  | 20А                 | 40/20с/40            | 32                          | 20С                 | 32/20с/32  | 25                  | 20С                 | 25/20с/25  |
|                            |                     | 25А                 | 40/25с/40            |                             | 25С                 | 32/25с/32  |                     |                     |            |
|                            |                     | 32А                 | 40/32с/40            |                             |                     |            |                     |                     |            |
|                            | 50                  | 20А                 | 50/20с/50            | 32                          | 20С                 | 32/20с/32  | 25                  | 20С                 | 25/20с/25  |
|                            |                     | 25А                 | 50/25с/50            | 40                          | 25С                 | 40/20с/40  |                     |                     |            |
|                            |                     | 32А                 | 50/32с/50            | 50*                         |                     | 50/20с/50* |                     |                     |            |
|                            |                     |                     |                      |                             |                     | 50/25с/50* | 40*                 |                     | 40/20с/40* |

\*Параметры для применения только при 4-х трубной схеме присоединения.

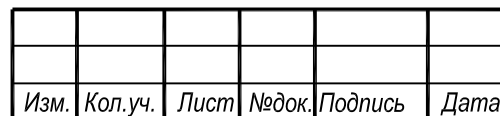
|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.12 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |



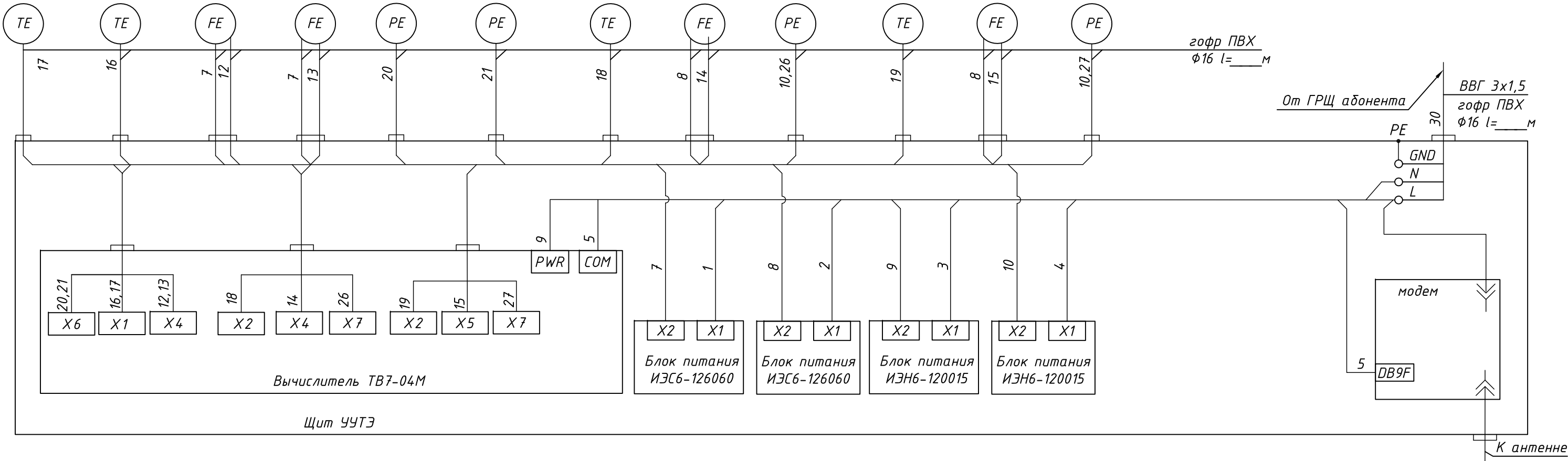


|            |              |      |        |         |       |   |        |      |        |
|------------|--------------|------|--------|---------|-------|---|--------|------|--------|
|            |              |      |        |         |       | 2020-01-022-ATC   |        |      |        |
|            |              |      |        |         |       | 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 тепловычислителя ТВ7-04М 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 (СО+ГВС+цирк. ГВС)   |        |      |        |
|            |              |      |        |         |       |   |        |      |        |
| Н.контроль | Вишневатский |      |        |         | 06.23 |   |        |      |        |
| Утвердил   | Чугунов      |      |        |         | 06.23 | ООО «ТЕРМОТРОНИК»   |        |      |        |

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



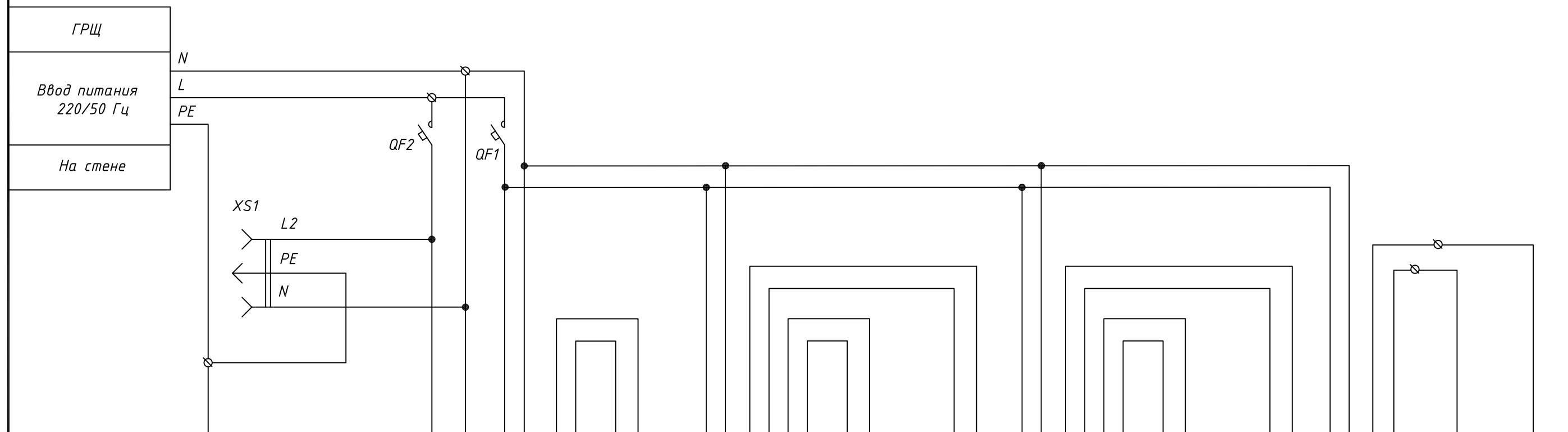
| Температура          |                      | Расход               |                      | Давление             |                      | Температура     | Расход | Давление                   |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|--------|----------------------------|
| Обратный трубопровод | Подающий трубопровод | Подающий трубопровод | Обратный трубопровод | Подающий трубопровод | Обратный трубопровод | Трубопровод ГВС |        | Трубопровод циркуляции ГВС |



Перечень элементов

| Позиция, обозначение | Наименование                          | Кол. | Примечание |
|----------------------|---------------------------------------|------|------------|
| 1-4,9,10             | Провод ШВВП 2х0,5                     |      |            |
| 16-19                | Кабель сигнальный BS-CAB004           |      |            |
| 12-15,20,21,26,27    | Кабель сигнальный BS-CAB002           |      |            |
| 30                   | Кабель ВВГ 3х1,5                      |      |            |
| 5                    | Кабель для Систем передачи КСПВ 6х0,4 |      |            |
| 7,8                  | Кабель МКШ 3х0,35                     |      |            |

|            |            |      |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |            |      |        |         |       | 2020-01-022-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 ТВ7-04М 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 | Вишневский |      |        |         | 06.23 | Схема соединения внешних проводов (СО+ГВС+цирк. ГВС)  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 06.23 |   |                   |      |        |



|                 |                                    |                         |            |             |            |             |                 |                 |             |                 |                 |             |         |          |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|---------|----------|
| Позиция         | Заземление<br>корпуса щита<br>УЧТЭ | Ремонтное<br>напряжение | п.14       | п.15        | QY/п.13    | п.17        | FE/п.5          | FE/п.6          | п.17        | FE/п.7          | FE/п.8          | п.16        | PE/п.11 | PE/п.12  |
| Тип прибора     |                                    | ~220В/50Гц              | Модем      | ИЭН6-120015 | ТВ7-04М    | ИЭС6-126060 | ПИТЕРФЛОУ<br>РС | ПИТЕРФЛОУ<br>РС | ИЭС6-126060 | ПИТЕРФЛОУ<br>РС | ПИТЕРФЛОУ<br>РС | ИЭН6-120015 | ПДТВХ-1 | ПДТВХ-1  |
| Напряжение, В   |                                    |                         | ~220В/=12В | ~220В/=12В  | ~220В/=12В | ~220В/=12В  | =12В            | =12В            | ~220В/=12В  | =12В            | =12В            | ~220В/=12В  | =12В    | =12В     |
| Мощность, ВА    |                                    | 900                     | 5          | 11          | 5          | 9,6         | 5               | 5               | 9,6         | 5               | 5               | 11          | 0,5     | 0,5      |
| Место установки |                                    | В щите                  |            |             |            |             |                 | По месту        | По месту    | В щите          | По месту        | По месту    | В щите  | По месту |

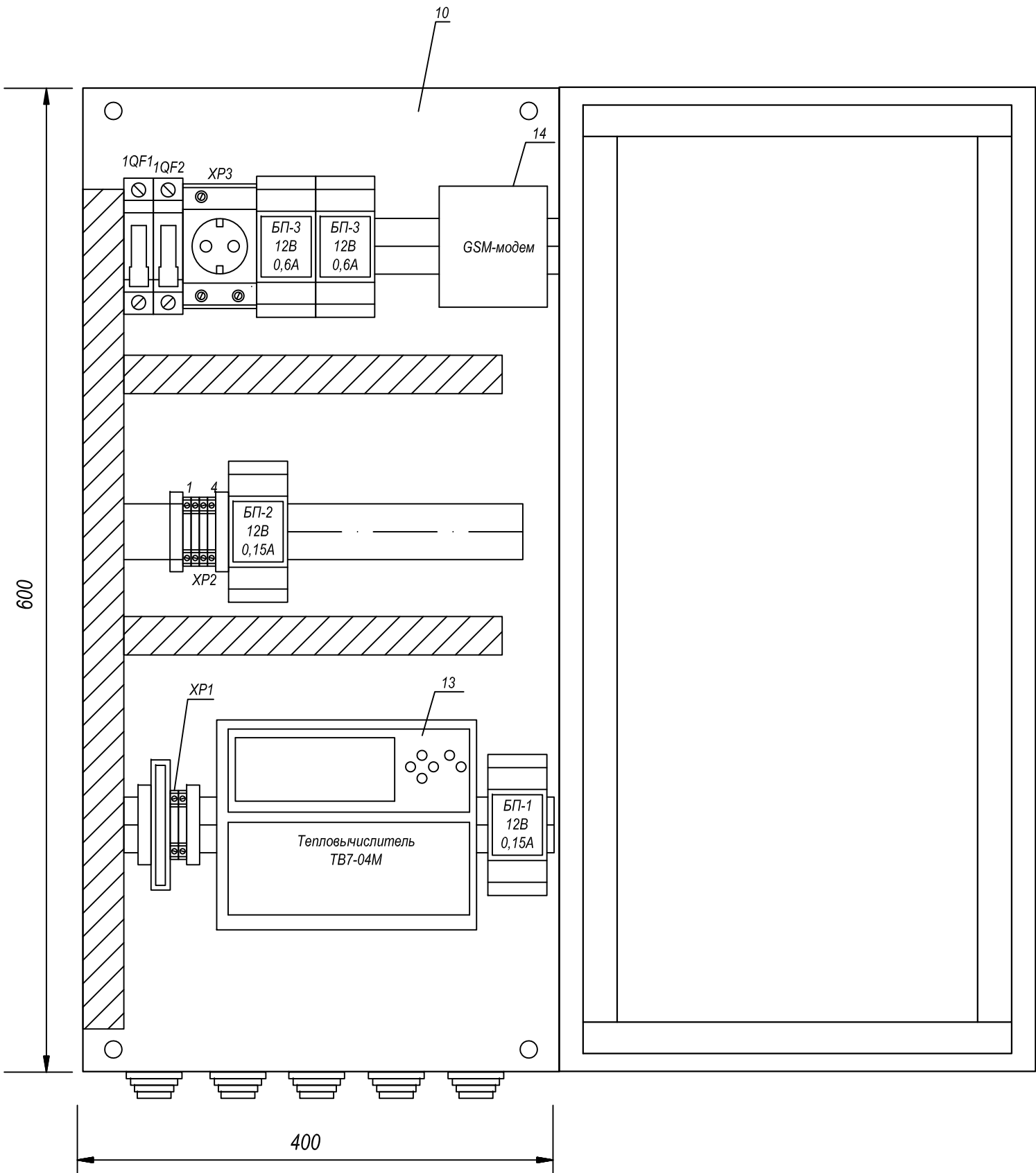
### Перечень элементов

| Поз.<br>обозначение | Наименование   | Кол. | Примечание |
|---------------------|--|------|------------|
|                     | <u>Щит УУТЭ</u>  |      |            |
| 1QF1                | Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, I <sub>p</sub> =2А, IP20 | 1    | п.44       |
| 1QF2                | Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, I <sub>p</sub> =6А, IP20 | 1    | п.43       |
| XP3                 | Розетка PDE-47, IP20   | 1    | п.42       |
|                     |  |      |            |

|            |            |      |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |            |      |        |         |       | 2020-01-022-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<br>тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с<br>тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                 | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 06.23 |   | Р                 | 4    | 1      |
|            |            |      |        |         |       |   |                   |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 06.23 | Схема электрическая питания приборов учёта<br>(СО+ГВС+цирк. ГВС)  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 06.23 |   |                   |      |        |

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

|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-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 ТВ7-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                       | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 06.23 |   | Р                 | 5    | 1      |
|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|            |         |            |        |         |       | Схема заземления и шунтирования приборов  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Н.контроль |         | Вишневский |        |         | 06.23 |   |                   |      |        |
| 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.<br>Обозн. | Наименование  | Количество, шт      |       | Примечания |
|----------------|---|---------------------|-------|------------|
|                |   | 4-х тр.             |       |            |
|                |   | <div>Q&lt;0,1</div> | Q<0,2 |            |
| Приборы в щите |   |                     |       |            |
|                | Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima                        | 3                   | 4     |            |
|                | Зажим наборный ЗНИ-2,5 земля  | 1                   | 1     |            |
|                | Зажим наборный ЗНИ-2,5 серый  | 0                   | 4     |            |
|                | 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 ТВ7-04М  | 1                   | 1     | IP54       |
| БП-1           | Блок питания ИЭН6-120015  | 1                   | 1     | IP20       |
| БП-2           | Блок питания ИЭН6-120015  | 0                   | 1     | IP20       |
| БП-3           | Блок питания ИЭС6-126060  | 2                   | 2     | IP20       |
| 14             | GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания с кронштейном крепления    | 1                   | 1     | IP20       |

|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-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 ТВ7-04М 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 |   |                   |      |        |

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 ТВ7-04М

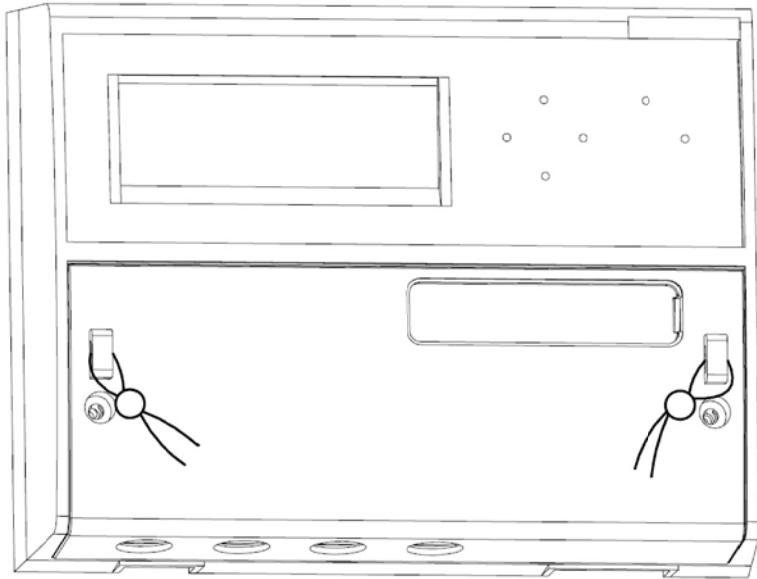


Рис. 2. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС.

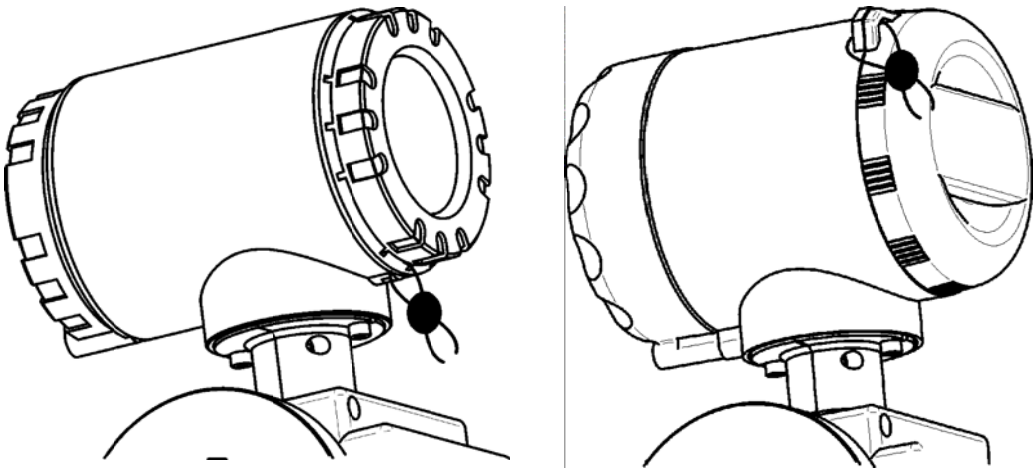
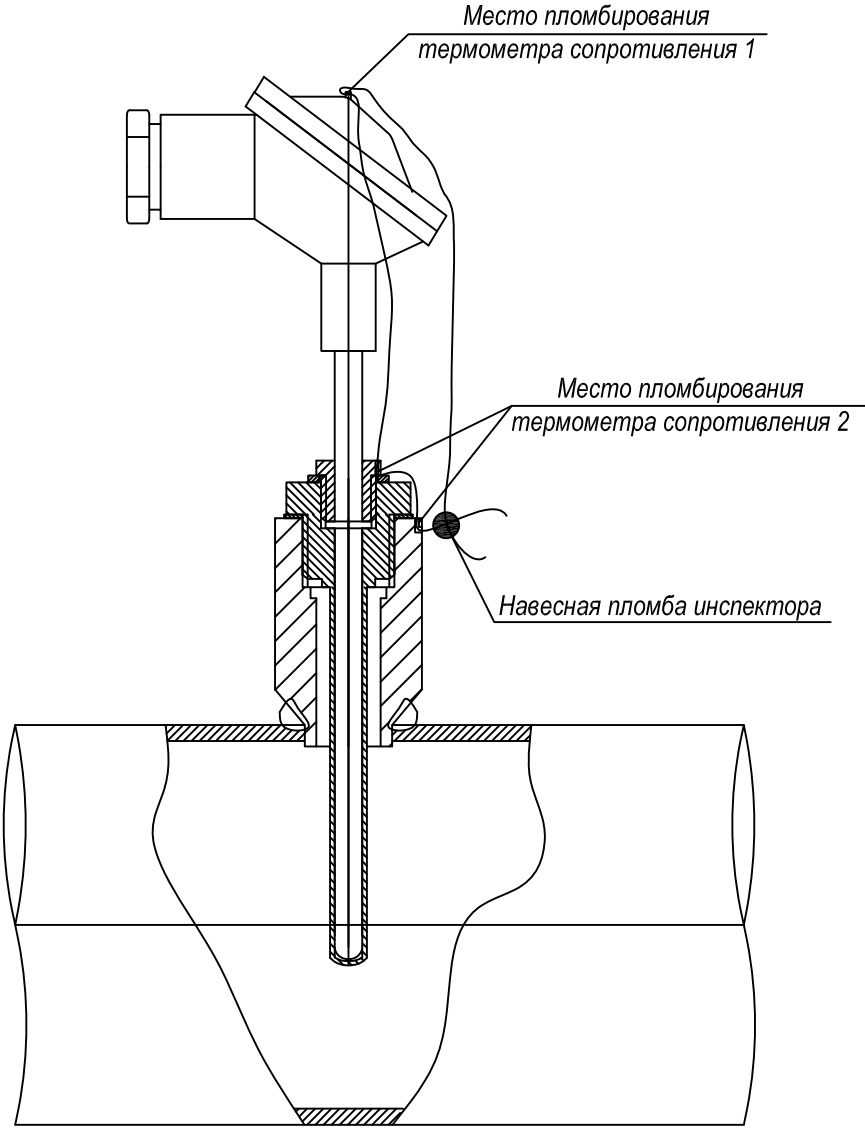


Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б  
Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термометра сопротивления осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж термометра сопротивления.  
Места пломбирования: крышка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

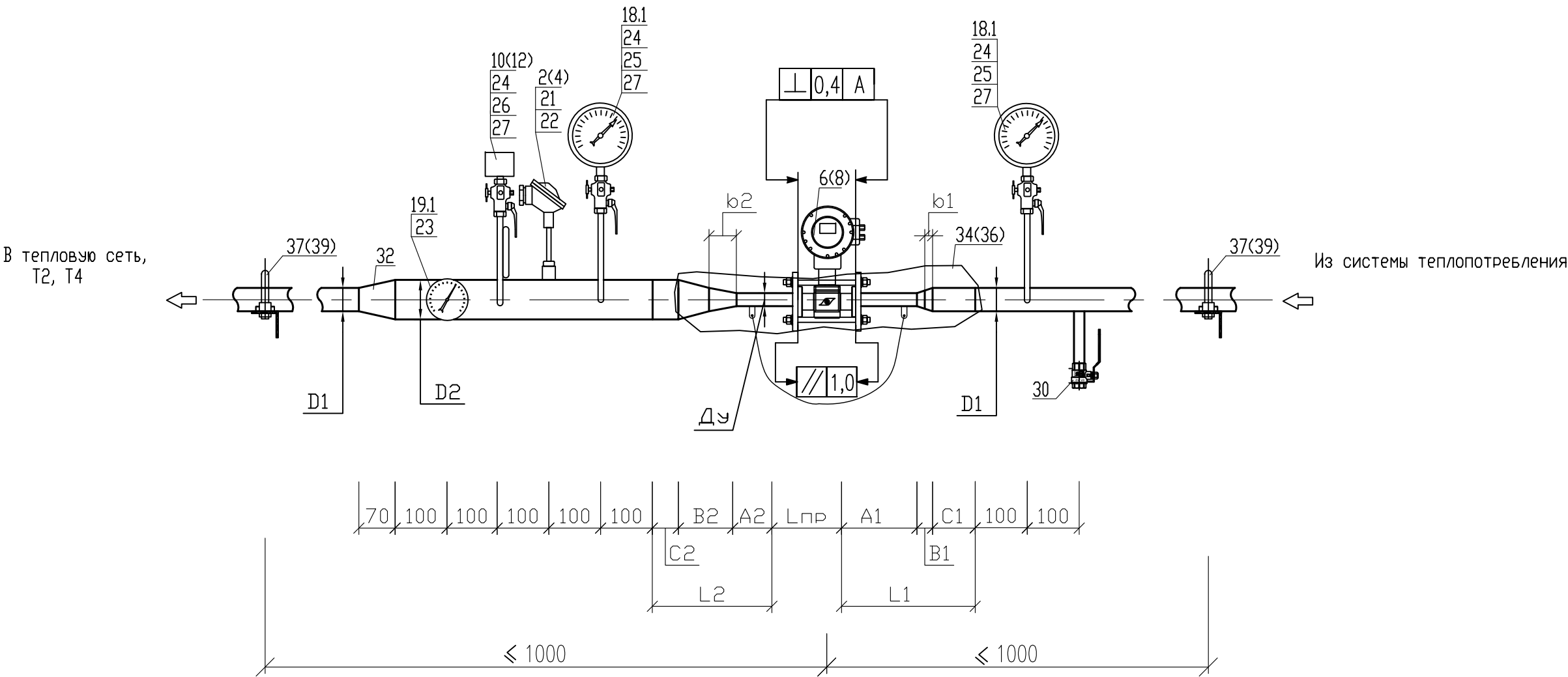


|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-АТС   |                   |      |        |
|            |         |            |        |         |       | 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 ТВ7-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                       | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 06.23 |   | Р                 | 7    | 1      |
|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
| Н.контроль |         | Вишневский |        |         | 06.23 | Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта   | 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 |  |
| 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 |  |



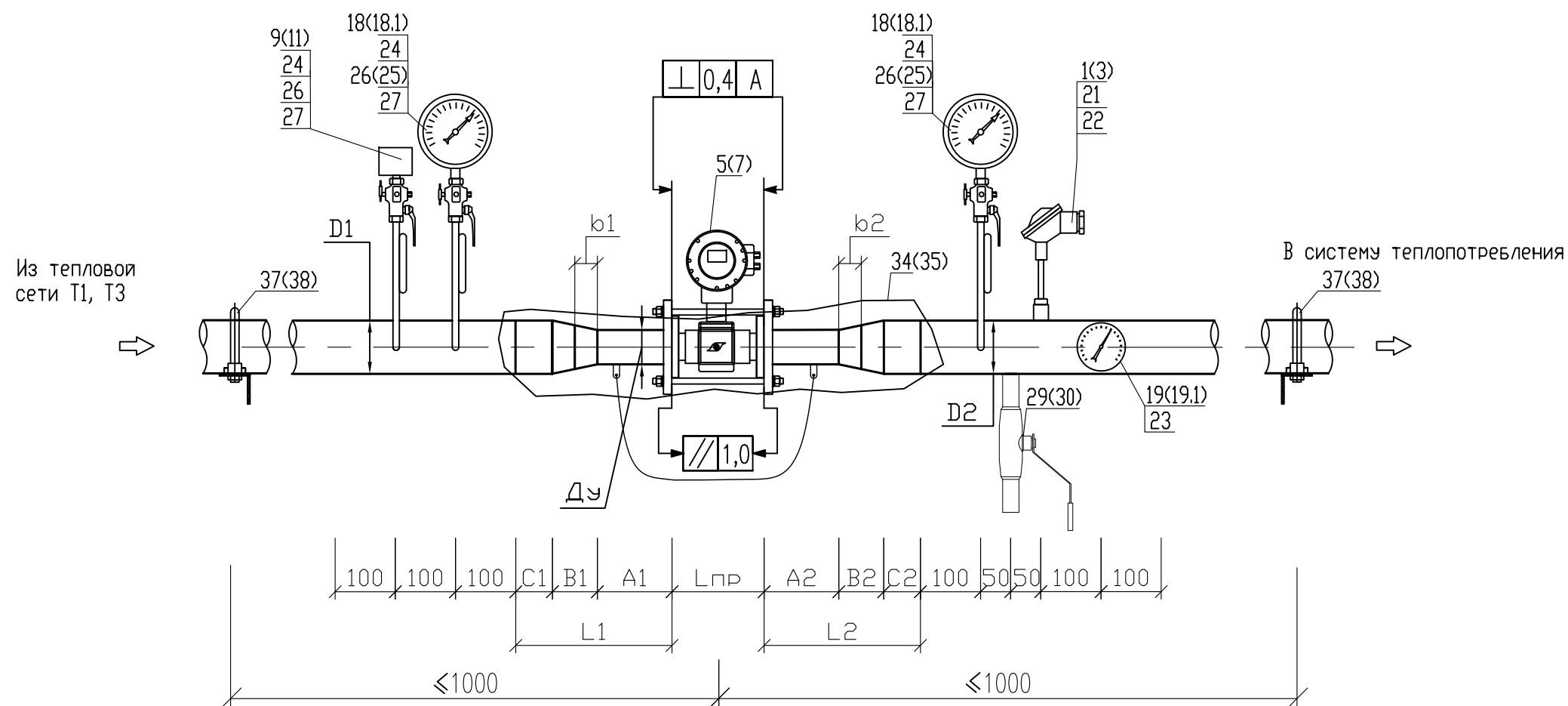
Примечание:

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 присоединительного модуля

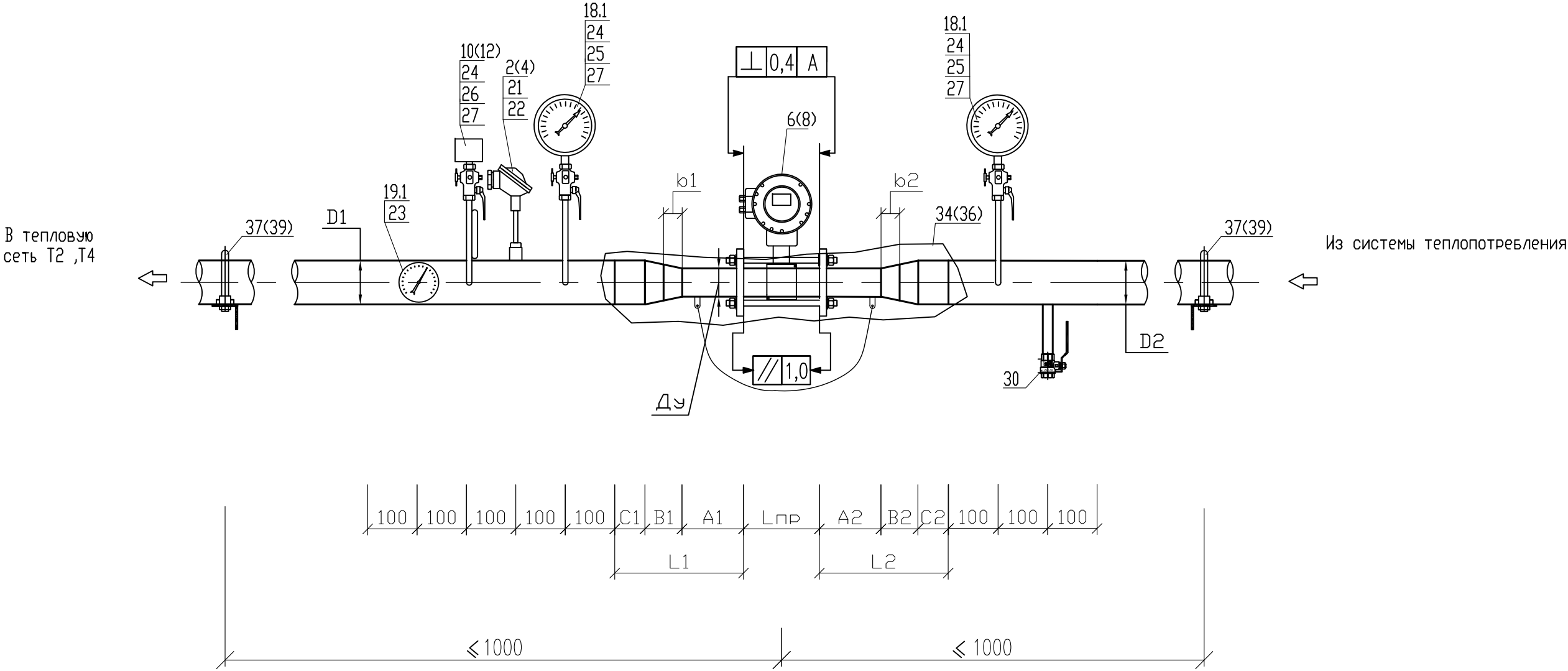
4. - Номера в скобках для сборочного чертежа монтажных участков на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС



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
4. - Номера в скобках для сборочного чертежа монтажных участков на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС

|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-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 теплоучислителя ТВ7-04М 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 и ГВС (от ЦТП) 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 |  |

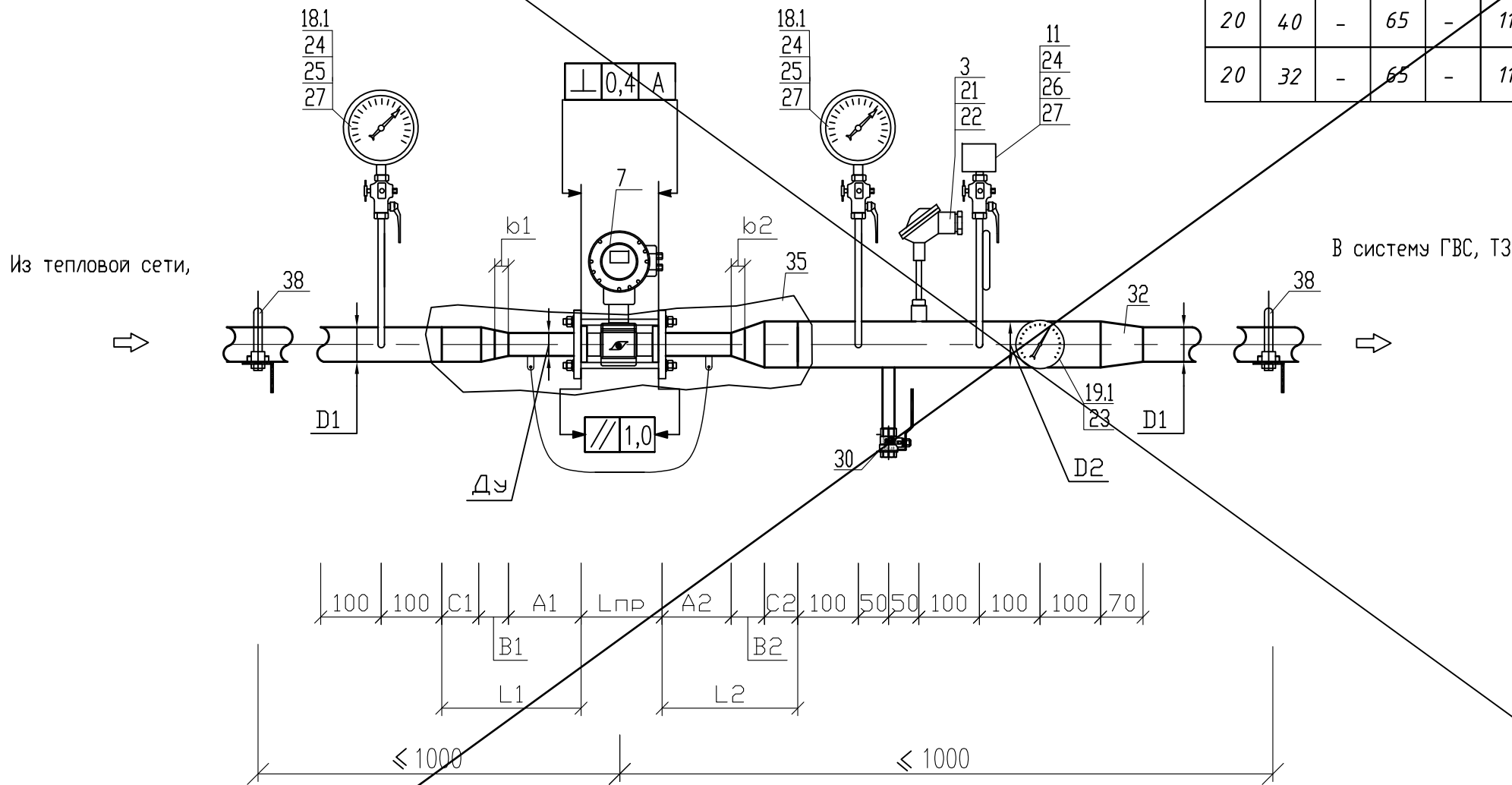


Примечание:  
1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.  
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.  
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью соединительного модуля  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

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

2020-01-022-ATC

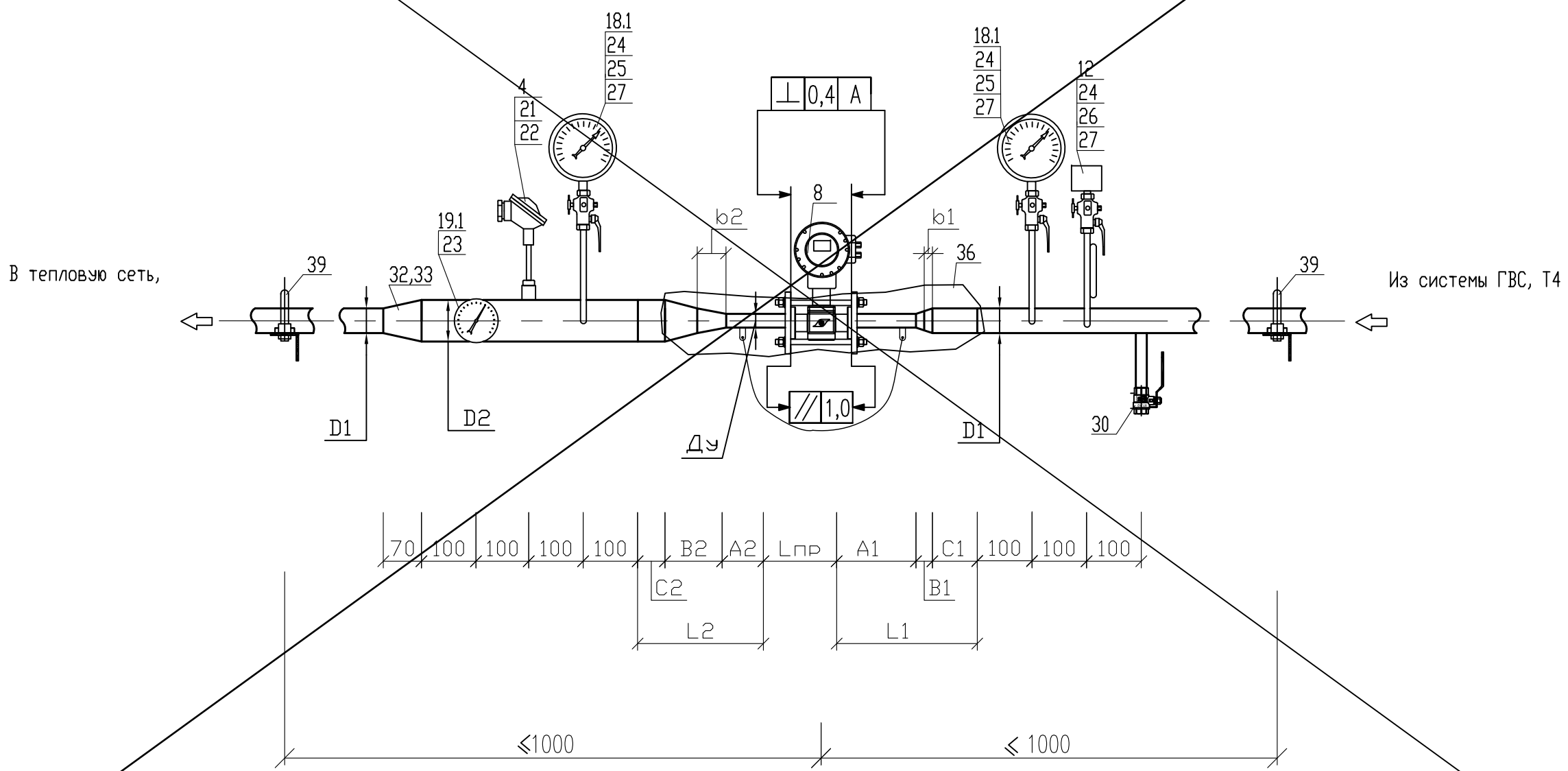
| Усл. диаметры, мм |    |    |    |    | Длина участков прис. комплекта, мм |     |     |     |    |    |    |     |    |    |    |  |
|-------------------|----|----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|--|
| Dy                | D1 | d1 | 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 |  |



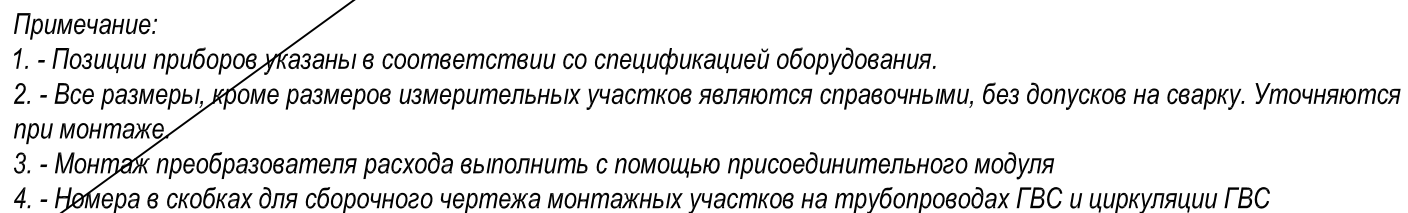
Примечание:  
1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.  
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.  
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью соединительного модуля

|            |         |            |        |         |       |   |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|---|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-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 ТВ7-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                     | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал |         | Журавлёв   |        |         | 06.23 |   | Р                 | 10.1 | 2      |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 06.23 |   |                   |      |        |
|            |         |            |        |         |       | 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 |   |                   |      |        |

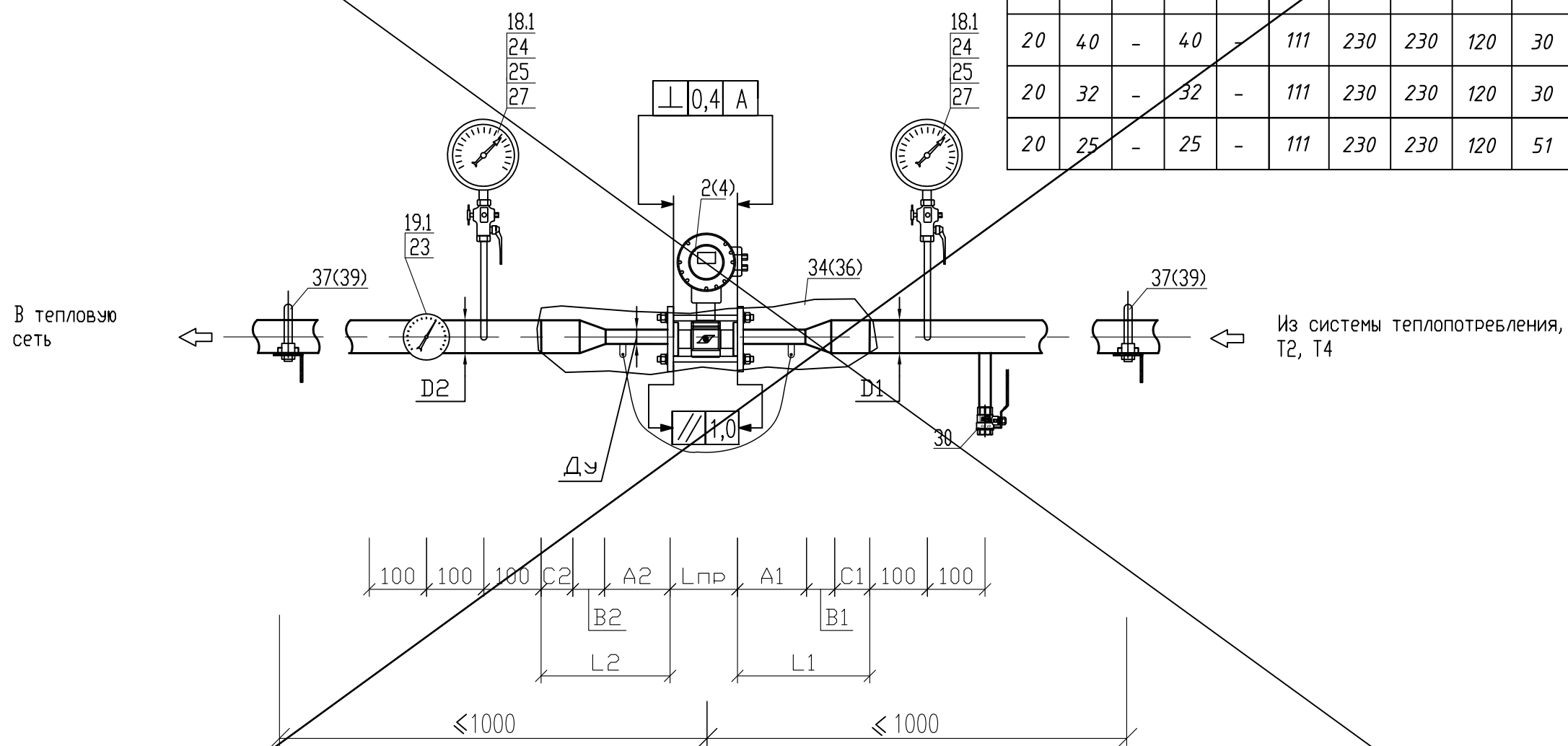
| Усл. диаметры, мм |    |    |    |    | Длина участков прис. комплекта, мм |     |     |     |    |    |    |     |    |    |    |
|-------------------|----|----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| Dy                | D1 | d1 | D2 | d2 | Lnp                                | L1  | L2  | A1  | B1 | C1 | b1 | A2  | B2 | C2 | b2 |
| 20                | 25 | -  | 65 | -  | 111                                | 230 | 280 | 120 | 51 | 59 | -  | 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

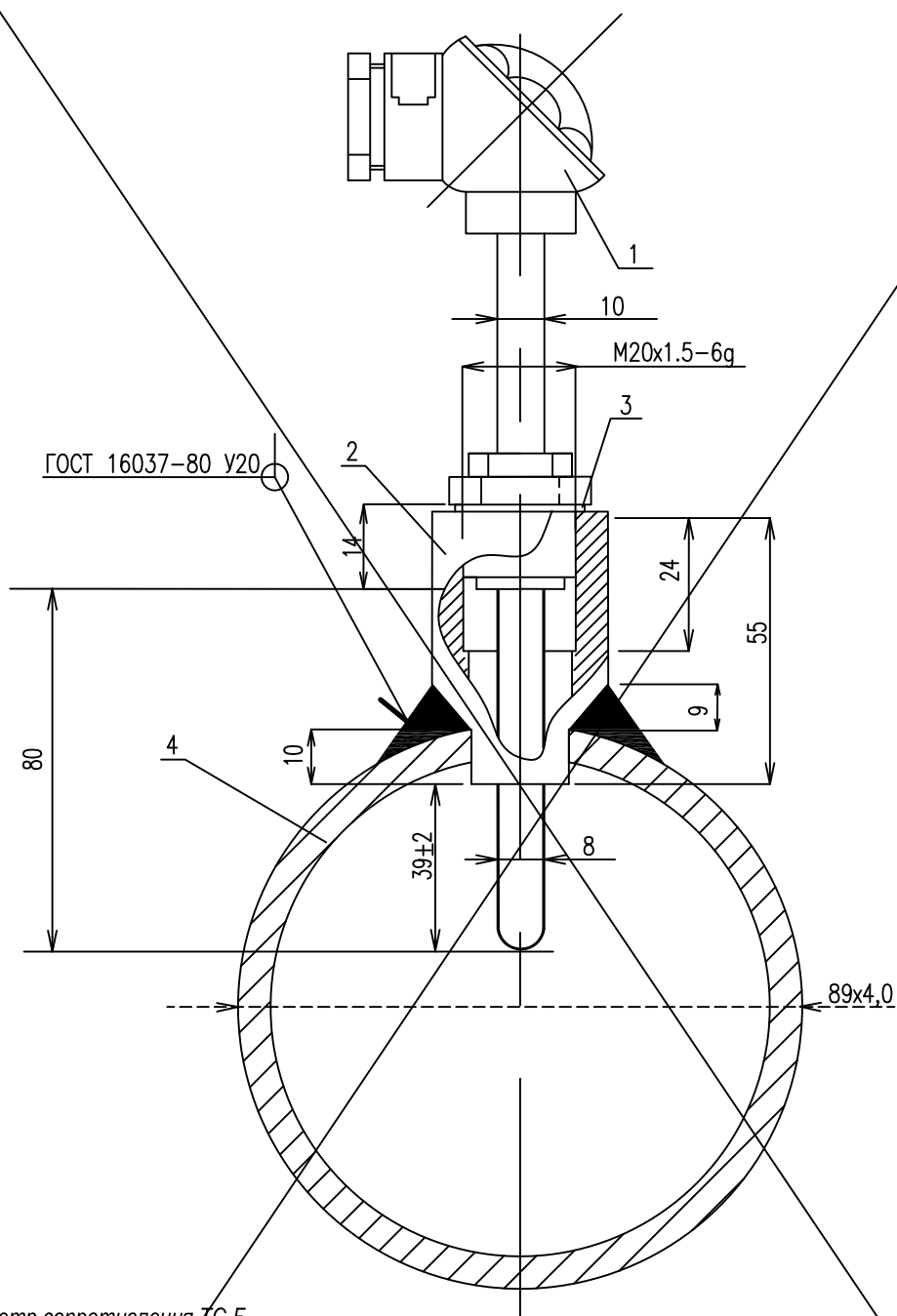


|            |         |            |        |         |       |  |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|--|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2020-01-022-АТС  |                   |      |        |
|            |         |            |        |         |       | 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 теплового пункта ТП-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                         | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 06.23 |  | Р                 | 11.1 | 2      |
|            |         |            |        |         |       |  |                   |      |        |
| Н.контроль |         | Вишневский |        |         | 06.23 | Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС с применением МП-РС с переходами и без расширителя для тепловой нагрузки менее 0,1 Гкал/ч | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   |         | Чугунов    |        |         | 06.23 |  |                   |      |        |



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
4. - Номера в скобках для сборочного чертежа монтажных участков на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС

|             |                |             |               |                |             |
|-------------|----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|
|             |                |             |               |                |             |
|             |                |             |               |                |             |
| <i>Изм.</i> | <i>Кол.уч.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ док.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |

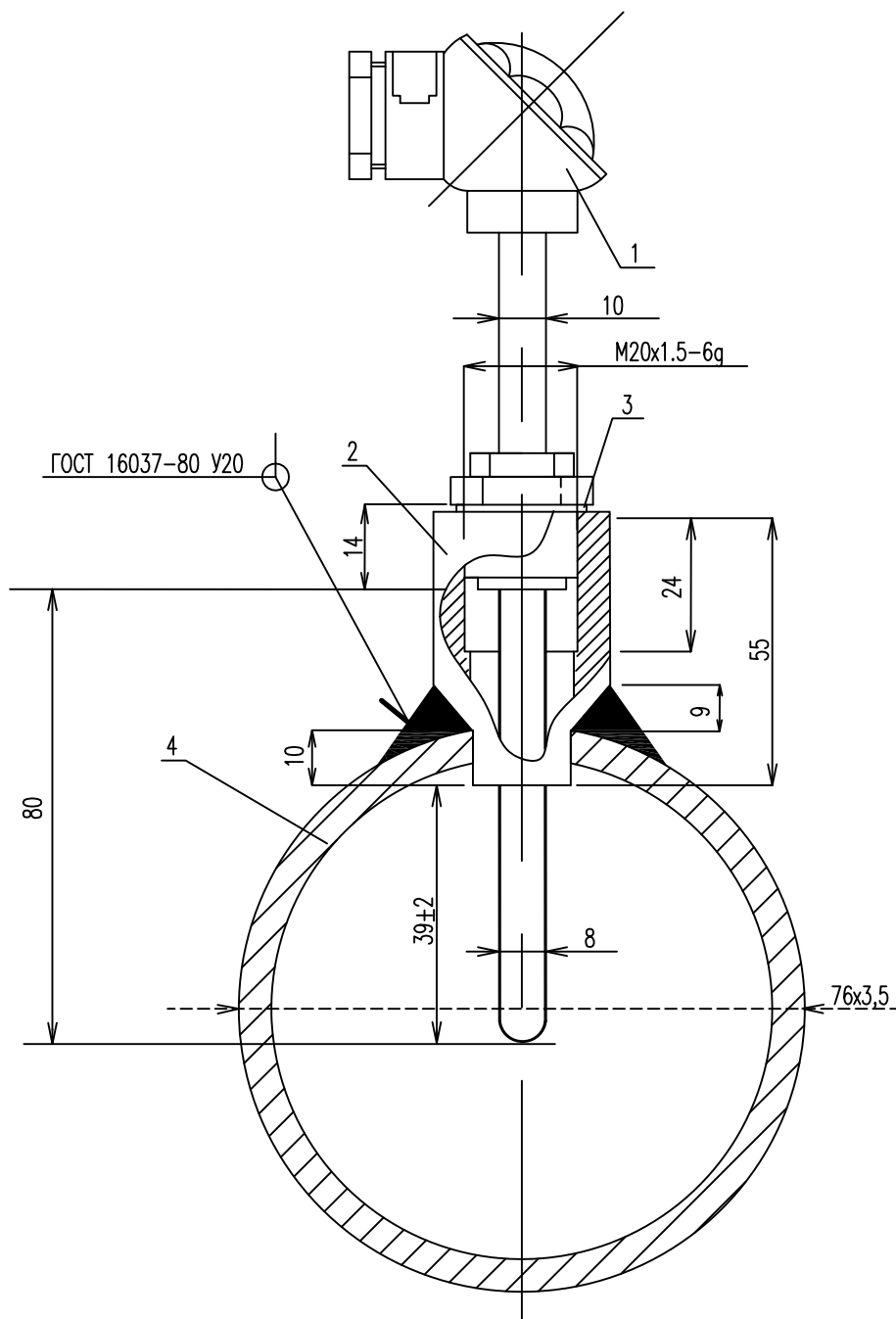


- 1-термометр сопротивления ТС-Б  
2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ 4211-001-31050776-2004  
3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87  
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

|                |   |             |          |            |        |         |   |   |  |                   |        |      |
|----------------|---|-------------|----------|------------|--------|---------|---|---|--|-------------------|--------|------|
| Взам. инв. №   | 1-термометр сопротивления ТС-Б<br>2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ 4211-001-31050776-2004<br>3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87<br>4-трубопровод ГОСТ 8732-78 |             |          |            |        |         |   |   |  |                   |        |      |
|                |   |             |          |            |        |         |   |   |  |                   |        |      |
| Подпись и дата |   |             |          |            |        |         | 2020-01-022-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 теплового счетчика ТВ7-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |  |                   | Стадия | Лист |
|                | Разработал  |             | Журавлёв |            |        | 06.23   | Р   |   |  |                   | 12.1   | 2    |
|                | Проверил  |             | Русецкий |            |        | 06.23   |   |   |  |                   |        |      |
| Инв. № подл.   |   |             |          |            |        |         | Монтажная схема установки термометров сопротивления   |   |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |        |      |
|                |   |             |          |            |        |         |   |   |  |                   |        |      |
|                |   | Н. контроль |          | Вишневский |        |         | 06.23   |   |  |                   |        |      |
|                | Утвердил  |             | Чугунов  |            |        | 06.23   |   |   |  |                   |        |      |



Установка термометров сопротивления  
на трубопроводе Ду65



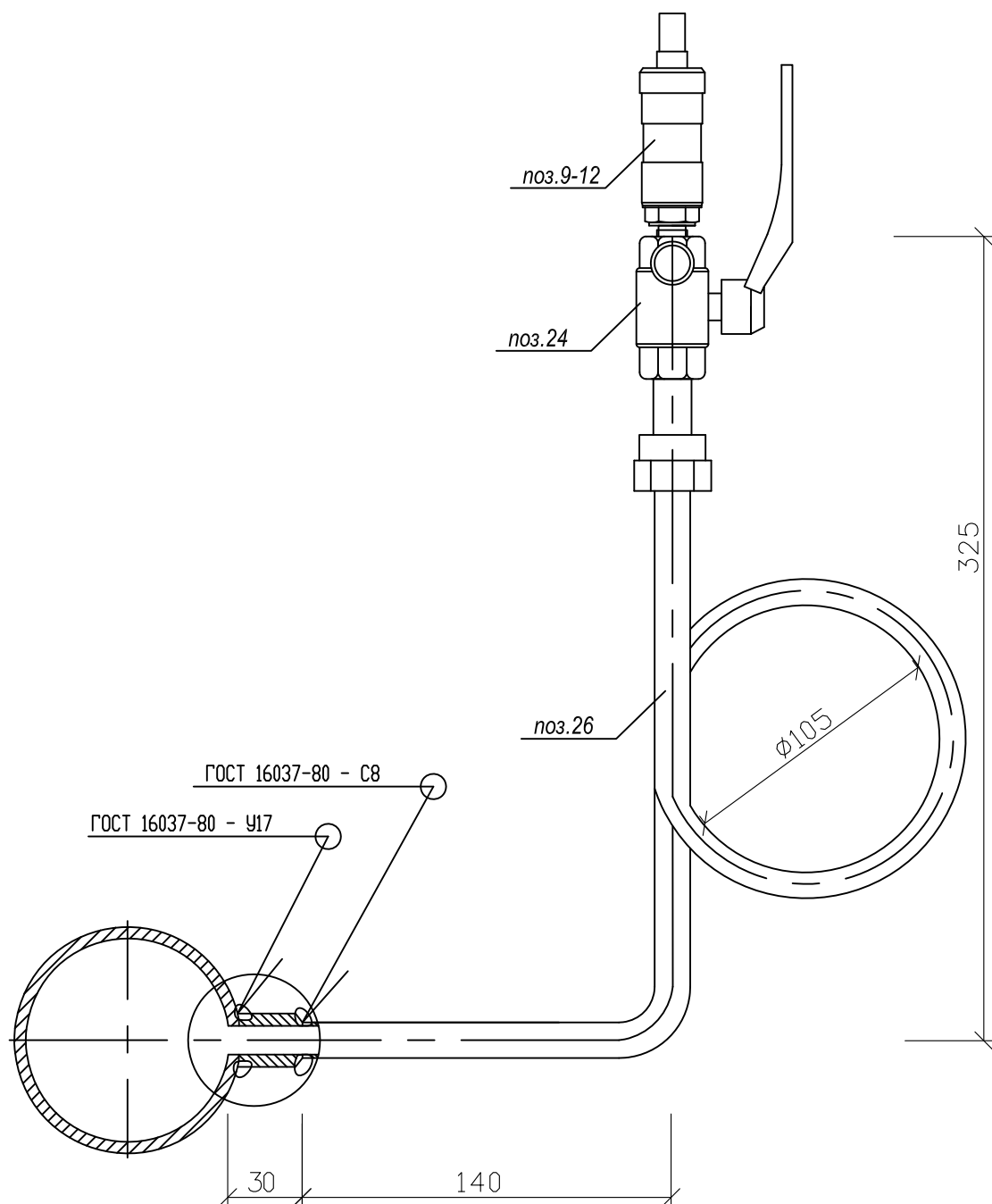
- 1-термометр сопротивления ТС-Б  
2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004  
3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87  
4-трубопровод ГОСТ 8732-78

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

2020-01-022-ATC

Лист

12.2



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. №   |            |         |            |        |         |   |   |      |        |
|                |            |         |            |        |         | 2020-01-022-ATC   |   |      |        |
| Подпись и дата |            |         |            |        |         | 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 ТВ7-04М для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |      |        |
| Инв. № подл.   | Разработал |         | Журавлёв   |        |         | 06.23   | Стадия  | Лист | Листов |
|                | Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 06.23   |   |      |        |
|                |            |         |            |        |         |   | P   | 13   | 1      |
|                |            |         |            |        |         |   | Монтажная схема установки преобразователей давления   |      |        |
|                | Н.контроль |         | Вишневский |        |         | 06.23   | ООО «ТЕРМОТРОНИК»   |      |        |
|                | Утвердил   |         | Чугунов    |        |         | 06.23   |   |      |        |

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04М

\*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:        | Нет |
|                       | 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:                   | 12              |       |      |               |       |      | 12              |               |       |               |         |   |
| КТЗ:                  | 0               |       |      |               |       |      | 0               |               |       |               |         |   |
| ФРТ:                  | Нет             |       |      |               |       |      | Нет             |               |       |               |         |   |
| Контр. t:             | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| Контр. dt:            | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| dt: min               | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| *Исп. tx              | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| *Тхд (°C):            | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| *Рхд (кгс/см²):       | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| Контр. Q:             | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| Контр. dM:            | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| dM max (%):           | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| Исп. t нв:            | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| Исп. Отв:             | ---             |       |      |               |       |      | ---             |               |       |               |         |   |
| **Ду расходомера (мм) | Труба 1         |       |      | Труба 2       |       |      | Труба 3         | Труба 1       |       | Труба 2       | Труба 3 |   |
|                       | 20              | 25    | 32   | 20            | 25    | 32   |                 | 20            | 25    | 20            |         | 3 |
| Тип ВС                | Электрон.       |       |      | Электрон.     |       |      | ---             | Электрон.     |       | Электрон.     | ---     |   |
| Вес имп. (л)          | 0,25            |       |      | 0,25          |       |      | ---             | 0,25          |       | 0,25          | ---     |   |
| Контр. ВС             | Индивид. «РС»   |       |      | Индивид. «РС» |       |      | ---             | Индивид. «РС» |       | Индивид. «РС» | ---     |   |
| Контр. V              | Без подст.      |       |      | Без подст.    |       |      | ---             | Без подст.    |       | Без подст.    | ---     |   |
| Vmax (м³)             | 6,0             | 9,0   | 15,0 | 6,0           | 9,0   | 15,0 | ---             | 6,0           | 9,0   | 6,0           | ---     |   |
| Vmin (м³)             | 0,016           | 0,024 | 0,04 | 0,016         | 0,024 | 0,04 | ---             | 0,01          | 0,014 | 0,01          | ---     |   |
| *Vдог (м³)            | ---             |       |      | ---           |       |      | ---             | ---           |       | ---           | ---     |   |
| *tдог (°C)            | ---             |       |      | ---           |       |      | ---             | ---           |       | ---           | ---     |   |
| *Рдог (кгс/см²)       | ---             |       |      | ---           |       |      | ---             | ---           |       | ---           | ---     |   |
| Датчик Р              | Нет             |       |      | Нет           |       |      | ---             | Нет           |       | Нет           | ---     |   |
| Рв (кгс/см²)          | ---             |       |      | ---           |       |      | ---             | ---           |       | ---           | ---     |   |
| Рп (м)                | ---             |       |      | ---           |       |      | ---             | ---           |       | ---           | ---     |   |
| Контр. отс. воды      | Нет             |       |      | Нет           |       |      | ---             | Нет           |       | Нет           | ---     |   |
| Вход отс. воды        | 0               |       |      | 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.

|            |             |      |        |       |       |   |      |        |
|------------|-------------|------|--------|-------|-------|---|------|--------|
|            |             |      |        |       |       | 2020-01-022-АТС.БД  |      |        |
| Изм.       | Кол. у.     | Лист | № док. | Подп. | Дата  | Настроечная база данных<br>тепловычислителя (СО + ГВС +<br>цирк. ГВС) для тепловой нагрузки<br>менее 0,1 Гкал/ч |      |        |
| Разработал | Журавлёв    |      |        |       | 06.23 |   |      |        |
| Проверил   | Русецкий    |      |        |       | 06.23 |   |      |        |
| Н.контр.   | Вишневыский |      |        |       | 06.23 |   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов     |      |        |       | 06.23 |   |      |        |
|            |             |      |        |       |       | Стадия  | Лист | Листов |
|            |             |      |        |       |       | Р   |      | 1      |
|            |             |      |        |       |       | ООО «ТЕРМОТРОНИК»   |      |        |

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04М

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

|            |            |      |        |       |       |   |      |        |
|------------|------------|------|--------|-------|-------|---|------|--------|
|            |            |      |        |       |       | 2020-01-022-АТС.БД  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | Настроечная база данных<br>тепловычислителя (СО + ГВС +<br>цирк. 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»   |      |        |

Формат А4



| Поз.           | Наименование и техническая характеристика   | Тип марка оборудования               | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик    | Ед-ца измер. | Количество                |                        | Примечания       |
|----------------|---|--------------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|------------------|
|                |   |                                      |             |                                  |              | $\leq 0,1 \text{ Гкал/ч}$ | $< 0,2 \text{ Гкал/ч}$ |                  |
| 1              | 2   | 3                                    | 4           | 5                                | 6            | 7                         | 8                      | 9                |
| 1,2<br>3,4     | Комплект термопреобразователей сопротивления<br>$L = 80 \text{ мм}$ , $T = 2 - 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , гр. Pt100, $\alpha = 0,00391$ , кл. доп. А | КТС-Б<br>ТУ РБ 390184271.003-2003    |             | ООО "ПОИНТ"<br>г. Полоцк         | комп.        | 0                         | 2                      | ТЕ<br>(СО и ГВС) |
| 9,10,<br>11,12 | Преобразователь давления $P = 1,6 \text{ МПа}$ ,<br>осн. погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54  | ПДТВХ-1                              |             | НПП "Тепловодохран"<br>г. Рязань | шт.          | 0                         | 4                      | РЕ               |
| 13             | Тепловычислитель, IP54  | ТВ7-04М<br>ТУ 4217-007-23118023-2011 |             | ООО "Термотроник"<br>г. СПб      | шт.          | 1                         | 1                      | QY               |

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"<br>г. СПб | шт. | 1 | 1 |                         |
| 15   | Блок питания ( $U = 220 \text{ В/12 В}$ , $I = 0,15 \text{ А}$ )  | ИЭН6-120015<br>ШУВК.436200.001                    |  | ООО "Термотроник"<br>г. СПб | шт. | 1 | 1 | для ТВ7М                |
| 16   | Блок питания ( $U = 220 \text{ В/12 В}$ , $I = 0,15 \text{ А}$ )  | ИЭН6-120015<br>ШУВК.436200.001                    |  | ООО "Термотроник"<br>г. СПб | шт. | 0 | 1 | для преобр.<br>давления |
| 17   | Блок питания ( $U = 220 \text{ В/12 В}$ , $I = 0,6 \text{ А}$ )   | ИЭС6-126060<br>ШУВК.436200.001                    |  | ООО "Термотроник"<br>г. СПб | шт. | 2 | 2 | для<br>расходомеров     |
| 18   | Манометр показывающий,<br>$P = 0 - 1,6 \text{ МПа}$ , $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ДМ-02   |  | "Метер"<br>г. Москва        | шт. | 2 | 2 | PI                      |
| 18.1 | Манометр показывающий,<br>$P = 0 - 1,0 \text{ МПа}$ , $T = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ДМ-02   |  | "Метер"<br>г. Москва        | шт. | 6 | 6 | PI                      |
| 19   | Термометр технический, биметаллический, погружной<br>$T = 0 - 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , гильза $L = 80 \text{ мм.}$ , $P = 2,5 \text{ МПа}$ | ТБ-063-1-0160-80-2,5<br>ТУ 4211-001-39470897-2004 |  | "Метер"<br>г. Москва        | шт. | 0 | 1 | TI                      |
|      | Термометр технический, биметаллический,<br>накладное исполнение, $T = 0 - 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$   | ТВ1-063-Н-2,5<br>ТУ 4211-001-39470897-2004        |  |                             |     | 1 | 0 |                         |


|      |        |      |       |       |      |                    |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|--------------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС.СП | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                    | 2    |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                    | 46   |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика   | Тип марка оборудования                           | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество                |                        | Примечания |
|------|---|--|-------------|-------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|------------|
|      |   |  |             |                               |              | $\leq 0,1 \text{ Гкал/ч}$ | $< 0,2 \text{ Гкал/ч}$ |            |
| 1    | 2   | 3  | 4           | 5                             | 6            | 7                         | 8                      | 9          |
| 19.1 | Термометр технический, биметаллический, погружной<br>$T = 0 - 120^\circ \text{C}$ , гильза $L = 80 \text{ мм.}$ , $P = 2,5 \text{ МПа}$ | ТБ-063-1-0160-80-2,5<br>ТУ4211-001-39470897-2004 |             | "Метер"<br>г.Москва           | шт.          | 0                         | 3                      | Т1         |
|      | Термометр технический, биметаллический,<br>накладное исполнение, $T = 0 - 120^\circ \text{C}$   | ТВ1-063-Н-2,5<br>ТУ4211-001-39470897-2004        |             |                               |              | 3                         | 0                      |            |

## Кабели, провода

|                 |                                      |                             |  |                          |      |  |                           |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|------|--|---------------------------|
| 50,51,52,<br>53 | Сигнальный кабель                    | BS-CAB004<br>4X0,22mm2      |  | RAMCRO                   | п.м. |  | подключение TE            |
| 54-61           | Сигнальный кабель                    | BS-CAB002<br>2X0,22mm2      |  | RAMCRO                   | п.м. |  | подключение FE,<br>PE     |
| 62,63,64,<br>65 | Кабель                               | МКШ<br>3x0,35mm2            |  | ОАО "Севкабель"<br>г.СПб | п.м. |  | питание FE                |
| 66-69           | Шнур                                 | ШВВП 2x0,5<br>ГОСТ 24334-80 |  | ОАО "Севкабель"<br>г.СПб | п.м. |  |                           |
| 70              | Кабель для Систем передачи           | КСПВ 6x0,4<br>ГОСТ 16442-80 |  | ОАО "Севкабель"<br>г.СПб | п.м. |  | для подключения<br>модема |
| 71              | Провод соединительный                | ПВЗ 1x6,0<br>ГОСТ 7399-97   |  | ОАО "Севкабель"<br>г.СПб | п.м. |  |                           |
| 72              | Кабель силовой                       | ВВГ 3x1,5<br>ГОСТ 24334-80  |  | ОАО "Севкабель"<br>СПб   | п.м. |  |                           |
| 73              | Провод монтажный 0,5 мм <sup>2</sup> | ПВЗ 0,5<br>ГОСТ 7399-97     |  | ОАО "Севкабель"<br>СПб   | п.м. |  |                           |

## Монтажные изделия и материалы

|    |  |         |  |                         |     |   |   |  |
|----|--|---------|--|-------------------------|-----|---|---|--|
| 21 | Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø 10 мм. | ГЦР.105 |  | ООО "ПОИНТ"<br>г.Полоцк | шт. |  | 4 |  |
|----|--|---------|--|-------------------------|-----|---|---|--|

|  |      |        |      |        |       |                    |      |
|--|------|--------|------|--------|-------|--------------------|------|
|  |      |        |      |        |       | 2020-01-022-АТС.СП | Лист |
|  |      |        |      |        |       |                    | 3    |
|  | 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                                   |
|------|--|---|-------------|---------------------------------|--------------|------------------------|------------------------|--|
|      |  |   |             |                                 |              | $< 0,1 \text{ Гкал/ч}$ | $< 0,2 \text{ Гкал/ч}$ |  |
| 1    | 2  | 3   | 4           | 5                               | 6            | 7                      | 8                      | 9  |
| 22   | Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, СтЗспЗ       | БТП1-M20x1,5-55<br>ТУ4218-001-31050776-2005 |             | ЗАО "ТЭМ"<br>СПб                | шт.          | 0                      | 4                      |  |
| 23   | Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 40 мм.                      | БК<br>ТУ36-1097-85                          |             | ЗАО "ТЭМ"<br>СПб                | шт.          | 0                      | 4                      |  |
| 24   | Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, Tmax = 200 °C, P = 1,6 МПа | 11Б26n11                                    |             | Цветлит<br>Беларусь             | шт.          | 8                      | 12                     | присоединение<br>M20x1,5 или G1/2 "          |
| 25   | Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ              | 16-70У<br>ТУ36.22.21.14.001-93              |             | НПО "МЦ-Багория"<br>Беларусь    | шт.          | 6                      | 6                      |  |
| 26   | Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ              | 16-200У<br>ТУ36.22.21.14.001-93             |             | НПО "МЦ-Багория"<br>Беларусь    | шт.          | 2                      | 6                      |  |
| 27   | Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе P = 25 МПа, T = 200 °C, Ст 20 | 025-200-Ст20.Ш10x25                         |             | ООО "Ижора<br>Автоматика Сервис | шт.          | 8                      | 12                     |  |
| 28   | Переходник G1/2 " - M20 x 1,5  | ПР 20                                       |             | "Метер"<br>г.Москва             | шт.          | 8                      | 12                     | к поз.24 с<br>резьбой G1/2 "                 |
| 29   | Кран шаровой под сварку, Ду = 15 мм., Ру = 0,4 МПа                           | КШ.Ц.П.015.040.02                           |             | ООО "ЧСГС"                      | шт.          | 1                      | 1                      | для теплоносителя с T > 95 °C                |
| 30   | Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2 ", T = 200 °C                              | 11Б27n1                                     |             | Цветлит<br>Беларусь             | шт.          | 3(4)                   | 3(4)                   | в () для теплоносителя с T ≤ 95 °C           |
| 31   | Резьба односторонняя, G 1/2 ", L = 50 мм.                                    |   |             |                                 | шт.          | 3(4)                   | 3(4)                   | в () для теплоносителя с T ≤ 95 °C           |
| 32   | Переход концентрический 76 x 3,0 - 57 x 3,0                                  | ГОСТ 17378-2001                             |             |                                 | шт.          | 0                      | <del>2</del><br>1      | <del>СО (Ду50)</del><br>ГВС (Ду50)           |
|      | Переход концентрический 76 x 3,0 - 45 x 2,5                                  | ГОСТ 17378-2001                             |             |                                 | шт.          |                        | <del>2</del><br>1      | <del>СО (Ду40)</del><br>ГВС, цирк.ГВС (Ду40) |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

4

48



| Поз. | Наименование и техническая характеристика   | Тип марка оборудования  | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер.    | Количество   |              | Примечания                                |
|------|---|-------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|---|
|      |   |                         |             |                               |                 | < 0,1 Гкал/ч | < 0,2 Гкал/ч |   |
| 1    | 2   | 3                       | 4           | 5                             | 6               | 7            | 8            | 9   |
| 32   | Переход концентрический 76 x 3,0 - 38 x 2,0 | ГОСТ 17378-2001         |             |                               | шт.             | 0            | 1            | ГВС (Ду32)                                |
|      | Переход концентрический 76 x 3,0 - 45 x 2,5 | ГОСТ 17378-2001         |             |                               | шт.             |              | 1            | цирк.ГВС (Ду25 сдвоен. переход)           |
| 33   | Переход концентрический 45 x 2,5 - 32 x 2,0 | ГОСТ 17378-2001         |             |                               | шт.             |              | 1            | цирк. ГВС (Ду25 сдвоен. переход)          |
|      | <del>Труба Ø 80 x 4,0</del>                 | <del>ГОСТ 8732-78</del> |             |                               | <del>п.м.</del> | 0            | 0,7          | <del>На один труб-д Ду80 (СО)</del>       |
|      | Труба Ø 76 x 3,5                            | ГОСТ 8732-78            |             |                               | п.м.            |              | 0,7          | На один труб-д Ду65 (СО)                  |
|      | Труба Ø 76 x 3,5 (для расширителя)          | ГОСТ 8732-78            |             |                               | п.м.            |              | 0,5          | На один труб-д с Ду50 и менее             |
|      | Труба Ø 57 x 3,5                            | ГОСТ 8732-78            |             |                               | п.м.            |              | 0,2          | На один труб-д Ду50 (СО, ГВС)             |
|      | Труба Ø 45 x 3,5                            | ГОСТ 8732-78            |             |                               | п.м.            |              | 0,2          | На один труб-д Ду40 (СО, ГВС, цирк)       |
|      | <del>Труба Ø 38 x 3,5</del>                 | <del>ГОСТ 8732-78</del> |             |                               | <del>п.м.</del> |              | 0,2          | <del>На один труб-д Ду32 (ГВС)</del>      |
|      | <del>Труба Ø 30 x 3,5</del>                 | <del>ГОСТ 8732-78</del> |             |                               | <del>п.м.</del> |              | 0,3          | <del>На один труб-д Ду25 (цирк.ГВС)</del> |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС              | МП-РС 40/20с/65         |             | ООО "Термотроник"             |                 | 0            | 2            | Для трубопровода Ду40 (СО)                |
|      |   | МП-РС 40/25с/65         |             | г.СПб                         | компл.          |              |              |   |
|      |   | МП-РС 40/32с/65         |             |                               |                 |              |              |   |

|      |        |      |        |       |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|
|      |        |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

5

49

| Поз. | Наименование и техническая характеристика        | Тип марка оборудования  | Код оборуд.          | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество  |             | Примечания                  |
|------|--|---|----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------------|
|      |  |   |                      |                               |              | ≤ 0,1Гкал/ч | ≤ 0,2Гкал/ч |                             |
| 1    | 2  | 3   | 4                    | 5                             | 6            | 7           | 8           | 9                           |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС                   | МП-РС 40/20с/40<br>МП-РС-40/25с/40<br>МП-РС 40/32с/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |                      | ООО "Термотроник<br>г.СПб     | комп.        | 2           | 0           | Для трубопроводов Ду40 (СО) |
|      | в составе:<br>а) Участок присоединительный МП-РС | УП20/40<br>УП25/40<br>УП32/40   |                      |                               |              | 2           | 1           |                             |
|      |  | УП 20/65<br>УП 25/65<br>УП32/65<br>ТУ 4193-005-65987520-2014                      |                      |                               |              | 0           | 1           |                             |
|      |  | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "   | И20с<br>И25с<br>И32с |                               |              | 1           | 1           |                             |
|      | в) Прокладка                                     | FASIT 202<br>или ПОН<br>по ГОСТ 481-80  |                      |                               | шт.          | 2           | 2           |                             |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "             |   |                      |                               |              | 1           | 1           |                             |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа   |   |                      |                               |              | 1           | 1           |                             |

|      |        |      |        |       |      |                    |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------------|--|------|
|      |        |      |        |       |      | 2020-01-022-АТС.СП |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                    |  | 6    |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |                    |  | 50   |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика | Тип марка оборудования  | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество         |              | Примечания                          |
|------|---|---|-------------|-------------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------------------------|
|      |   |   |             |                               |              | ≤ 0,1 Гкал/ч       | < 0,2 Гкал/ч |                                     |
| 1    | 2   | 3   | 4           | 5                             | 6            | 7                  | 8            | 9                                   |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС            | МП-РС-50/20с/65<br>МП-РС-50/25с/65<br>МП-РС 50/32с/65                             |             |                               |              | 0                  | 2            |                                     |
|      | в составе:                                | МП-РС-50/20с/50<br>МП-РС-50/25с/50<br>МП-РС 50/32с/50<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             |                               |              | 2                  | 0            |                                     |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС        | УП20/50<br>УП25/50<br>УП32/50   |             |                               | компл.       | 2                  | 1            |                                     |
|      |   | УП 20/65<br>УП 25/65<br>УП32/65<br>ТУ 4193-005-65987520-2014                      |             | ООО "Термотроник<br>г.СПб     |              | 0                  | 1            | Для трубопро-<br>водов Ду50<br>(СО) |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "   | И20с<br>И25с<br>И32с  |             |                               |              | 1                  | 1            |                                     |
|      | в) Прокладка                              | FASIT 202<br>или ПОН<br>по ГОСТ 481-80  |             |                               | шт.          | 2                  | 2            |                                     |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "      |   |             |                               |              | 1                  | 1            |                                     |
|      |   |   |             |                               |              | 2020-01-022-АТС.СП |              | Лист                                |
|      |   |   |             |                               |              |                    |              | 7                                   |
|      |   |   |             |                               |              |                    |              | 51                                  |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика                 | Тип марка оборудования  | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество  |             | Примечания                  |
|------|---|---|-------------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------------|
|      |   |   |             |                               |              | ≤ 0,1Гкал/ч | < 0,2Гкал/ч |                             |
| 1    | 2   | 3   | 4           | 5                             | 6            | 7           | 8           | 9                           |
| 34   | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |             | ООО "Термотроник г.СПб        | шт.          | 1           | 1           | Для трубопроводов Ду50 (СО) |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС                            | <del>МП-РС-65/20с/65</del><br><del>МП-РС-65/25с/65</del><br>МП-РС 65/32с/65<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             | ООО "Термотроник г.СПб        | компл.       | X           | 2           | Для трубопроводов Ду65 (СО) |
|      | в составе:  |   |             |                               |              |             |             |                             |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС                        | <del>УП 20/65</del><br><del>УП 25/65</del><br>УП32/65<br>ТУ 4193-005-65987520-2014                      |             |                               | 2            |             |             |                             |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "                   | <del>И20с</del><br><del>И25с</del><br>И32с  |             |                               | 1            |             |             |                             |
|      | в) Прокладка  | FASIT 202<br>или ПОН<br>по ГОСТ 481-80  |             |                               | 2            |             |             |                             |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "                      |   |             |                               | 1            |             |             |                             |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа            |   |             |                               |              |             | 1           |                             |

|      |        |      |       |       |      |                    |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|--------------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2020-01-022-АТС.СП | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                    | 8    |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                    | 52   |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика      | Тип марка оборудования   | Код обор.                                      | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество  |             | Примечания                          |   |
|------|--|--|--|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------------------|---|
|      |  |  |  |                               |              | ≤ 0,1Гкал/ч | < 0,2Гкал/ч |                                     |   |
| 1    | 2  | 3  | 4  | 5                             | 6            | 7           | 8           | 9                                   |   |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС                 | МП-РС-80/32с/80<br>ТУ4193-005-65987520-2014                    |  | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | компл.       | 0           | 2           | Для трубопро-<br>водов Ду80<br>(СО) |   |
|      | в составе:                                     |  |  |                               |              |             |             |                                     |   |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС             | УП32/80<br>ТУ4193-005-65987520-2014                            |  |                               |              |             | 2           |                                     |   |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "        | И32с   |  |                               | 1            |             |             |                                     |   |
|      | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН<br>по ГОСТ 481-80                            |  |                               | 2            |             |             |                                     |   |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "           |  |  |                               | 1            |             |             |                                     |   |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа |  |  |                               | шт.          |             | 1           |                                     |   |
| 35   | Модуль присоединительный МП-РС                 | МП-РС 32/20с/65<br>МП-РС 32/25с/65                             |  | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | компл.       | 0           | 1           | Для трубопро-<br>вода Ду32<br>(ГВС) |   |
|      | в составе:                                     | МП-РС 32/20с/32<br>МП-РС 32/25с/32<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |  |                               |              | 1           | 0           |                                     |   |
|      |  | а) Участок присоединительный МП-РС                             | УП20/32<br>УП25/32                             |                               |              |             | 2           |                                     | 1 |
|      |  |  | УП20/65<br>УП25/65<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |                               |              |             | 0           |                                     | 1 |
|      |  |  |  |                               |              |             |             |                                     |   |
|      |  |  |  |                               |              |             |             |                                     |   |

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

9

53

| Поз. | Наименование и техническая характеристика      | Тип марка оборудования   | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество   |              | Примечания                  |
|------|--|--|-------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|      |  |  |             |                               |              | < 0,1 Гкал/ч | < 0,2 Гкал/ч |                             |
| 1    | 2  | 3  | 4           | 5                             | 6            | 7            | 8            | 9                           |
| 35   | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "        | И20с<br>И25с   |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | шт.          | 1            | 1            | Для трубопровода Ду32 (ГВС) |
|      | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80   |             |                               |              | 2            | 2            |                             |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "           |  |             |                               |              | 1            | 1            |                             |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа |  |             |                               |              | 1            | 1            |                             |
| 35   | Модуль присоединительный МП-РС                 | МП-РС 40/20с/65<br>МП-РС 40/25с/65<br>МП-РС 40/20с/40<br>МП-РС 40/25с/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | компл.       | 0            | 1            | Для трубопровода Ду40 (ГВС) |
|      | в составе:                                     |  |             |                               |              | 1            | 0            |                             |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС             | УП20/40<br>УП25/40<br>УП20/65<br>УП25/65<br>ТУ4193-005-65987520-2014                                 |             |                               |              | 2            | 1            |                             |
|      |  |  |             |                               |              | 0            | 1            |                             |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "        | И20с<br>И25с   |             |                               | шт.          | 1            | 1            |                             |
|      | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80   |             |                               |              | 2            | 2            |                             |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

10

54

| Поз. | Наименование и техническая характеристика                 | Тип марка оборудования  | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество                |                        | Примечания                  |
|------|---|---|-------------|-------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|
|      |   |   |             |                               |              | $\leq 0,1 \text{ Гкал/ч}$ | $< 0,2 \text{ Гкал/ч}$ |                             |
| 1    | 2   | 3   | 4           | 5                             | 6            | 7                         | 8                      | 9                           |
| 35   | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>           |   |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | шт.          | 1                         | 1                      | Для трубопровода Ду40 (ГВС) |
|      | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |             |                               |              | 1                         | 1                      |                             |
| 35   | Модуль присоединительный МП-РС                            | <del>МП-РС 50/20с/50</del><br><del>МП-РС 50/25с/50</del><br>МП-РС 50/20с/65<br><del>МП-РС 50/25с/65</del><br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | компл.       | 1                         | 0                      | Для трубопровода Ду50 (ГВС) |
|      | в составе:  |   |             |                               |              | 0                         | 1                      |                             |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП20/50<br><del>УП25/50</del><br>УП20/65<br><del>УП25/65</del><br>ТУ4193-005-65987520-2014  |             |                               |              | 2                         | 1                      |                             |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "                   | И20с<br><del>И25с</del>   |             |                               | шт.          | 0                         | 1                      |                             |
|      |   |   |             |                               |              | 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                      |                             |
|      |   |   |             |                               |              | 2020-01-022-АТС.СП        |                        | Лист                        |
|      |   |   |             |                               |              |                           |                        | 11                          |
|      |   |   |             |                               |              |                           |                        | 55                          |
|      |   | 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                            |
|------|--|------------------------|-------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
|      |  |                        |             |                               |                | < 0,1 Гкал/ч | < 0,2 Гкал/ч |                                       |
| 1    | 2  | 3                      | 4           | 5                             | 6              | 7            | 8            | 9                                     |
| 36   | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу"              |                        |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб    | шт.            | 1            | 1            | Для трубопровода Ду40 (цирк. ГВС)     |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа   |                        |             |                               |                | 1            | 1            |                                       |
| 37   | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 163 мм.</del> |                        |             |                               | шт.            | 0            | 4            | <del>Для труб-да СО Ду80</del>        |
|      | Хомут трубный с резинкой, L = 152 мм.            |                        |             |                               |                |              |              | Для труб-да СО Ду65                   |
|      | <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>        |
| 38   | Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.            |                        |             |                               | шт.            | 2            | 2            | Для труб-да ГВС Ду50                  |
|      | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del> |                        |             |                               |                |              |              | <del>Для труб-да ГВС Ду40</del>       |
|      | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 106 мм.</del> |                        |             |                               |                |              |              | <del>Для труб-да ГВС Ду32</del>       |
| 39   | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 98 мм.</del>  |                        |             |                               | <del>шт.</del> | 2            | 2            | <del>Для труб-да цирк. ГВС Ду25</del> |
|      | Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.            |                        |             |                               | шт.            | 2            | 2            | Для труб-да цирк. ГВС Ду40            |

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

13

46

| Поз.  | Наименование и техническая характеристика                           | Тип марка оборудования | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер. | Количество         |              | Примечания    |
|---|---|------------------------|-------------|-------------------------------|--------------|--------------------|--------------|---------------|
|   |   |                        |             |                               |              | < 0,1 Гкал/ч       | < 0,2 Гкал/ч |               |
| 1   | 2   | 3                      | 4           | 5                             | 6            | 7                  | 8            | 9             |
| 40  | Уголок горячекатанный 50 x 50 x 4,0                                 | ГОСТ 8509-93           |             |                               | п.м.         | 6                  | 6            |               |
| 41  | Коробка соединительная  | 180 x180<br>КУЗНА 10   |             | ООО "Электро-техстандарт"     | шт.          | 2                  | 2            |               |
| <u>Щит ЩУУТЭ 1 в сборе (поставка ООО "Термотроник")</u> |   |                        |             |                               |              |                    |              |               |
| 10  | Щит настенный (600 x 400 x 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 (С) 4,5 kA                         | ВА47-63<br>EKF PROxima |             |                               | шт.          | 1                  | 1            | 1QF2          |
| 44  | Выключатель автоматический 1P 2А (С) 4,5 kA                         | ВА47-63<br>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.          | 0                  | 4            | ХР2           |
| 47  | Зажим наборный синий  | ЗНИ-2,5 синий          |             | "ИЭК"                         | шт.          | 2                  | 2            | ХР1           |
| 48  | Кабель-канал 1, перфорированный, 25 x 25                            |                        |             |                               | п.м.         | 0,6                | 0,6          |               |
| 48.1  | Кабель-канал 2, перфорированный, 25 x 25                            |                        |             |                               | п.м.         | 0,6                | 0,6          | на два канала |
|   |   |                        |             |                               |              | 2020-01-022-АТС.СП |              | Лист          |
|   |   |                        |             |                               |              |                    |              | 14            |
|   |   |                        |             |                               |              |                    |              | 58            |

| Поз.  | Наименование и техническая характеристика            | Тип марка оборудования | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер.    | Количество                           |  | Примечания  |
|---|--|------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|---|
|   |  |                        |             |                               |                 | ≤ 0,1Гкал/ч                          | < 0,2Гкал/ч                            |   |
| 1   | 2  | 3                      | 4           | 5                             | 6               | 7                                    | 8                                      | 9   |
| 49  | Панель монтажная                                     |                        |             |                               | шт.             | 1                                    | 1                                      |   |
| 50  | DIN-рейка  |                        |             |                               | шт.             | 3                                    | 3                                      |   |
| 51  | Зажим на DIN-рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima |                        |             |                               | шт.             | 4                                    | 6                                      |   |
| 52  | Шина N63.12 din изолятор никель EKF                  |                        |             |                               | шт.             | 1                                    | 1                                      | шина заземления   |
| Изоляция  |  |                        |             |                               |                 |                                      |  |   |
| <del>Изоляционные трубки из вспененного каучука<br/>HT-19 x 028, T = 150°C (прим. МП-РС 25/20с/65, 25/20с/25)<br/>HT-19 x 035, T = 150°C<br/>HT-19 x 076, T = 150°C</del>   |  | <del>HT/Armaflex</del> |             |                               | <del>п.м.</del> | <del>0,3<br/>0,4<br/>0</del>         | <del>0,3<br/>0,4<br/>0,7</del>         | <del>На один трубопро-<br/>вод Ду25<br/>(цирк. ГВС)</del> |
| <del>Изоляционные трубки из вспененного каучука<br/>HT-19 x 028, T = 150°C (прим. МП-РС 32/20с/65, 32/20с/32)<br/>HT-19 x 035, T = 150°C (прим. МП-РС 32/25с/65, 32/25с/32)<br/>HT-19 x 042, T = 150°C<br/>HT-19 x 076, T = 150°C</del>         |  | <del>HT/Armaflex</del> |             |                               | <del>п.м.</del> | <del>0,3<br/>0,3<br/>0,4<br/>0</del> | <del>0,3<br/>0,3<br/>0,4<br/>0,7</del> | <del>На один трубопро-<br/>вод Ду32<br/>(ГВС)</del>       |
| <del>Изоляционные трубки из вспененного каучука<br/>HT-19 x 028, T = 150°C (прим. МП-РС 40/20с/65, 40/20с/40)<br/>HT-19 x 035, T = 150°C (прим. МП-РС 40/25с/65, 40/25с/40)<br/>HT-19 x 042, T = 150°C (прим. МП-РС 40/32с/65, 40/32с/40)</del> |  | <del>HT/Armaflex</del> |             |                               | <del>п.м.</del> | <del>0,3<br/>0,3<br/>0,3</del>       | <del>0,3<br/>0,3<br/>0,3</del>         | <del>На один трубопр.<br/>Ду40 (СО, ГВС, цирк.)</del>     |
|   |  |                        |             |                               |                 | 2020-01-022-АТС.СП                   |  |   |
|   |  | Изм.                   | Кол.уч      | Лист                          | № док           | Подп.                                | Дата                                   | Лист  |
|   |  |                        |             |                               |                 |                                      |  | 15  |
|   |  |                        |             |                               |                 |                                      |  | 59  |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика  | Тип марка оборудования | Код оборуд. | Предпр-е изгот. или поставщик | Ед-ца измер.    | Количество                    |   | Примечания   |
|------|--|------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|--|
|      |  |                        |             |                               |                 | < 0,1 Гкал/ч                  | < 0,2 Гкал/ч  |  |
| 1    | 2  | 3                      | 4           | 5                             | 6               | 7                             | 8   | 9  |
|      | HT-19 x 048, T = 150°C<br>HT-19 x 076, T = 150°C   | HT/Armaflex            |             |                               | п.м.            | 0,4<br>0                      | 0,4<br>0,6  | На один трубопр.<br>Ду40 (ГО, ГВС, цирк.)          |
|      | Изоляционные трубки из вспененного каучука<br>HT-19 x 028, T = 150°C (прим. МП-РС 50/20с/65, 50/20с/50)<br><del>HT-19 x 035, T = 150°C (прим. МП-РС 50/25с/65, 50/25с/50)</del><br><del>HT-19 x 042, T = 150°C (прим. МП-РС 50/32с/65, 50/32с/50)</del><br>HT-19 x 060 T = 150°C<br>HT-19 x 076, T = 150°C | HT/Armaflex            |             |                               | п.м.            | 0,3<br>0,3<br>0,3<br>0,4<br>0 | 0,3<br><del>0,3</del><br><del>0,3</del><br>0,4<br>0,6 | На один трубопро-<br>вод Ду50 (ГО, ГВС)            |
|      | Изоляционные трубки из вспененного каучука<br><del>HT-19 x 028, T = 150°C (прим. МП-РС 65/20с/65)</del><br><del>HT-19 x 035, T = 150°C (прим. МП-РС 65/25с/65)</del><br>HT-19 x 042, T = 150°C (прим. МП-РС 65/32с/65)<br>HT-19 x 076, T = 150°C   | HT/Armaflex            |             |                               | п.м.            | 0                             | <del>0,3</del><br><del>0,3</del><br>0,3<br>1,1        | На один трубопро-<br>вод Ду65<br>(СО)              |
|      | <del>Изоляционные трубки из вспененного каучука<br/>HT-19 x 042, T = 150°C (прим. МП-РС 80/32с/80)<br/>HT-19 x 080, T = 150°C</del>  | <del>HT/Armaflex</del> |             |                               | <del>п.м.</del> | <del>0</del>                  | <del>0,3<br/>1,2</del>                                | <del>На один трубопро-<br/>вод Ду80<br/>(СО)</del> |
|      | Самоклеящаяся лента  | HT/Armaflex            |             |                               | п.м.            | <del>7</del>                  | 8   |  |

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

2020-01-022-АТС.СП

Лист

16

60

**Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2**

ТВ7-04М 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 $t3$ | $t < 0$<br>или<br>$t > 180^\circ\text{C}$ | Контр. $p, t$ | Счет отмен.                           | ---              | <<br>или<br>> |
|                             |   |               | Счет с подс.                          | $t_{дог}$        |               |
| Температура $t_x$           |   | -             |                                       | $t_{xдог}$       |               |
| Температура $t_{нв}$        | $t < -50$<br>или $t > 130^\circ\text{C}$  | -             |                                       | ---              | <<br>или<br>> |
| Давление $P1-P3$            | $P < -0,01P_v$<br>или $P > 1,01P_v$       | -             |                                       | $P_{дог}$        |               |
| Объем $V1, V1$ и $V3$       | $V_{факт} > V_{max}$                      | Контр. $V$    | Без подст,<br>Счет отменен            | $V_{факт}$       | >             |
|                             |   |               | С подст.,<br>С подст. и контр. $U$    | $V_{дог}$        |               |
|                             | $0 < V_{факт} < V_{min}$                  |               | Без подст,<br>Счет отменен            | $V_{факт}$       | <             |
|                             |   |               | С подст<br>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<br>С подст.1            | Фактич. значение | #             |
|                             | $dM < -НБ$ или<br>$dM > НБ$               |               | Без подст.2 и<br>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.

|            |         |            |        |       |       |   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|-------|-------|---|------|--------|
|            |         |            |        |       |       | 2020-01-022-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 =       | 0,100 | Гкал/ч              |
| ГВСср                                       | Qгвс ср =   | 0,067 | Гкал/ч              |
| ГВСмах                                      | Qмах =      | 0,100 | Гкал/ч              |
| Температурный график                        | Tгр = T1-T2 | 150   | 70                  |
| Температура ГВС                             | Tгвс =      | 65    | °C                  |
| Температура холодной воды                   | Tхв =       | 5     | °C                  |
| Давление в прямом тр-де                     | P1 =        | 6,1   | кгс/см <sup>2</sup> |
| Давление в обратном тр-де                   | P2 =        | 4,1   | кгс/см <sup>2</sup> |
| Давление ГВС                                | Pгвс =      | 5     | кгс/см <sup>2</sup> |
| Допустимые потери                           | Pпот =      | 0,38  | кгс/см <sup>2</sup> |
| Допустимые потери по<br>одному трубопроводу | Pпот =      | 0,19  | кгс/см <sup>2</sup> |

**Расходы сетевой воды:**

|                          |                                     |      |     |
|--------------------------|-------------------------------------|------|-----|
| Отопление                | Gот ном =                           | 1,25 | т/ч |
| ГВСср                    | Gгвс ср =                           | 1,12 | т/ч |
| ГВСмах                   | Gмах =                              | 1,67 | т/ч |
| ГВСц                     | Gц =                                | 0,30 | т/ч |
| Отопление                | Gот min = 0,15 Gот ном =            | 0,19 | т/ч |
|                          | Gот max = 1,25 Gот ном =            | 1,56 | т/ч |
| ГВС                      | Gгвс min = 0,04 Gгвс max =          | 0,07 | т/ч |
|                          | Gгвс max =                          | 1,67 | т/ч |
| Прямой трубопровод       | Gпр min = Gот min =                 | 0,19 | т/ч |
|                          | Gпр max = Gот max + Gвент max =     | 1,56 | т/ч |
| Обратный трубопровод     | Gобр min = Gот min + Gвент min =    | 0,19 | т/ч |
|                          | Gобр max = Gот max + Gвент max =    | 1,56 | т/ч |
| Подающий трубопровод ГВС | Gпод гвс min = Gгвс min + 0,05 Gц = | 0,08 | т/ч |
|                          | Gпод гвс max = Gгвс max * (1+K) =   | 1,67 | т/ч |
|                          | где K = f (Gгвс max/Gц) =           | 0    |     |
|                          | при f =                             | 5,56 |     |
| Циркуляционный тр-д ГВС  | Gц гвс min = 0,05 Gц =              | 0,02 | т/ч |
|                          | Gц гвс max = Gц =                   | 0,30 | т/ч |
| Подающий тр-д ГВС (мос)  | Gгвс min = 0,04 Gгвс max =          | 0,07 | т/ч |
|                          | Gгвс max = Gмах =                   | 1,67 | т/ч |

**Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне**

|                      |       |      |     |
|----------------------|-------|------|-----|
| отопление (прямой)   | Gmin= | 0,19 | т/ч |
|                      | Gmax= | 1,56 | т/ч |
| отопление (обратный) | Gmin= | 0,19 | т/ч |
|                      | Gmax= | 1,56 | т/ч |
| ГВС (подающий)       | Gmin= | 0,08 | т/ч |
|                      | Gmax= | 1,67 | т/ч |
| ГВС (циркуляционный) | Gmin= | 0,02 | т/ч |
|                      | Gmax= | 0,30 | т/ч |
| ГВС в м/о сезоне     | Gmin= | 0,07 | т/ч |
| (тупиковая схема)    | Gmax= | 1,67 | 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<br>расходов приборами.<br><br>ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Разработал |         |      |        |       |      |  |      |        |
| Проверил   |         |      |        |       |      |  |      |        |
| Н.контр.   |         |      |        |       |      |  |      |        |
|            |         |      |        |       |      |  |      |        |
|            |         |      |        |       |      | Стадия   | Лист | Листов |
|            |         |      |        |       |      | P  | 1    | 1      |

# Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров Питерфлоу РС

|                                   | Обозн.            | Ед.изм.             | Тр-д 1        | Тр-д 2        | Тр-д 3        | Тр-д 4        |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Исходные данные</b>            |                   |                     |               |               |               |               |
| Массовый расход                   | G                 | т/ч                 | 1,56          | 1,56          | 1,67          | 0,30          |
| Температура                       | t                 | °C                  | 150,00        | 70,00         | 65,00         | 55,00         |
| Рабочее давление                  | P                 | кгс/см <sup>2</sup> | 6,10          | 4,10          | 5,00          | 4,00          |
| Тип расходомера                   |                   |                     | 32-15         | 32-15         | 20-6          | 20-6          |
| Тип конфузора                     |                   |                     | 32-65         | 32-65         | 20-50         | 20-40         |
| Тип диффузора                     |                   |                     | 32-65         | 32-65         | 20-65         | 20-65         |
| Экв.шероховатость труб            | D                 | мм.                 | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           |
| Длина сужения                     | L0                | мм.                 | 368           | 368           | 347           | 347           |
| <b>Расчетные данные</b>           |                   |                     |               |               |               |               |
| Диаметр сужения                   | D0                | мм.                 | 32            | 32            | 20            | 20            |
| Ду труб-да перед конфузоре        | D1                | мм.                 | 65            | 65            | 50            | 40            |
| Ду труб-да после диффузора        | D2                | мм.                 | 65            | 65            | 65            | 65            |
| Угол раскрытия конфузора          | a1                | град                | 33,4          | 33,4          | 36,9          | 36,9          |
| Угол раскрытия диффузора          | a2                | град                | 33,4          | 33,4          | 24,0          | 24,0          |
| <b>Расчетные параметры потока</b> |                   |                     |               |               |               |               |
| Плотность воды                    | ρ                 | кг/м <sup>3</sup>   | 917,08        | 977,91        | 980,74        | 985,83        |
| Объемный расход воды              | Q                 | м <sup>3</sup> /ч   | 1,7011        | 1,5952        | 1,7028        | 0,3043        |
| Скорость в сужении D0             | V0                | м/с                 | 0,5875        | 0,5510        | 1,5056        | 0,2691        |
| Скорость перед конфузоре D1       | V1                | м/с                 | 0,1424        | 0,1335        | 0,2409        | 0,0673        |
| Скорость после диффузора D2       | V2                | м/с                 | 0,1424        | 0,1335        | 0,1425        | 0,0255        |
| <b>Расчет величины потерь</b>     |                   |                     |               |               |               |               |
| <b>Конфузор</b>                   |                   |                     |               |               |               |               |
| Козф. сопротивл. трения           | χ <sub>тр</sub>   |                     | 0,0181        | 0,0181        | 0,0204        | 0,0196        |
| Потеря напора на конфузоре        | Dh <sub>к</sub>   | м. в. ст.           | <b>0,0003</b> | <b>0,0003</b> | <b>0,0024</b> | <b>0,0001</b> |
| <b>Прямой участок</b>             |                   |                     |               |               |               |               |
| Козф. гидравл. трения             | l                 |                     | 0,0443        | 0,0443        | 0,0530        | 0,0530        |
| Потери на прямом участке          | Dh <sub>пр</sub>  | м. в. ст.           | <b>0,0107</b> | <b>0,0094</b> | <b>0,1270</b> | <b>0,0039</b> |
| <b>Диффузор</b>                   |                   |                     |               |               |               |               |
| Козф.сопр. расширения             | χ <sub>расш</sub> |                     | 0,408         | 0,408         | 0,378         | 0,378         |
| Козф.сопротивления трения         | χ <sub>тр</sub>   |                     | 0,0181        | 0,0181        | 0,0316        | 0,0316        |
| Потери напора на диффузоре        | Dh <sub>д</sub>   | м. в. ст.           | <b>0,0075</b> | <b>0,0066</b> | <b>0,0473</b> | <b>0,0015</b> |
| <b>Суммарная потеря напора</b>    |                   | м. в.ст.            | <b>0,0185</b> | <b>0,0163</b> | <b>0,1766</b> | <b>0,0055</b> |
|                                   |                   | кгс/см <sup>2</sup> | <b>0,0018</b> | <b>0,0016</b> | <b>0,0177</b> | <b>0,0005</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.
- СНИП 2.04.07-86 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 ТВ7-04М     сет.N    001  
Договорные расходы:  
М сет.воды=\_\_\_\_\_ т.сут Мгвс=\_\_\_\_\_ т.сут

Договор N: \_\_\_\_\_  
Тип расходомера: \_\_\_\_\_  
Пределы измерений:  
G под max = 15 м³/ч    G под min = 0,04 м³/ч  
G обр max = 15 м³/ч    G обр min = 0,04 м³/ч  
G гвс max = 6 м³/ч     G гвс min = 0,01 м³/ч  
G цир max = 6 м³/ч     G цир min = 0,01 м³/ч

txв: догов., txд= \_\_\_\_\_С

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1(ТВ2), СИ=12, КТ3=0, ФРТ=нет КСН= \_\_\_\_\_

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

Итоговое потребление на начало и конец периода:

| Дата/время | V1<br>м3 | V2<br>м3 | M1<br>т | M2<br>т | dM<br>т | Qтв<br>Гкал | ВНР<br>ч | ВОС<br>ч |
|------------|----------|----------|---------|---------|---------|-------------|----------|----------|
|            |          |          |         |         |         |             |          |          |
| Итого      |          |          |         |         |         |             |          |          |

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

**Примечание:**  
Отчет, сформированный по тепловому вводу ТВ1 тепловычислителя ТВ7-04М, соответствует потреблённой тепловой энергии системы отопления. Отчёт, сформированный по тепловому вводу ТВ2 тепловычислителя ТВ7-04М, соответствует тепловой энергии потреблённой ГВС.

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