

**ООО «ТЕРМОТРОНИК»**

УТВЕРЖДАЮ:

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Абонент:**

**Адрес:**

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

***ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ***

(2-Х ТРУБНАЯ НЕЗАВИСИМАЯ ОТКРЫТАЯ СХЕМА ПРИСОЕДИНЕНИЯ,  
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА МЕНЕЕ 0,1 ГКАЛ/Ч, УЧЁТ РАСХОДА НА  
ТРУБОПРОВОДАХ СО, ПОДПИТКИ И ГВС)

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.**

**ШИФР:**

РАЗРАБОТАНО:

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Санкт - Петербург  
2024 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.407372.029 ТПР | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Привязка ТПР с учётом расходов на СО, ГВС и подпитку |
| .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.407372.029 ТПР | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и 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 независимой схемой присоединения и 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 независимой схемой присоединения и 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:** – 2-х трубная;

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

**Система отопления** – независимая;

**Система ГВС** – открытый водоразбор без циркуляции

**Таблица данных привязки материалов  
Типового проектного решения (ТПР) к параметрам объекта**

| № п/п | Наименование параметров, чертежей   | Диапазон, тип, марка параметров или оборудования |                          | Примечания, условия применения                          |
|-------|---|--|--------------------------|---|
|       |   | По ТПР   | Для УУТЭ объекта         |   |
| 1     | 2   | 3  | 4                        | 5   |
| 1     | Температурный график, °C:<br>- подача СО<br>- обратка СО<br>- подпитка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция) | 90÷150<br>75<br><br>65<br>55                     | 150<br>75<br><br>65<br>- | В соответствии с T <sub>обр</sub><br><br>Без циркуляции |

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

|      |  |  |   |   |      |      |  |
|------|--|--|---|---|------|------|--|
|      |  |  |   |   |      | 6    |  |
| 2    | Давление в точке присоединения, м .в. ст.:<br>- подача СО<br>- обратка СО<br>- подпитка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)       | 30÷61<br>20÷41<br><br>25÷50<br>20÷40   | 40<br>30<br><br>40<br>-   | В соответствии с Р <sub>обр</sub><br><br>Без циркуляции   |      |      |  |
| 3    | Тепловая нагрузка, Гкал/ч:<br>- отопление<br>- ГВС (подача, ср.ч/мах.ч)  | 0,01÷0,19<br>0,01÷0,12   | 0,02<br>0,02 / 0,03   |   |      |      |  |
| 4    | Расход теплоносителя:<br>- на отопление, т/ч<br>- на подпитку СО, м³/ч<br>- на ГВС (подача, ср.ч/мах.ч)т/ч<br>- на ГВС (циркуляция), т/ч | 0,133÷12,666<br>0,25÷20%<br>0,166÷2,00<br>0,05÷1,00  | 0,27<br>0,25<br>0,33 / 0,50<br>-  | % от объёма СО<br><br>Без циркуляции  |      |      |  |
| 5    | Ду трубопроводов, мм.:<br>- подача, обратка СО<br>- подпитка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)                                  | 40, 50, 65, 80<br>25,32,40<br>32, 40, 50<br>25, 40   | 50<br>25<br>40<br>-   | Без циркуляции  |      |      |  |
| 6    | Тип расходомеров РС:<br>- подача, обратка СО<br>- подпитка СО<br>- ГВС (подача)<br>- ГВС (циркуляция)                                    | 20-6А, 25-9А, 32-15А<br>20-6С, 25-9С<br>20-6С, 25-9С, 32-15С<br>20-6С  | 20-6А<br>20-6С<br>20-6С<br>-  | Без циркуляции  |      |      |  |
| 7    | Тип МП-РС:- подача, обратка<br><br>- подпитка СО<br><br>- ГВС (подача)<br><br>- ГВС (циркуляция)   | 40/20/40, 40/20/65, 40/25/40, 40/25/65, 40/32/40, 40/32/65, 50/20/50, 50/20/65, 50/25/50, 50/25/65, 50/32/50, 50/32/65, 65/20/65, 65/25/65, 65/32/65, 80/32/80<br><br>25/20/25, 32/20/32, 40/20/40, 40/25/40<br><br>32/20/32, 32/20/65, 32/25/32, 32/25/65, 40/20/40, 40/20/65, 40/25/40, 40/25/65, 50/20/50, 50/20/65, 50/25/50, 50/25/65<br><br>25/20/25, 25/20/65, 40/20/40, 40/20/65 | 50/20/50<br><br>25/20/25<br><br>40/20/40<br><br>-   | Без циркуляции  |      |      |  |
| 8    | Тип конфигурации УУТЭ  | №1, №2, №3   | №3  |   |      |      |  |
| 9    | Электрические и монтажные схемы подключения приборов учёта   | Состав оборудования и вид схем предусматривает учёт теплопотребления на нужды отопления, включая подпитку, и ГВС на объектах с нагрузкой до 0,2 Гкал/ч   | Состав оборудования и схемы предусматривают учёт только расходов теплоносителя на нужды отопления и ГВС для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч                            | При монтаже исключить соединения и оборудование для электронного измерения параметров температуры и давления теплоносителя                            |      |      |  |
| 10   | Спецификация основного оборудования, изделий и материалов  | Предусмотрено разделение состава оборудования для учёта потребления СО и ГВС в зависимости от размера потребляемой тепловой нагрузки ( до 0,1 Гкал/ч или до 0,2 Гкал/ч) и наличия циркуляции ГВС   | Нужен состав оборудования для учёта расхода теплоносителя на нужды СО и ГВС для объектов с нагрузкой до 0,1 Гкал/ч с учётом данных, содержащихся в строках 5÷7 и графе 4 этой таблицы | При комплектации применять объёмы и виды оборудования, предусмотренные в графе 7 спецификации с учётом данных в строках 5÷7 и графе 4 данной таблицы  |      |      |  |
| 11   | Отчёт о настройках тепловычислителя ТВ7М   | Включены три вида отчётов для учёта теплопотребления на нужды СО и ГВС в зависимости от схемы присоединения, состава оборудования УУТЭ и тепловой нагрузки объекта (до 0,1 Гкал/ч или до 0,2 Гкал/ч)   | Требуется настройка тепловычислителя для учёта расходов теплоносителя на нужды СО и ГВС при общей потребляемой тепловой нагрузке менее 0,1 Гкал/ч                                     | При настройке тепловычислителя использовать отчёт для учёта расхода теплоносителя на СО и ГВС (ТПР, стр. 48) на объектах с нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч |      |      |  |
|      |  |  |   |   |      |      |  |
|      |  |  |   |   |      | Лист |  |
|      |  |  |   |   |      | 1.5  |  |
| Изм. | Кол.уч   | Лист   | № док   | Подп.   | Дата | .АТС |  |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 12 | Монтажные схемы установки расходомеров | Предусмотрены для нескольких вариантов исполнения монтажных участков согласно данным, изложенным на строках 5÷7 данной таблицы (Ду трубопроводов, расходомеров и типов МП-РС) | Нужны сборочные чертежи монтажа расходомеров для объектов с тепловой нагрузкой менее 0,1 Гкал/ч: на СО – Питерфлоу РС20 с МП-РС 50/20 /50; на подпитку СО – Питерфлоу РС20 с МП-РС 25/20/25; на ГВС – Питерфлоу РС20 с МП-РС 40/20/40. | При СМР применять чертежи на листах 11.1, 11.2 и 12 ТПР (стр. 40÷42) с размерами из сводных таблиц: для Т1,Т2–строка для Ду20 и D1=D2=50; для Т3 –строка для Ду20 и D1= D2=40 и для подпитки – строка с Ду20 и D1=D2=25 |
|----|--|---|--|---|

**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                       | 0,02                        | 0,27   | 0,27       | 0,27       |
| ГВС открытая (отопит. период)   | 0,03                        | 0,50   | 0,25       | 0,013      |
| ГВС открытая (м/отопит. период) | 0,03                        | 0,50   | 0,25       | 0,013      |

**Таблица суточных расходов тепловой энергии**

| №п/п | Сутки | Величина теплопотребления, Гкал |      |
|------|-------|---------------------------------|------|
|      |       | Отопление                       | ГВС  |
| 1    | 1     | 0,48                            | 0,72 |
| 2    | 2     | 0,48                            | 0,72 |
| 3    | 3     | 0,48                            | 0,72 |
| 4    | 4     | 0,48                            | 0,72 |
| ...  | ...   | ...                             | ...  |

**Таблица помесячных расходов тепловой энергии**

| №п/п | Месяц   | Величина теплопотребления, Гкал |        |
|------|---------|---------------------------------|--------|
|      |         | Отопление                       | ГВС    |
| 1    | Январь  | 14,880                          | 22,320 |
| 2    | Февраль | 13,436                          | 20,160 |
| 3    | Март    | 12,499                          | 22,320 |
| 4    | Апрель  | 7,886                           | 21,600 |

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

|    |          |        |        |
|----|----------|--------|--------|
| 5  | Май      | 3,020  | 22,320 |
| 6  | Июнь     | 0      | 21,600 |
| 7  | Июль     | 0      | 22,320 |
| 8  | Август   | 0      | 22,320 |
| 9  | Сентябрь | 0      | 21,600 |
| 10 | Октябрь  | 6,696  | 22,320 |
| 11 | Ноябрь   | 9,865  | 21,600 |
| 12 | Декабрь  | 13,094 | 22,320 |

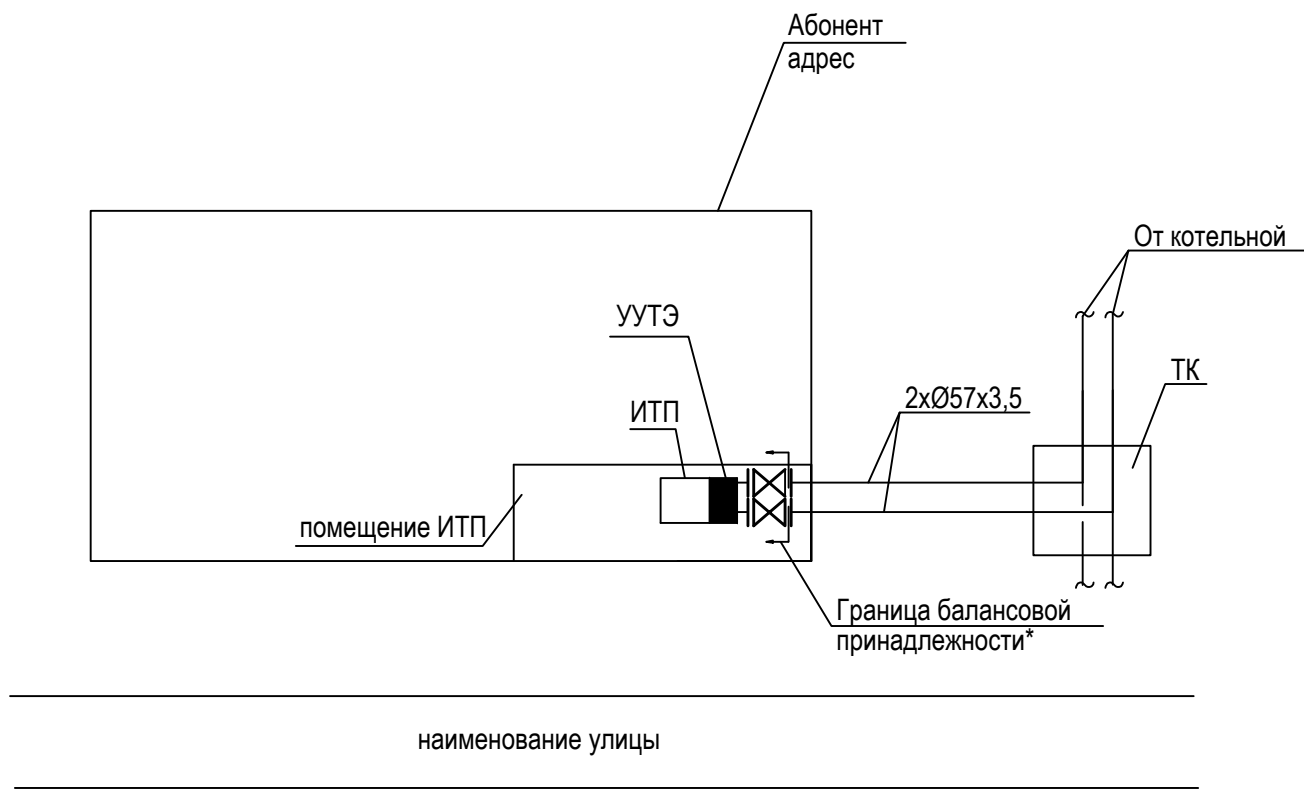
**Расчёт номинальных значений  
приборов автоматического отключения**

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

|   |             |           |             |
|---|-------------|-----------|-------------|
| Модель источника питания                    | ИЭС6-126060 | БП модема | ИЭН6-120015 |
| Выходное напряжение, В                      | 12          | 12        | 12          |
| Ток нагрузки, А                             | 0,6         | 0,5       | 0,15        |
| КПД   | 0,82        | 0,82      | 0,82        |
| Количество выходов                          | 1           | 1         | 1           |
| Количество источников                       | 2           | 1         | 1           |
| cosφ  | 0,8         | 0,9       | 0,8         |
| Ударный ток 1 источника, А                  | 1           | 1         | 1           |
|   |             |           |             |
| Результаты расчета                          |             |           |             |
| Вых. мощность 1 источника, Вт               | 7,2         | 6         | 1,8         |
| Входн.мощность 1 источника, Вт              | 8,78        | 7,317     | 2,195       |
| Входной ток 1 источника, А                  | 0,040       | 0,050     | 0,01        |
| Суммарный входной ток, А                    | 0,08        | 0,050     | 0,01        |
|   |             |           |             |
| Полный ток через автомат, А                 | 0,14        |           |             |
| Коэффициент запаса                          | 1,2         |           |             |
| Ток теплового расцепителя ≥, А              | 0,168       |           |             |
| Суммарный ударный ток (Iотс.), А            | 4,000       |           |             |
| Ближайший номинал автомата, А               | 2           |           |             |
| Ток отсечки для х-ки В, А                   | 6           |           |             |
| Ток отсечки для х-ки С, А                   | 10          |           |             |
| Выбираем автомат номиналом , А              | 2           |           |             |
| С отключающей характеристикой               | С           |           |             |
|   |             |           |             |
| Выбор автомата для ремонтной розетки:       |             |           |             |
| Номинальный ток розетки, А -                | 10          |           |             |
| Номинал автомата на 1 ступень ниже, т.е., А | 6           |           |             |
| Нагрузка ноутбук. поэтому х-ка              | С           |           |             |

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

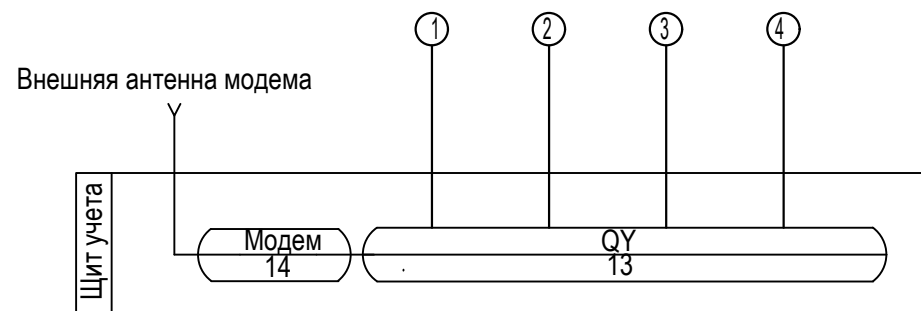
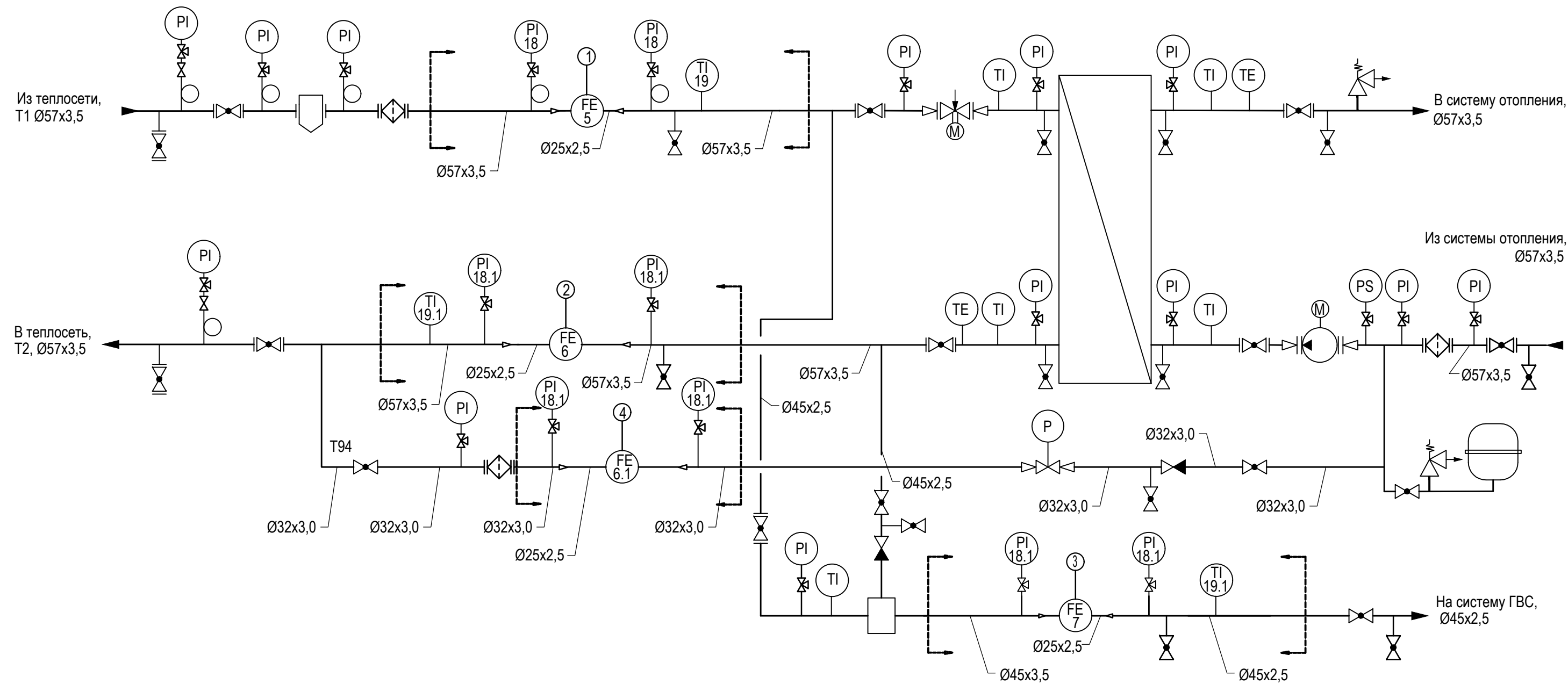




Примечание:

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

|           |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |
|-----------|------|------|--------|-------|------|--|-------------------|------|--------|
|           |      |      |        |       |      | .АТС   |                   |      |        |
|           |      |      |        |       |      | Абонент:<br>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" |      |        |
|           |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |
|           |      |      |        |       |      |  |                   |      |        |

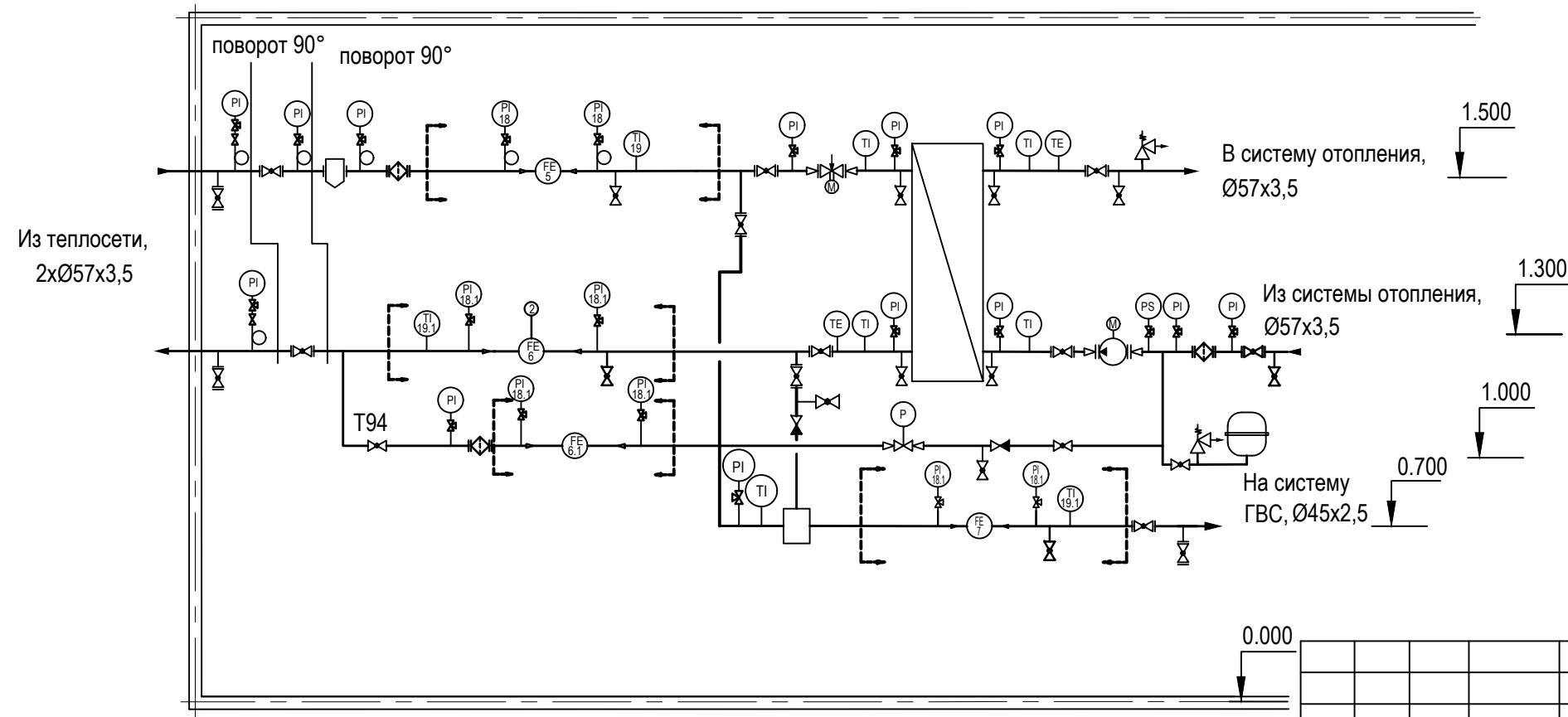
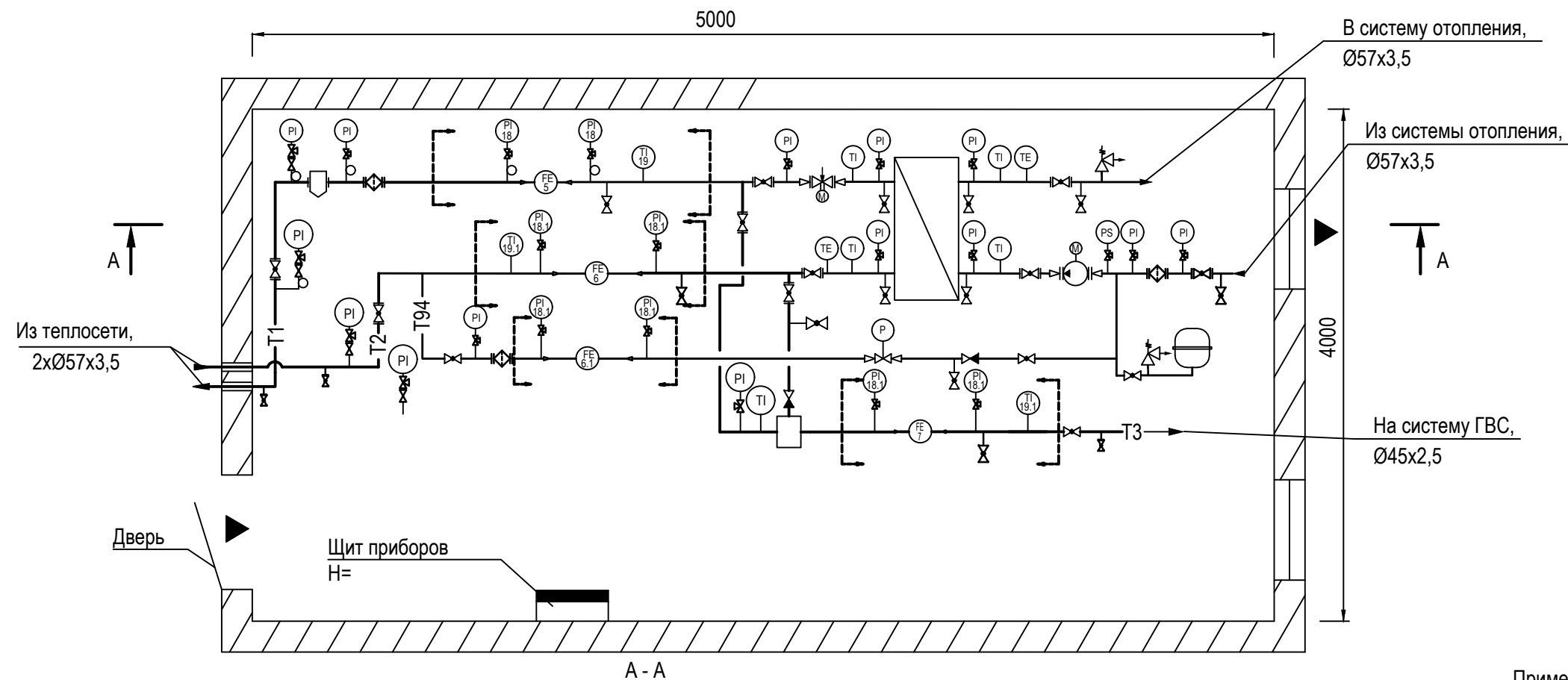


[ ] - границы проектирования КУУТЭ

Примечание:

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

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



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

T1- подающий трубопровод  
T2- обратный трубопровод  
T3- подающий трубопровод с-мы ГВС  
T94- трубопровод подпитки

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

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



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

« 18 » 03 2024 г.

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

**Типовое проектное решение  
с применением тепловычислителя  
ТВ7-04М для объектов с независимой  
схемой присоединения и тепловой  
нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч**

*(Шифр: 2024-03-029-АТС)*

**ТРОН.407372.029 ТПР**

Редакция 1.00

Санкт – Петербург  
2024

СОДЕРЖАНИЕ



| Обозначение | Наименование                                 | Примечание |
|-------------|--|------------|
| 1.1-1.13    | Общие данные                                 |            |
| 1.2         | Ведомость чертежей основного комплекта       |            |
| 1.3-1.5     | Ведомость ссылочных и прилагаемых документов |            |
| 1.6-1.13    | 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./

|             |            |      |       |       |       |   |                   |      |        |
|-------------|------------|------|-------|-------|-------|---|-------------------|------|--------|
|             |            |      |       |       |       | 2024-03-029-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  | Типовое проектное решение с применением<br>тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с<br>независимой схемой присоединения и тепловой<br>нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал. | Карпенюк   |      |       |       | 03.24 |   | Р                 | 1.1  | 13     |
| Проверил    | Русецкий   |      |       |       | 03.24 |   |                   |      |        |
|             |            |      |       |       |       |   |                   |      |        |
| Н.контроль  | Вишневский |      |       |       | 03.24 | Общие данные  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил    | Чугунов    |      |       |       | 03.24 |   |                   |      |        |



ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

| Обозначение | Наименование   | Примечание               |
|-------------|--|--------------------------|
| 2           | Схема электрическая принципиальная (СО + подпитка + ГВС + <del>+ цирк. ГВС</del> )   | на 2-х листах            |
| 3           | Схема соединения внешних проводок (СО + подпитка + ГВС + <del>+ цирк. ГВС</del> )  |                          |
| 4           | Схема электрическая питания приборов учёта (СО + подпитка + <del>+ ГВС + цирк. ГВС</del> )   |                          |
| 5           | Схема заземления и шунтирования приборов   |                          |
| 6           | ЩУУТЭ 1. Схема размещения элементов  |                          |
| 7           | Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта  |                          |
| 8           | <del>Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) с применением МП-РС с переходами и расширителем</del>                       | <del>на 2-х листах</del> |
| 9           | <del>Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) с применением МП-РС с переходами и без расширителя</del>                    | <del>на 2-х листах</del> |
| 10          | <del>Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем</del>                                     | <del>на 2-х листах</del> |
| 11          | 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 | на 2-х листах            |
| 12          | Сборочный чертёж монтажного участка для трубопровода подпитки с применением МП-РС  |                          |
| 13          | <del>Монтажная схема установки термометров сопротивления</del>   | <del>на 2-х листах</del> |
| 14          | <del>Монтажная схема установки преобразователей давления</del>   |                          |

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

| Обозначение                    | Наименование   | Примечание                                       |
|--------------------------------|--|--|
| <u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>   |  |  |
| <del>2024-03-029-АТС.БД1</del> | <del>Настроечная база данных тепловычислителя для тепловой нагрузки менее 0,2 Гкал/ч (СО + подпитка + ГВС + цирк. ГВС)</del>   |  |
| <del>2024-03-029-АТС.БД2</del> | <del>Настроечная база данных тепловычислителя для тепловой нагрузки менее 0,2 Гкал/ч (СО + подпитка + ГВС)</del>               |  |
| <del>2024-03-029-АТС.БД3</del> | <del>Настроечная база данных тепловычислителя для тепловой нагрузки менее 0,1 Гкал/ч (СО + подпитка + ГВС + цирк. ГВС)</del>   |  |
| 2024-03-029-АТС.СП             | Спецификация основного оборудования, изделий и материалов (СО + подпитка + ГВС, СО + подпитка + ГВС + цирк. ГВС)               | На 19 листах                                     |
| 2024-03-029-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)       |  |
|                                | <del>Сертификат об утверждении типа средств измерений на термопреобразователи сопротивления ТС-Б*</del>                        | В соответствии с типом применяемого оборудования |
|                                | <del>Сертификат об утверждении типа средств измерений на комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б*</del> |  |
|                                | <del>Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ПДТВХ-1*</del>                            |  |
|                                | Сертификат 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»).

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-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 21.1101-2020        | «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»   |            |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-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<br>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                             |  |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-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 с независимой схемой присоединения и используемых для учета тепловой энергии, теплоносителя.

### Основание для разработки типовых проектных решений:

□ ИЗМЕНЕНИЯ, которые внесены в Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя в пункты 34 и 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 четырёх~~трубная

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

**Система отопления** – независимая;

**Система ГВС** – открытый водоразбор ~~с циркуляцией (при наличии циркуляции)~~;

### Температурный график теплоснабжения:

90 - 150°C (в подающем трубопроводе);

75°C (в обратном трубопроводе);

### В системе ГВС:

65°C (в подающем трубопроводе ГВС);

~~55°C (в циркуляционном трубопроводе ГВС при наличии циркуляции)~~;

### **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 при наличии циркуляции)~~;

### **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.

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.6  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |



### **Расход сетевой воды:**

На отопление:  $G=0,133 - 12,666 \text{ т/ч}$ ;

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

~~На циркуляцию ГВС:  $G_{\text{ц}} = 0,05 - 1,0 \text{ т/ч}$  (при наличии циркуляции)~~

На подпитку: в размере  $0,25 \div 20\%$  объема системы теплоснабжения  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

### **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 теплоснабжения;
- 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 теплоснабжения абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам, а также расходуемого на подпитку внутреннего контура системы отопления;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему горячего водоснабжения абонента по подающему и возвращённому по циркуляционному (при его наличии) трубопроводам(у) системы ГВС;
- ~~— тепловая энергия, потреблённая за каждый час;~~
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему теплоснабжения абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам, а также расходуемого на подпитку внутреннего контура системы отопления за каждый час;
- масса (объем) теплоносителя, полученного в систему горячего водоснабжения абонента по подающему трубопроводу и возвращённому по циркуляционному (при его наличии) трубопроводам(у) системы ГВС за каждый час;
- ~~— среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения абонента;~~
- ~~- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и циркуляционном (при его наличии) трубопроводах системы ГВС абонента;~~

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 | 1.7  |

- 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 (при его наличии) 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 присоединения с независимым подключением системы отопления (СО), учётом расхода на подпиточном трубопроводе и открытым водоразбором (ГВС) с циркуляцией (тепловая нагрузка менее 0,2 Гкал/ч)

| Тепловая нагрузка, Гкал/ч      | Приборы                      | Место установки                    | Тип прибора | Диапазон измерений  | Относительн. погрешн., ±%  |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------|---|--|
| $0 < Q_{\text{со+гвс}} < 0,20$ | Тепловычислитель             | Щит УУТЭ                           | ТВ7-04М     | $0 - 10^7$ Гкал   | Тепловой энергии:<br>$\pm (0,5 + \Delta t_{\text{min}} / \Delta t) \%$<br>Масса теплоносителя:<br>$\pm 0,1 \%$ |
| $0 < Q_{\text{со}} < 0,07$     | Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д | РС20-6А     | (0,016...0,04) м³/ч<br>(0,04...0,06) м³/ч<br>(0,06...6,0) м³/ч  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0,07 < Q_{\text{со}} < 0,12$  |                              |                                    | РС25-9А     | (0,024...0,06) м³/ч<br>(0,06...0,09) м³/ч<br>(0,09...9,0) м³/ч  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0,12 < Q_{\text{со}} < 0,19$  |                              |                                    | РС32-15А    | (0,04...0,10) м³/ч<br>(0,10...0,15) м³/ч<br>(0,15...15,0) м³/ч  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0 < Q_{\text{со}} < 0,20$     |                              | Подпиточный трубопровод            | РС20-6С     | (0,01...0,013) м³/ч<br>(0,013...0,06) м³/ч<br>(0,06...6,0) м³/ч | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
|                                |                              |                                    | РС25-9С     | (0,014...0,02) м³/ч<br>(0,02...0,09) м³/ч<br>(0,09...9,0) м³/ч  | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |
| $0 < Q_{\text{гвс}} < 0,04$    |                              | Трубопровод ГВС                    | РС20-6С     | (0,01...0,013) м³/ч<br>(0,013...0,06) м³/ч<br>(0,06...6,0) м³/ч | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$   |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.8  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

|                         |   |   |                                       |   |   |
|-------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|
| $0,04 < Q_{ГВС} < 0,8$  | Расходомер-счётчик<br>ПИТЕРФЛОУ         | Трубопровод<br>ГВС  | РС25-9С                               | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$        |
| $0,08 < Q_{ГВС} < 0,12$ |   |   | РС 32-15С                             | $(0,024...0,033) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,033...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$        |
| $0 < Q_{Цирк.} < 0,07$  |   | Трубопровод<br>циркуляции ГВС   | РС20-6С                               | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$        |
| $0 < Q_{со+ГВС} < 0,20$ | Комплект<br>термопрео-<br>образователей | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д<br>Трубопровод ГВС<br>Труб-д цирк. ГВС | КТС-Б, Pt100,<br>L=80 мм.,<br>класс А | $\Delta t = 2...150 \text{ }^{\circ}\text{C}$   | $\pm (0,25 + 1,5^* \Delta t_{\min}/\Delta t)$ |
|                         | Датчик давления                         | Подающий 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 присоединения с независимым подключением системы отопления (СО), учётом расхода на подпиточном трубопроводе и открытым водоразбором (ГВС) без циркуляции (тепловая нагрузка менее 0,2 Гкал/ч)**

| Тепловая нагрузка, Гкал/ч | Приборы                      | Место установки                    | Тип прибора | Диапазон измерений  | Относительн. погрешн., ±%   |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------|---|---|
| $0 < Q_{со+ГВС} < 0,20$   | Тепловычислитель             | Щит УУТЭ                           | ТВ7-04М     | $0 - 10^7$ Гкал   | Тепловой энергии:<br>$\pm (0,5 + \Delta t_{min}/\Delta t)\%$<br>Масса теплоносителя:<br>$\pm 0,1\%$ |
| $0 < Q_{со} < 0,07$       | Расходомер-счётчик Питерфлоу | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д | РС 20-6А    | $(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
| $0,07 < Q_{со} < 0,12$    |                              |                                    | РС 25-9А    | $(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
| $0,12 < Q_{со} < 0,19$    |                              |                                    | РС32-15А    | $(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
| $0 < Q_{со} < 0,20$       |                              | Подпиточный трубопровод            | РС 20-6С    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
|                           |                              |                                    | РС 25-9С    | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
| $0 < Q_{ГВС} < 0,04$      |                              | Трубопровод ГВС                    | РС 20-6С    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |
| $0,04 < Q_{ГВС} < 0,8$    |                              |                                    | РС 25-9С    | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$  |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.9  |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

|                         |                                 |   |                                       |   |   |
|-------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
| $0,08 < Q_{ГВС} < 0,12$ | Расходомер-счётчик<br>Питерфлоу | Трубопровод ГВС                                       | РС 32-15С                             | $(0,024...0,033) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,033...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$        |
| $0 < Q_{со+ГВС} < 0,20$ | Комплект термопреобразователей  | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д                    | КТС-Б, Р1100,<br>L=80 мм.,<br>класс А | $\Delta t = 2...150 \text{ }^{\circ}\text{C}$   | $\pm (0,25 + 1,5^* \Delta t_{\min}/\Delta t)$ |
|                         | Термопреобразователь            | Трубопровод ГВС                                       | ТС-Б, Р1100,<br>L=80 мм.,<br>класс А  | $t=0...180 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | $\pm (0,15 + 0,002t)$                         |
|                         | Датчик давления                 | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д<br>Трубопровод ГВС | ПДТВХ-1-02                            | $P = 0...1,6 \text{ МПа}$   | $\pm 0,5 \%$                                  |

**3. Конфигурация коммерческого узла учёта тепловой энергии для 2-х (4-х) трубной схемы присоединения с независимым подключением системы отопления (СО), учётом расхода на подпиточном трубопроводе 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., $\pm \%$        |
|---------------------------|--|------------------------------------|-------------|---|--|
| $0 < Q_{со+ГВС} < 0,20$   | Тепловычислитель (примен. как архиватор) | Щит УУТЭ                           | ТВ7-04М     | $0 - 10^7 \text{ Гкал}$   | Масса теплоносителя:<br>$\pm 0,1 \%$   |
|                           | Расходомер-счётчик ПИТЕРФЛОУ             | Подающий труб-д<br>Обратный труб-д | РС 20-6А    | $(0,016...0,04) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС 25-9А    | $(0,024...0,06) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС32-15А    | $(0,04...0,10) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  | Подпиточный трубопровод            | РС 20-6С    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС 25-9С    | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС 32-15С   | $(0,024...0,033) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,033...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                           |  | Трубопровод ГВС                    | РС 20-6С    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС 25-9С    | $(0,014...0,02) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |
|                           |  |                                    | РС 32-15С   | $(0,024...0,033) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,033...0,15) \text{ м}^3/\text{ч}$<br>$(0,15...15,0) \text{ м}^3/\text{ч}$ | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$<br>$\pm 1 \%$ |
|                           |  | Трубопровод циркуляции ГВС         | РС 20-6С    | $(0,01...0,013) \text{ м}^3/\text{ч}$<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>$\pm 1 \%$ |



Учёт теплопотребления и расход теплоносителя в отопительный период осуществляется на нужды **отопления и ГВС** – по тепловому вводу ТВ1, на нужды **только ГВС** – по тепловому вводу ТВ2.

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 производится **приборно-расчётным методом**, при котором расход теплоносителя измеряется расходомерами, а остальные исходные данные для расчёта принимаются по параметрам источника теплоснабжения и справочным таблицам (конфигурация №3). Тепловычислитель ТВ7-04М в этом случае используется в качестве архиватора.

Выбранные расходомеры должны полностью перекрывать диапазоны возможных расходов в системах теплопотребления 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                       | <b>№5.1.1</b><br>СИ=5, КТЗ=1,<br>ФРТ=1   | $Q_{12}=M1*(h1-h2)+M3*(h2-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1; M3=\rho2*V3;$      |
|                     | №2                       | <b>№2.0.1</b><br>СИ=2, КТЗ=0,<br>ФРТ=1   | $Q_{12}=M1*(h1-h2)+(M1-M2)*(h2-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1; M2=\rho2*V2;$ |
| 2                   | №1                       | <b>№5.1.1</b><br>СИ=5, КТЗ=1,<br>ФРТ=1   | $Q_{12}=M1*(h1-h2)+M3*(h2-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1; M3=\rho2*V3;$      |
|                     | №2                       | <b>№9.0.4</b><br>СИ=9, КТЗ=0<br>ФРТ=4    | $Q_{12}=M1*(h1-h_{XB})$<br>$M1=\rho1*V1;$                              |
| 3                   | №1                       | <b>№12.0</b><br>СИ=12, КТЗ=1<br>ФРТ- нет | -  |
|                     | №2                       | <b>№12.0</b><br>СИ=12, КТЗ=0<br>ФРТ- нет | -  |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.11 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |



Для конфигурации УУТЭ №3 (приборно-расчётный метод потребления ТЭ)  
формулы расчёта тепловой энергии:

для ТВ1 –  $Q = M1 \cdot (h1 - h_{хви}) - (M2 - M3) \cdot (h2 - h_{хви})$ ;

для ТВ2 –  $Q = M1 \cdot (h1 - h_{хви}) - M2 \cdot (h2 - h_{хви})$ , где  $M1 = \rho1 \cdot V1$ ;  $M2 = \rho2 \cdot V2$ ;  $M3 = \rho2 \cdot V3$ ;

### Условные обозначения:

#### ~~Для всех конфигураций УУТЭ~~

- $V1$  - текущее значение объёмного расхода теплоносителя по подающему трубопроводу на систему отопления и (или) ГВС, ( $m^3$ );
- $V2$  - текущее значение объёмного расхода теплоносителя по обратному трубопроводу из системы отопления и (или) трубопроводу циркуляции ГВС (при его наличии), ( $m^3$ );
- $V3$  - текущее значение объёмного расхода теплоносителя по трубопроводу подпитки СО, ( $m^3$ );
- $M1$  - текущее значение массового расхода теплоносителя по подающему трубопроводу на систему отопления и (или) ГВС, ( $t$ );
- $M2$  - текущее значение массового расхода теплоносителя по обратному трубопроводу из системы отопления и (или) трубопроводу циркуляции ГВС (при его наличии), ( $t$ );
- $M3$  - текущее значение массового расхода теплоносителя по трубопроводу подпитки в СО, ( $t$ );
- $h1 = f(P; T)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T1$  (для теплового ввода ТВ1) или  $T3$  (для теплового ввода ТВ2), ( $Gcal/t$ );
- $h2 = f(P; T)$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T2$  (для теплового ввода ТВ1) или  $T4$  (для теплового ввода ТВ2), ( $Gcal/t$ );

#### ~~Для конфигураций №1 и №2~~

- $Q12$  - величина потреблённой тепловой энергии системой отопления и (или) ГВС, определяемая тепловым счетчиком, ( $Gcal$ );
- $\rho1, \rho2$  - плотность воды в трубопроводах, соответствующая измеряемым температурам  $T1, T2$  (для теплового ввода ТВ1) или  $T3, T4$  (для теплового ввода ТВ2), ( $t/m^3$ );
- $h_{хв} = f(P_{хв}; T_{хв})$  – значение энтальпии воды, соответствующее температуре  $T_{хв}$ , ( $Gcal/t$ );

#### ~~Для конфигурации №3~~

- $Q$  - расчётная величина потреблённой тепловой энергии системой отопления и (или) ГВС, ( $Gcal$ );
- $T1, T2, T3, T4$  - 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  $^{\circ}C$ );
- $h_{хви}$  - значение энтальпии холодной воды на источнике тепловой энергии, ( $Gcal/t$ ); температура холодной воды на источнике принимается равной  $T_{const} = 0^{\circ}C$ .
- $\rho1, \rho2$  - плотность воды в трубопроводах, соответствующая температурному графику источника  $T1, T2$  (для теплового ввода ТВ1) или  $T3, T4$  (для теплового ввода ТВ2), принимаемая по специальным справочным таблицам, ( $t/m^3$ );

|      |        |      |       |       |      |  |  |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|--|--|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      |  |  |                 | Лист |
|      |        |      |       |       |      |  |  |                 | 1.12 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |  |  | 2024-03-029-АТС |      |



Варианты состава оборудования в зависимости от конфигурации УУТЭ, Ду трубопроводов и расходомеров, предусмотренные в данном ТПР приведены в нижеследующей таблице:

14

| №№<br>конфи-<br>гурации<br>УУТЭ | Отопление (СО)    |                             |              | Подпитка СО        |                             |              | Горячее водоснабжение (ГВС) |                             |              | Циркуляция ГВС |                             |              |           |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|----------------|-----------------------------|--------------|-----------|
|                                 | Ду<br>труб.<br>мм | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС | Ду<br>труб.<br>мм. | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС | Ду труб.<br>мм              | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС | Ду труб.<br>мм | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС |           |
| №1                              | 40                | 20А                         | 40/20/65     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | 25             | 20С                         | 25/20/65     |           |
|                                 |                   | 25А                         | 40/25/65     |                    |                             |              |                             |                             | 32/25/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 32А                         | 40/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 25С          |                |                             |              |           |
|                                 | 50                | 20А                         | 50/20/65     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | 25             | 20С                         | 25/20/65     |           |
|                                 |                   |                             | 50/25/65     |                    |                             |              |                             |                             | 32/25/65     |                |                             |              | 40/20/65  |
|                                 |                   |                             | 50/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 40/25/65     |                |                             |              | 40/32/65  |
|                                 |                   | 25А                         | 50/25/65     |                    |                             | 32/20/32     | 40                          | 20С                         | 50/20/65*    |                | 40*                         | 40/20/65*    |           |
|                                 |                   | 32А                         | 50/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 50/25/65*    |                |                             |              | 50/32/65* |
|                                 |                   | 20А                         | 65/20/65     | 25                 |                             | 20С          | 25/20/25                    | 32                          | 20С          | 32/20/65       | 25                          | 20С          | 25/20/65  |
|                                 |                   |                             | 65/25/65     |                    |                             |              |                             |                             |              | 40/20/65       |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 65/32/65     |                    |                             |              |                             |                             |              | 40/25/65       |                             |              |           |
|                                 | 20А               | 65/20/65                    | 25           | 20С                | 25/20/25                    | 32           | 20С                         | 32/20/65                    | 25           | 20С            | 25/20/65                    |              |           |
|                                 |                   | 65/25/65                    |              |                    |                             |              |                             | 40/20/65                    |              |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 65/32/65                    |              |                    |                             |              |                             | 40/25/65                    |              |                |                             | 40/32/65     |           |
|                                 | 65                | 20А                         | 65/20/65     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | 25             | 20С                         | 25/20/65     |           |
|                                 |                   |                             | 65/25/65     |                    |                             |              |                             |                             | 40/20/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 65/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 40/25/65     |                |                             |              | 40/32/65  |
|                                 |                   | 25А                         | 65/25/65     |                    |                             | 32/20/32     | 40                          | 20С                         | 50/20/65     |                | 40*                         | 40/20/65*    |           |
|                                 |                   | 32А                         | 65/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 50/25/65     |                |                             |              | 50/32/65  |
|                                 |                   | 20А                         | 65/20/65     | 25                 |                             | 20С          | 25/20/25                    | 32                          | 20С          | 32/20/65       | 25                          | 20С          | 25/20/65  |
|                                 |                   |                             | 65/25/65     |                    |                             |              |                             |                             |              | 40/20/65       |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 65/32/65     |                    |                             |              |                             |                             |              | 40/25/65       |                             |              |           |
|                                 | 80                | 32А                         | 80/32/80     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | 25             | 20С                         | 25/20/65     |           |
|                                 |                   |                             | 80/32/80     |                    |                             |              |                             |                             | 32/25/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 80/32/80     |                    |                             |              |                             |                             | 40/20/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 32А                         | 80/32/80     |                    |                             | 32/20/32     | 40                          | 20С                         | 40/25/65     |                | 20С                         | 25/20/65     |           |
|                                 |                   |                             | 80/32/80     |                    |                             |              |                             |                             | 40/32/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 80/32/80     |                    |                             |              |                             |                             | 50/20/65     | 40*            |                             | 40/20/65*    |           |
| 32А                             |                   | 80/32/80                    | 40/20/40     |                    |                             | 50           | 25С                         | 50/25/65                    |              |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 80/32/80                    |              |                    |                             |              |                             | 50/32/65                    |              |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 80/32/80                    |              |                    |                             |              |                             | 50/32/65                    |              |                |                             |              |           |
| №2                              | 40                | 20А                         | 40/20/65     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | -              | -                           | -            |           |
|                                 |                   | 25А                         | 40/25/65     |                    |                             |              |                             |                             | 32/25/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 32А                         | 40/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 25С          |                |                             |              |           |
|                                 | 50                | 20А                         | 50/20/65     | 25                 | 20С                         | 25/20/25     | 32                          | 20С                         | 32/20/65     | -              | -                           | -            |           |
|                                 |                   |                             | 50/25/65     |                    |                             |              |                             |                             | 32/25/65     |                |                             |              |           |
|                                 |                   |                             | 50/32/65     |                    |                             |              |                             |                             | 40/20/65     |                |                             |              |           |
| 50                              | 20А               | 50/20/65                    | 32           | 20С                | 32/20/32                    | 40           | 20С                         | 40/20/65                    | -            | -              | -                           |              |           |
|                                 |                   | 50/25/65                    |              |                    |                             |              |                             | 40/25/65                    |              |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 50/32/65                    |              |                    |                             |              |                             | 40/32/65                    |              |                |                             |              |           |
| 50                              | 20А               | 50/20/65                    | 32           | 20С                | 32/20/32                    | 50*          | 25С                         | 50/20/65*                   | -            | -              | -                           |              |           |
|                                 |                   | 50/25/65                    |              |                    |                             |              |                             | 50/25/65*                   |              |                |                             |              |           |
|                                 |                   | 50/32/65                    |              |                    |                             |              |                             | 50/32/65*                   |              |                |                             |              |           |

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.13 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |

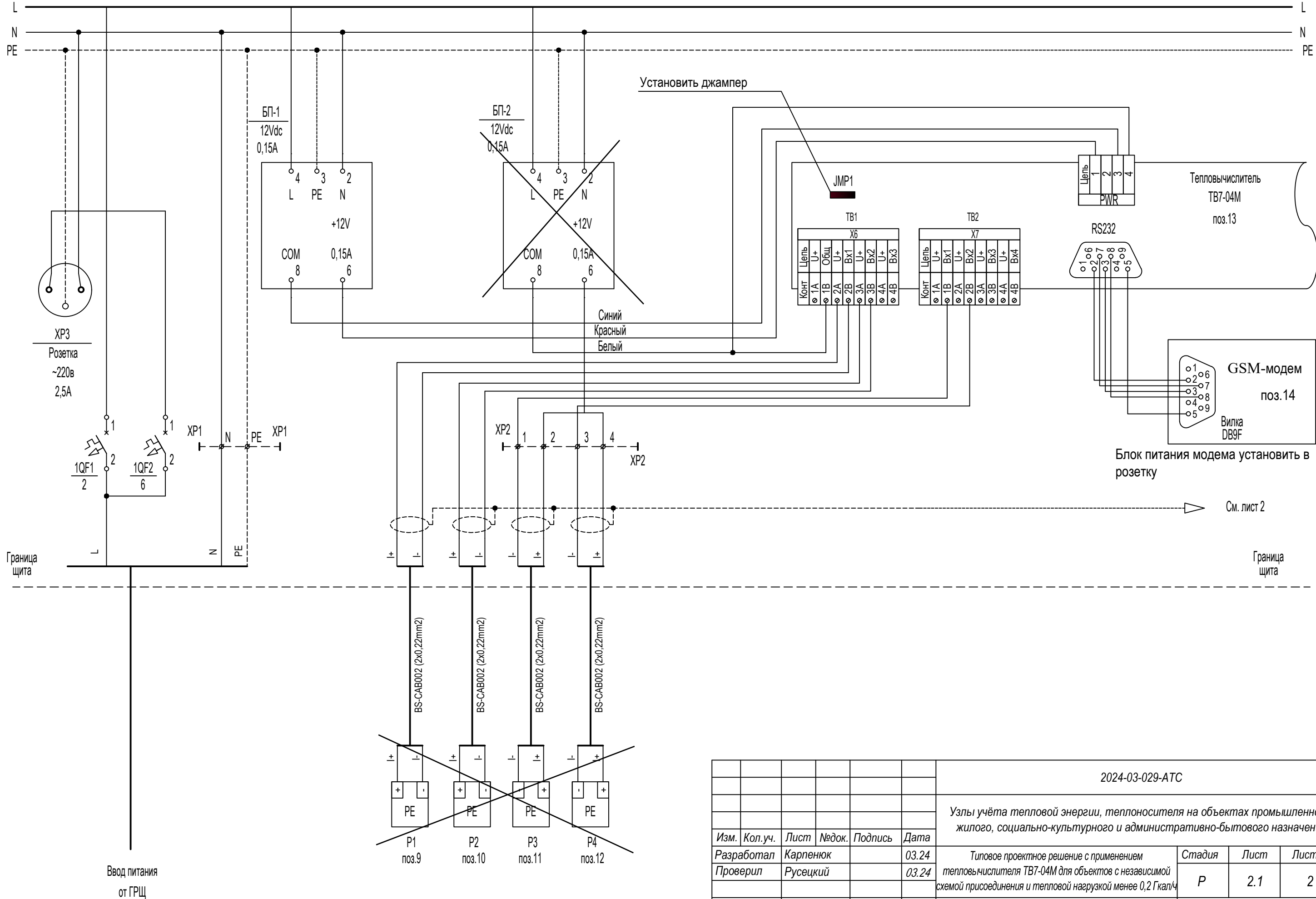
Продолжение таблицы:

15

| №№<br>конфи-<br>гурации<br>УУТЭ | Отопление (СО)    |                             |                                  | Подпитка СО        |                             |                                  | Горячее водоснабжение (ГВС) |                             |                                     | Циркуляция ГВС |                             |              |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|
|                                 | Ду<br>труб.<br>мм | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС                     | Ду<br>труб.<br>мм. | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС                     | Ду труб.<br>мм              | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС                        | Ду труб.<br>мм | Ду, кл.<br>прибо-<br>ра, мм | Тип<br>МП-РС |
| №2                              | 65                | 20А<br>25А<br>32А           | 65/20/65<br>65/25/65<br>65/32/65 | 25                 | 20С<br>25С                  | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/65<br>32/25/65                | -              |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/65<br>40/25/65<br>40/32/65    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 40                 |                             | 40/20/40<br>40/25/40             | 50                          | 25С<br>32С                  | 50/20/65<br>50/25/65<br>50/32/65    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 25                 |                             | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/65<br>32/25/65                |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/65<br>40/25/65<br>40/32/65    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 40                 |                             | 40/20/40<br>40/25/40             | 50                          | 25С<br>32С                  | 50/20/65<br>50/25/65<br>50/32/65    |                |                             |              |
|                                 | 80                | 32А                         | 80/32/80                         | 25                 | 20С<br>25С                  | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/65<br>32/25/65                | -              |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/65<br>40/25/65<br>40/32/65    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 40                 |                             | 40/20/40<br>40/25/40             | 50                          | 25С<br>32С                  | 50/20/65<br>50/25/65<br>50/32/65    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 25                 |                             | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/32<br>32/25/32                |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/40<br>40/25/40<br>40/32/40    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 40                 |                             | 40/20/40<br>40/25/40             | 50                          | 25С<br>32С                  | 50/20/50*<br>50/25/50*<br>50/32/50* |                |                             |              |
| №3                              | 40                | 20А<br>25А<br>32А           | 40/20/40<br>40/25/40<br>40/32/40 | 25                 | 20С                         | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/32<br>32/25/32                | 25             | 20С                         | 25/20/25     |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/40<br>40/25/40<br>40/32/40    | 25             | 20С                         | 25/20/25     |
|                                 | 50                | 20А<br>25А<br>32А           | 50/20/50<br>50/25/50<br>50/32/50 | 25                 | 20С                         | 25/20/25                         | 32                          | 20С                         | 32/20/32<br>32/25/32                | 40*            |                             | 40/20/40*    |
|                                 |                   |                             |                                  | 32                 |                             | 32/20/32                         | 40                          | 20С                         | 40/20/40<br>40/25/40<br>40/32/40    |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 40                 |                             | 40/20/40<br>40/25/40             | 50                          | 25С<br>32С                  | 50/20/50*<br>50/25/50*<br>50/32/50* |                |                             |              |
|                                 |                   |                             |                                  | 50                 |                             | 50/20/50<br>50/25/50<br>50/32/50 | 60                          | 32С                         | 60/20/60*<br>60/25/60*<br>60/32/60* |                |                             |              |

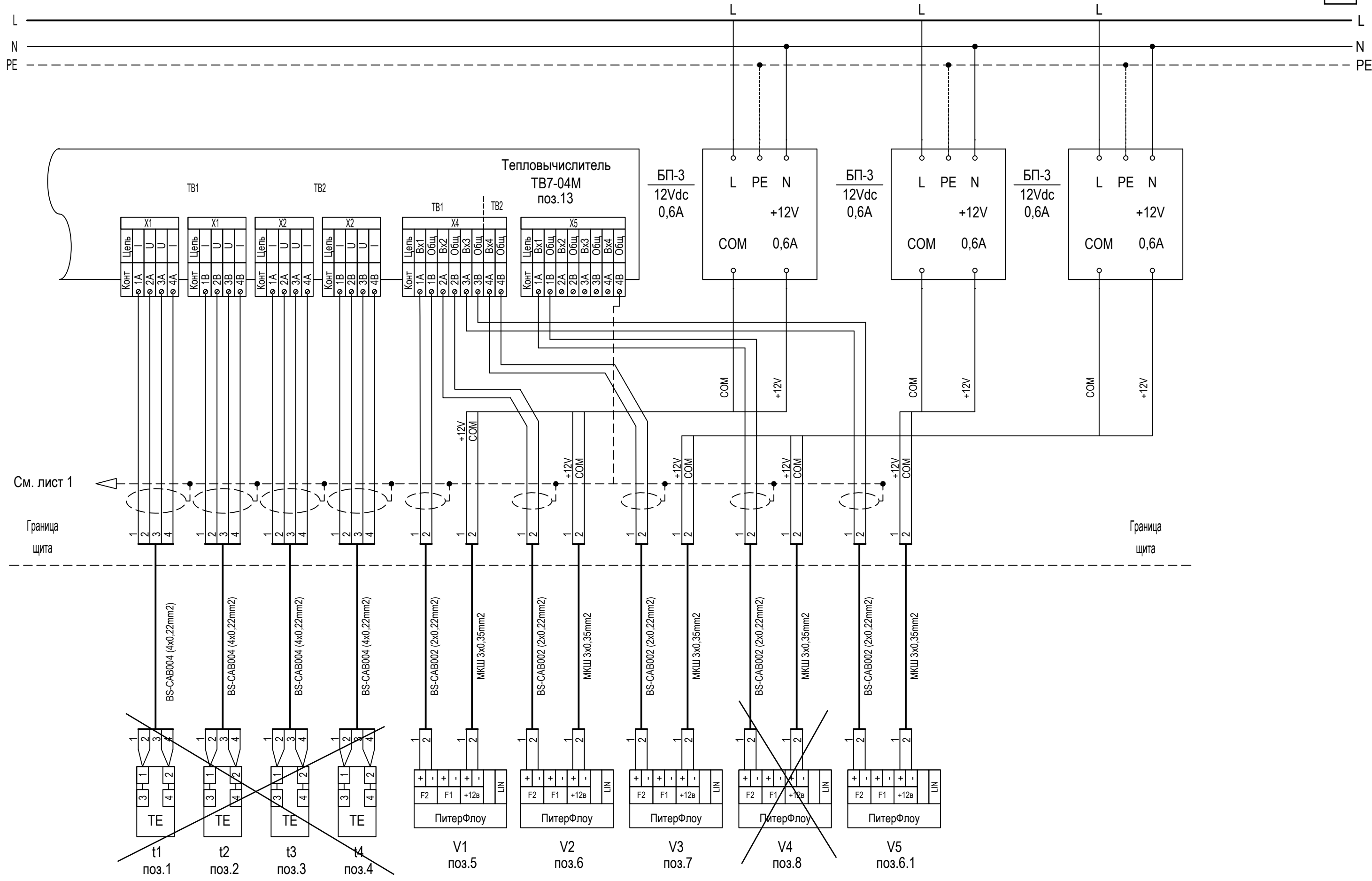
\*Параметры для применения только при 4-х трубной схеме присоединения.

|      |        |      |       |       |      |                 |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|-----------------|------|
|      |        |      |       |       |      | 2024-03-029-АТС | Лист |
|      |        |      |       |       |      |                 | 1.14 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |                 |      |



|            |            |      |        |         |       |  |        |      |        |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|--|--------|------|--------|
|            |            |      |        |         |       | 2024-03-029-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 независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |         | 03.24 |  | Р      | 2.1  | 2      |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 03.24 |  |        |      |        |
|            |            |      |        |         |       |  |        |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 03.24 | Схема электрическая принципиальная (СО+подпитка+ГВС+ц.к. ГВС)  |        |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 03.24 |  |        |      |        |
|            |            |      |        |         |       | ООО «ТЕРМОТРОНИК»  |        |      |        |

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



См. лист 1

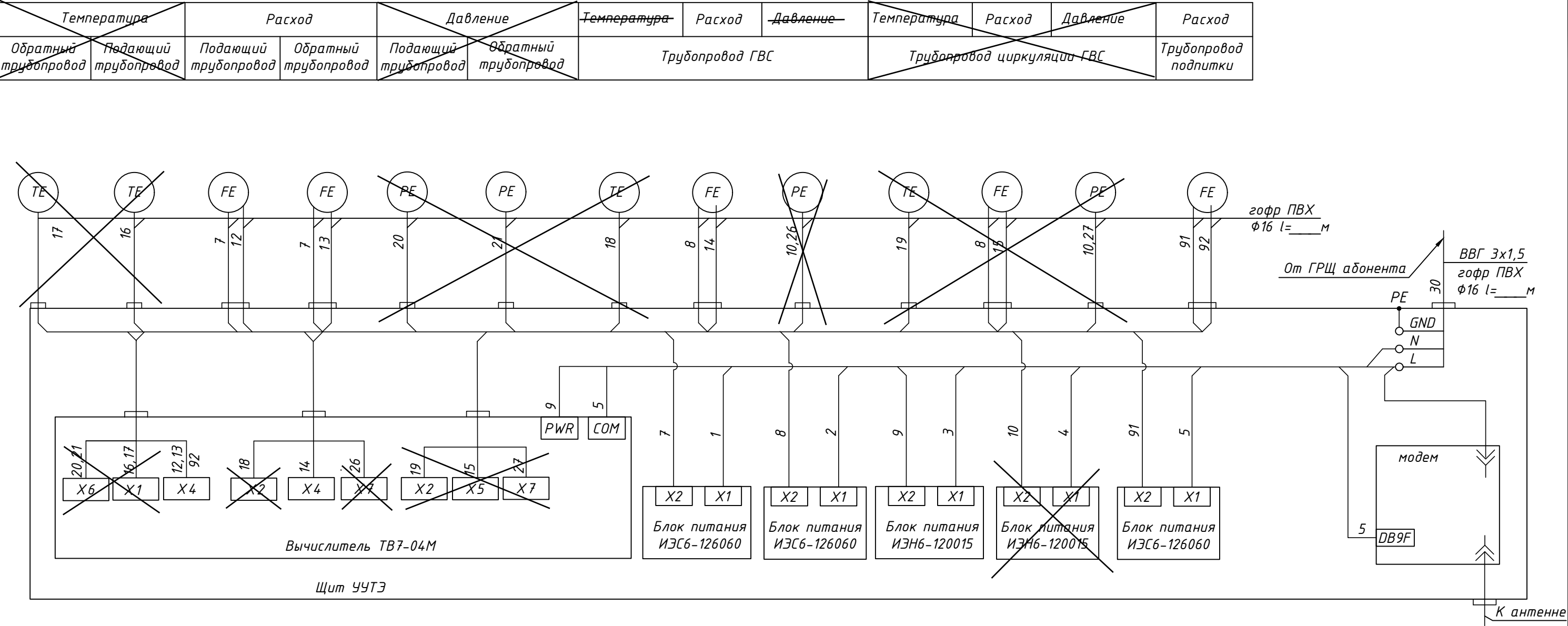
Граница  
щита

Граница  
щита

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

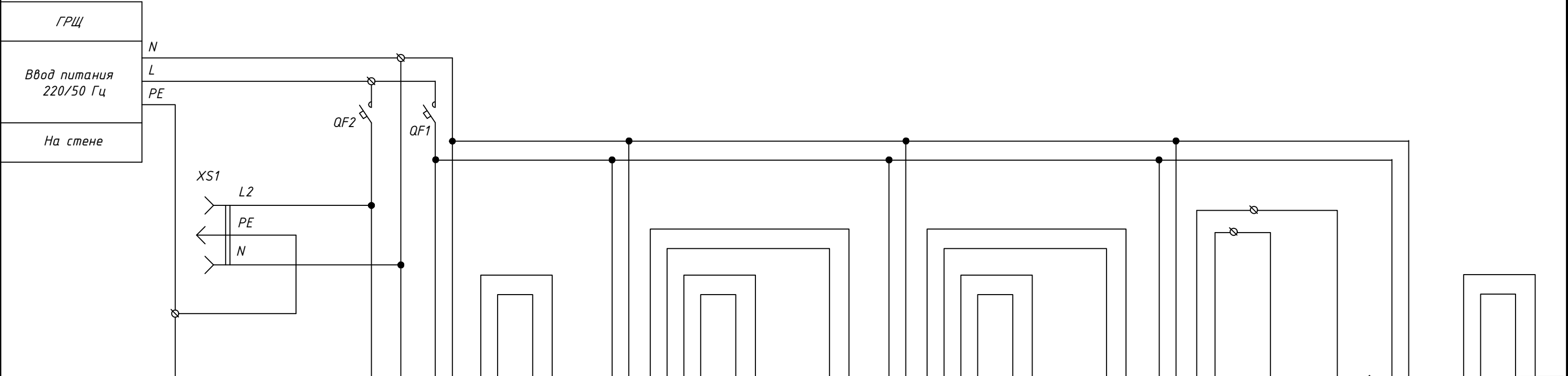
|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | Недоп. | Подпись | Дата |
|      |         |      |        |         |      |

2024-03-029-ATC



|                |  |                    |                                       |      |            |
|----------------|--|--------------------|---------------------------------------|------|------------|
| Взам. инв. №   |  | Перечень элементов |                                       |      |            |
|                |  | Обозначения        | Наименование                          | Кол. | Примечание |
| Подпись и дата |  |                    | Провод ШВВП 2х0,5                     |      |            |
|                |  |                    | Кабель сигнальный BS-CAB004           |      |            |
|                |  |                    | Кабель сигнальный BS-CAB002           |      |            |
|                |  |                    | Кабель ВВГ 3х1,5                      |      |            |
|                |  |                    | Кабель для Систем передачи КСПВ 6х0,4 |      |            |
| подл.          |  |                    | Кабель МКШ 3х0,35                     |      |            |

|            |            |      |       |         |       |  |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|-------|---------|-------|--|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |       |         |       | 2024-03-029-АТС  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения                |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       |  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       |  |  |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | №док. | Подпись | Дата  | Типовое проектное решение с применением теплового счетчика ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |  | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал | Карпенюк   |      |       |         | 03.24 |  |  | Р                 | 3    | 1      |
| Проверил   | Русецкий   |      |       |         | 03.24 |  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       | Схема соединения внешних проводок (СО+подпитка+ГВС+цирк. ГВС)  |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |       |         | 03.24 |  |  |                   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |       |         | 03.24 |  |  |                   |      |        |



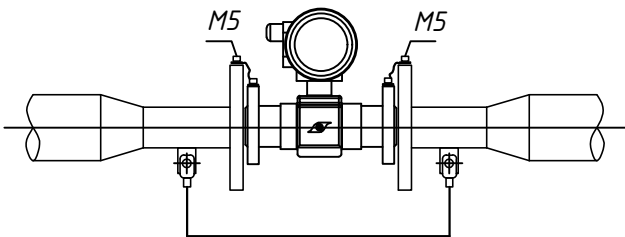
|                 |                                    |                         |            |             |            |             |                 |                 |             |                 |                 |             |          |         |             |                 |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|----------|---------|-------------|-----------------|
| 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 | п.17        | FE/п.6.1        |
| 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 | ИЭС6-126060 | ПИТЕРФЛОУ<br>РС |
| Напряжение, В   |                                    |                         | ~220В/=12В | ~220В/=12В  | ~220В/=12В | ~220В/=12В  | =12В            | =12В            | ~220В/=12В  | =12В            | =12В            | ~220В/=12В  | =12В     | =12В    | ~220В/=12В  | =12В            |
| Мощность, ВА    |                                    | 900                     | 5          | 11          | 5          | 9,6         | 5               | 5               | 9,6         | 5               | 5               | 11          | 0,5      | 0,5     | 9,6         | 5               |
| Место установки |                                    | В щите                  |            |             |            |             | По месту        | По месту        | В щите      | По месту        | По месту        | В щите      | По месту |         | В щите      | По месту        |

Перечень элементов

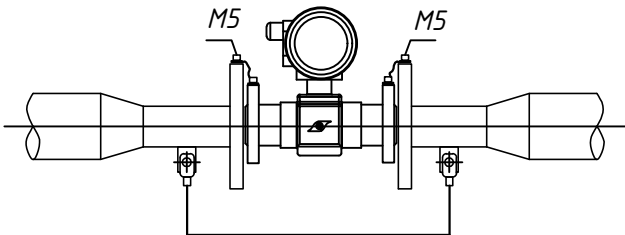
| Поз.<br>обозначение | Наименование  | Кол. | Поз.<br>Примечание |
|---------------------|---|------|--------------------|
|                     | Щит УЧТЭ  |      |                    |
| 1QF1                | Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Iр=2А, IP20 | 1    | п.44               |
| 1QF2                | Выключатель автоматический ВА47-63 С, 230В, Iр=6А, IP20 | 1    | п.43               |
| ХРЗ                 | Розетка РДЕ-47, IP20                                    | 1    | п.42               |

|            |            |      |       |         |       |   |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|-------|---------|-------|---|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |       |         |       | 2024-03-029-АТС   |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения |  |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | №док. | Подпись | Дата  |   |  |                   |      |        |
| Разработал | Карпенюк   |      |       |         | 03.24 | Типовое проектное решение с применением   |  | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   | Русецкий   |      |       |         | 03.24 | тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                            |  | Р                 | 4    | 1      |
|            |            |      |       |         |       |   |  |                   |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |       |         | 03.24 | Схема электрическая питания приборов учёта (СО+подпитка+ГВС+цирк. ГВС)  |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |       |         | 03.24 |   |  |                   |      |        |

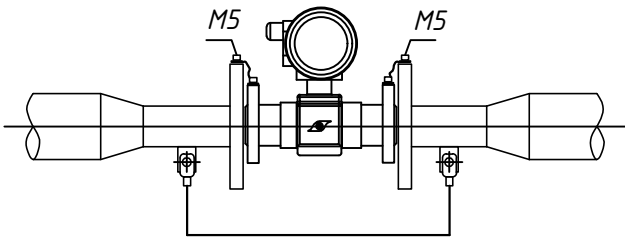
Подающий и обратный  
трубопроводы СО



Подающий и  
~~циркуляционный~~  
трубопроводы ГВС



Трубопровод подпитки



Щит ЧУТЭ



Примечание:

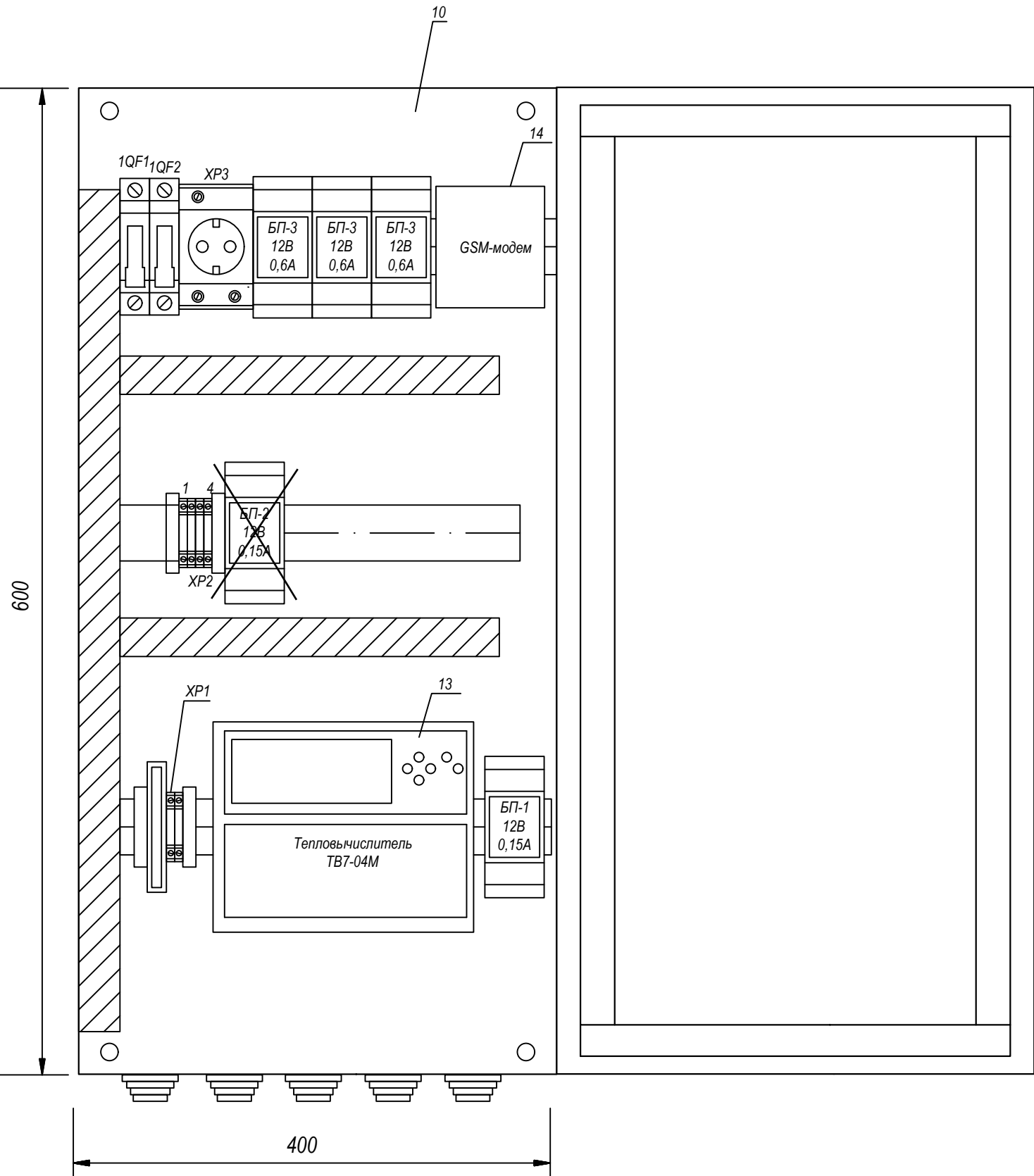
1. Для подключения выравнивающих токопроводов ПИТЕРФЛОУ необходимо во фланцах  
выполнить отверстия под винт M5 или приварить винт M5.
2. Для обеспечения безопасной эксплуатации ЧУТЭ все металлические опорные конструкции в  
тепловом пункте должны быть заземлены.

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

|            |            |      |        |         |       |   |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|---|
|            |            |      |        |         |       | 2024-03-029-АТС   |
|            |            |      |        |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | Недок. | Подпись | Дата  |   |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |         | 03.24 | Типовое проектное решение с применением   |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 03.24 | тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой   |
|            |            |      |        |         |       | схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч  |
|            |            |      |        |         |       |   |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 03.24 | Схема заземления и шунтирования приборов  |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 03.24 |   |

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| Р      | 5    | 1      |

|                   |
|-------------------|
| ООО «ТЕРМОТРОНИК» |
|-------------------|



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 |
|-----------------|---|----------------|-------|------------|
|                 |   | Q<0,1          | Q>0,2 |            |
| Приборы в щите  |   |                |       |            |
| XP3             | Розетка на DIN-рейку PDE-47 240В (под евро вилку с заземлением) EKF PROxima | 1              | 1     | IP20       |
| 1QF1            | Автоматический выключатель 1P 2A (C) 4,5 кА ВА 47-63 EKF PROxima            | 1              | 1     | IP20       |
| 1QF2            | Автоматический выключатель 1P 6A (C) 4,5 кА ВА 47-63 EKF PROxima            | 1              | 1     | IP20       |
| 10              | ЩУУТЭ1 (600х400х150)  | 1              | 1     | IP54       |
| 13              | Тепловычислитель ТВ7-04М  | 1              | 1     | IP54       |
| БП-1            | Блок питания ИЭН6-120015  | 1              | 1     | IP20       |
| <del>БП-2</del> | <del>Блок питания ИЭН6-120015</del>   | 0              | 1     | IP20       |
| БП-3            | Блок питания ИЭС6-126060  | 3              | 3     | IP20       |
| 14              | GSM-модем GSM IRZ терминал MC52 с блоком питания и кронштейном крепления    | 1              | 1     | IP20       |

|            |            |      |       |         |       |   |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|-------|---------|-------|---|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |       |         |       | 2024-03-029-АТС   |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения |  |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | №док. | Подпись | Дата  |   |  |                   |      |        |
| Разработал | Карпенюк   |      |       |         | 03.24 | Типовое проектное решение с применением   |  | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил   | Русецкий   |      |       |         | 03.24 | тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч                            |  | Р                 | 6    | 1      |
|            |            |      |       |         |       |   |  |                   |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |       |         | 03.24 | ЩУУТЭ 1. Схема размещения элементов   |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |       | 03.24   |       |   |  |                   |      |        |



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

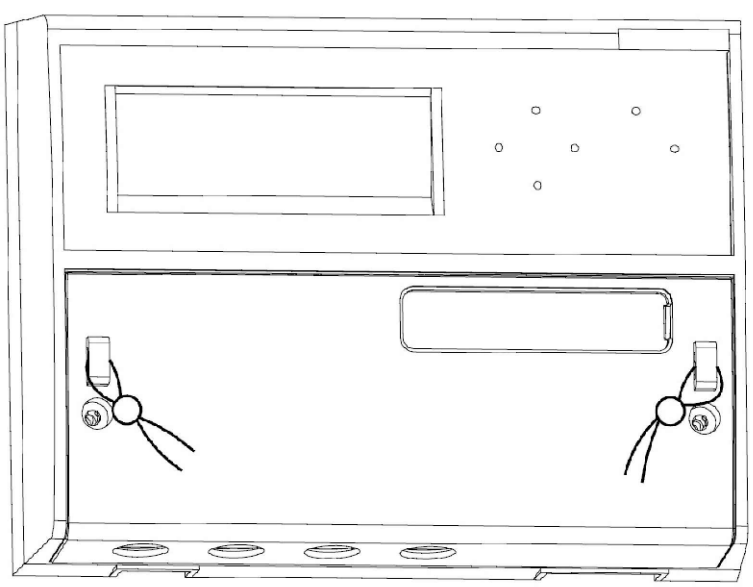


Рис. 2. Электромагнитный расходомер ПИТЕРФЛОУ РС.

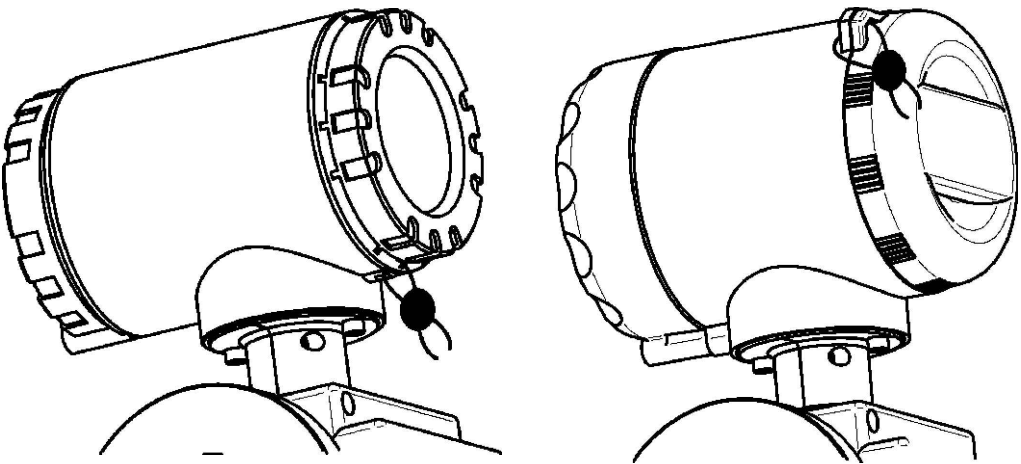
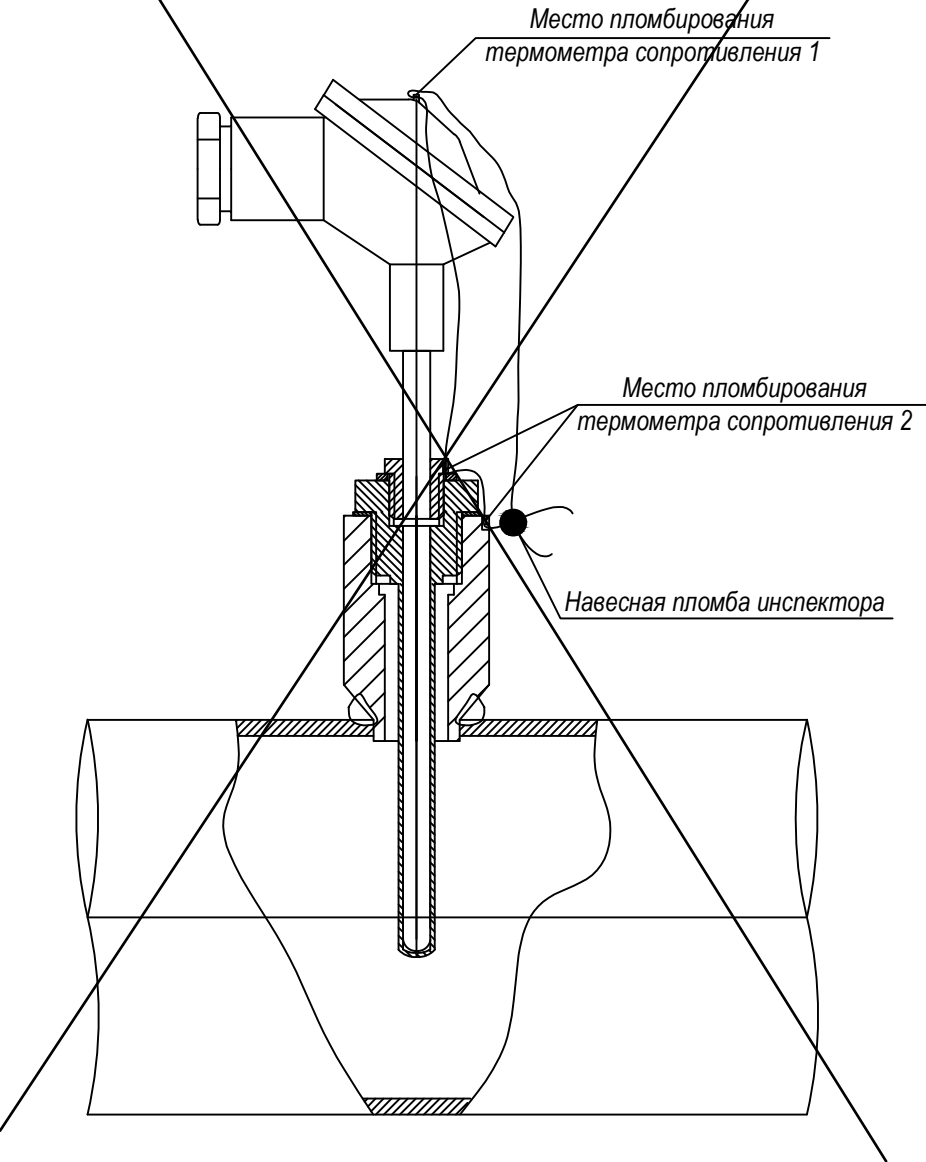


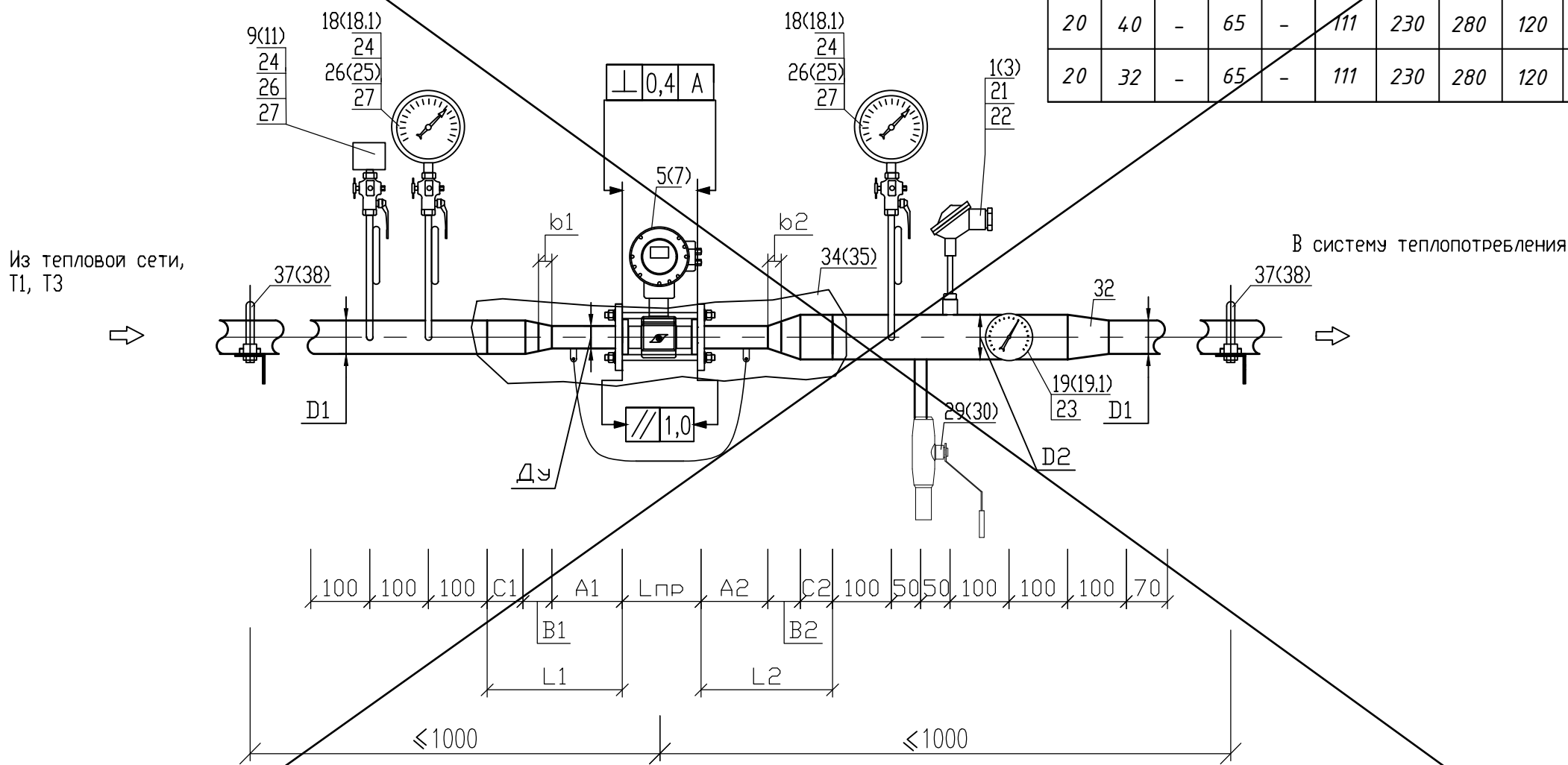
Рис. 3. Термометры сопротивления ТС-Б  
Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термометра сопротивления осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж термометра сопротивления.  
Места пломбирования: крышка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



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

|            |            |      |       |         |      |  |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|-------|---------|------|--|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |       |         |      | 2024-03-029-ATC  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |      | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения              |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |      |  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |      |  |  |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | №док. | Подпись | Дата | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |  | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал | Карпенюк   |      |       | 03.24   | Р    |  |  | 7                 | 1    |        |
| Проверил   | Русецкий   |      |       | 03.24   |      |  |  |                   |      |        |
|            |            |      |       |         |      | Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учёта  |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |       | 03.24   |      |  |  |                   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |       | 03.24   |      |  |  |                   |      |        |

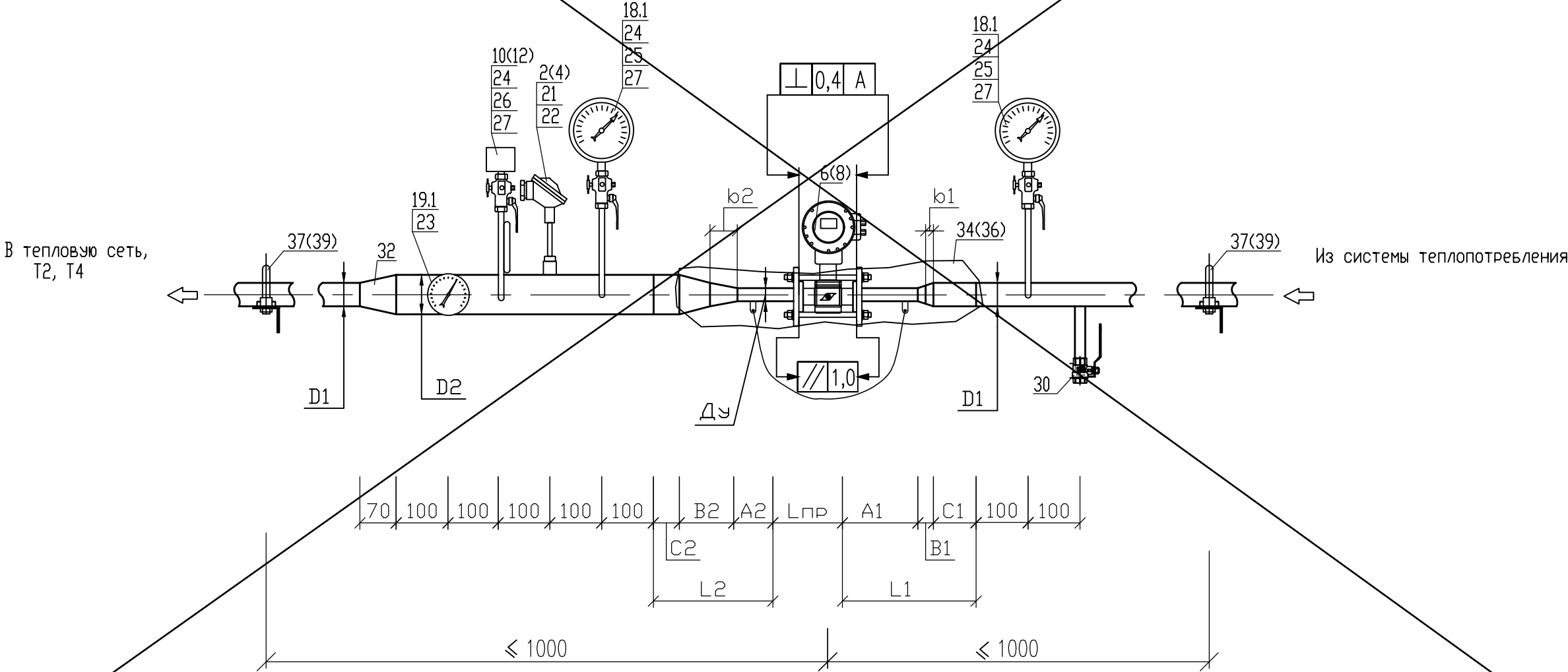
| Усл. диаметры, мм |    |    |    |    | Длина участков прис. комплекта, мм |     |     |     |    |    |    |     |    |    |    |
|-------------------|----|----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| Dy                | D1 | d1 | D2 | 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

|            |            |      |        |         |       |  |                   |      |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|--|-------------------|------|
|            |            |      |        |         |       | 2024-03-029-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 независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия            | Лист |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |         | 03.24 |  | P                 | 8.1  |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 03.24 | Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) с применением МП-РС с переходами и расширителем  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |

| 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 |

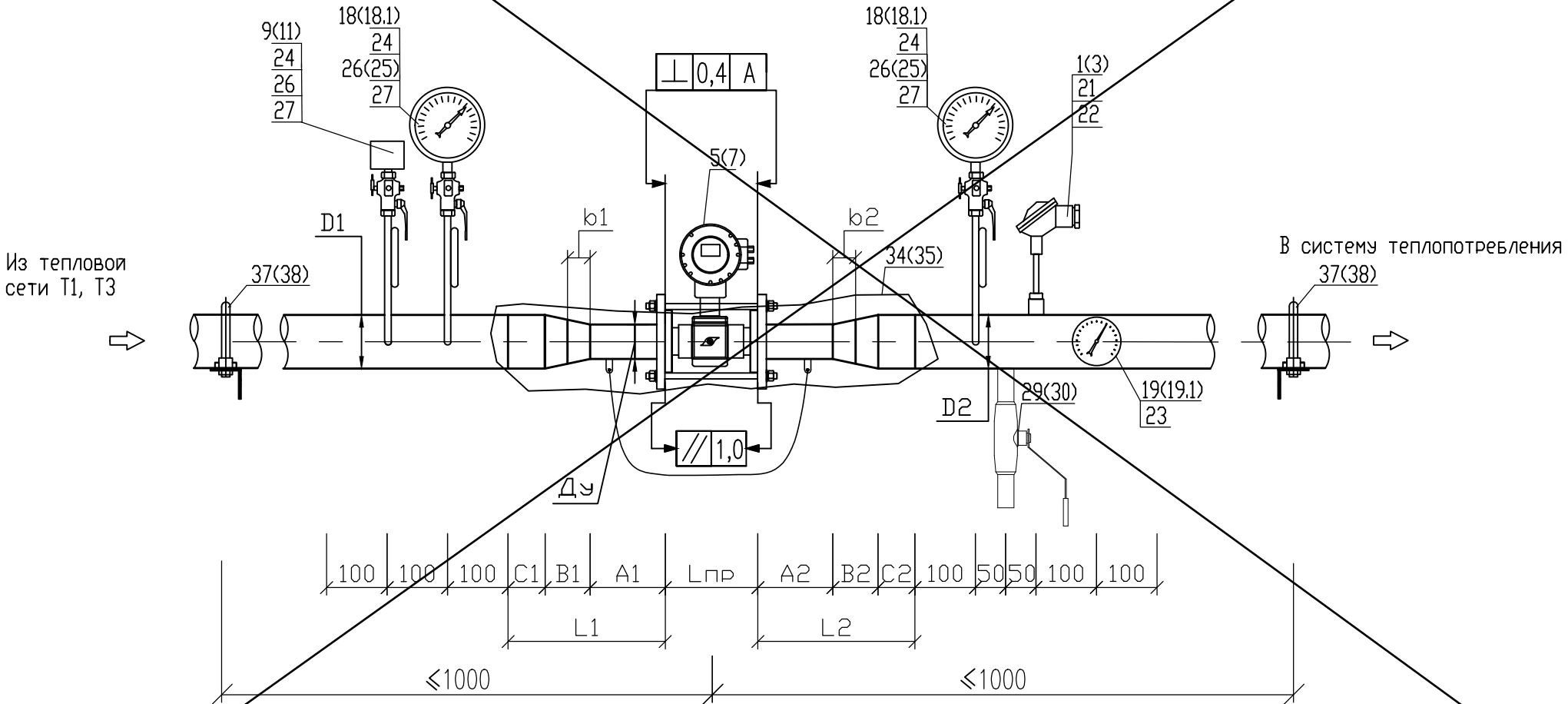


Примечание:  
1. - Позиции приборов указаны в соответствии со спецификацией оборудования.  
2. - Все размеры, кроме размеров измерительных участков являются справочными, без допусков на сварку. Уточняются при монтаже.  
3. - Монтаж преобразователя расхода выполнить с помощью присоединительного модуля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

|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |
|      |         |      |        |         |      |

2024-03-029-ATC

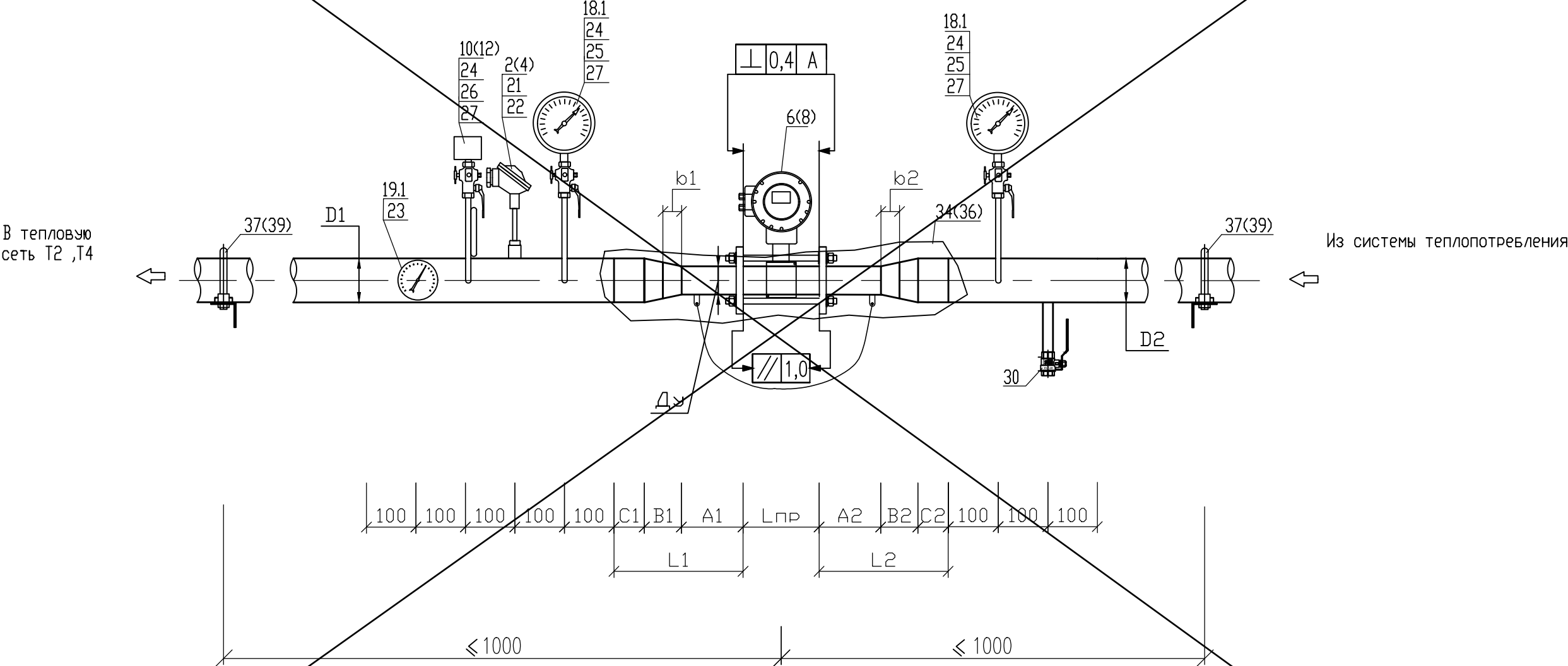
| Усл. диаметры, мм |    |    |    |    | Длина участков прис. комплекта, мм |     |     |     |     |    |    |     |     |    |    |  |
|-------------------|----|----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|--|
| Dy                | D1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



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

|            |         |            |        |         |       |  |                   |      |        |
|------------|---------|------------|--------|---------|-------|--|-------------------|------|--------|
|            |         |            |        |         |       | 2024-03-029-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 независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал |         | Карпенюк   |        |         | 03.24 |  | Р                 | 9.1  | 2      |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |
|            |         |            |        |         |       |  |                   |      |        |
| Н.контроль |         | Вишневский |        |         | 03.24 | Сборочный чертёж монтажных участков для СО и ГВС (от ЦТП) с применением МП-РС с переходами и без расширителя   | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Утвердил   |         | Чугунов    |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |

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



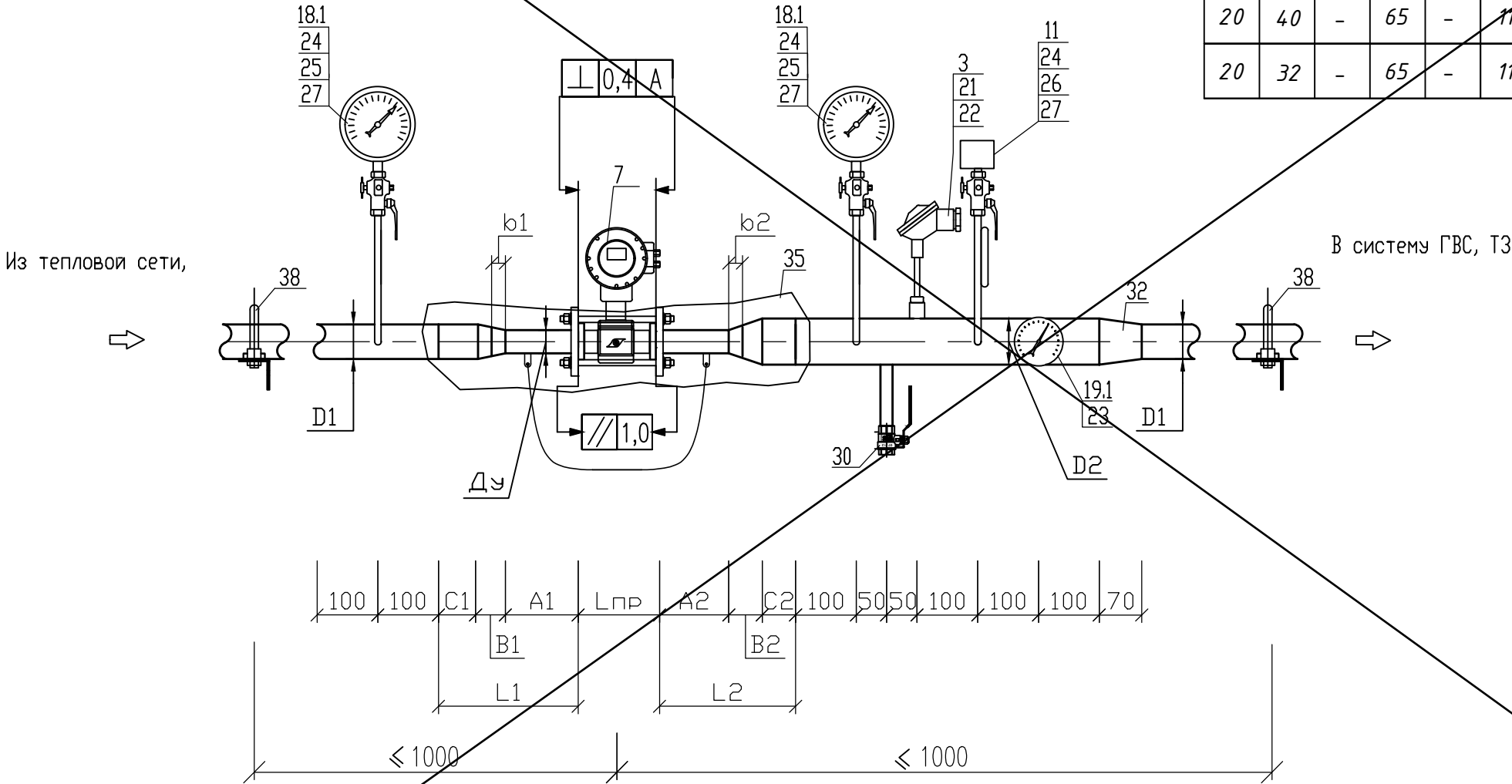
Примечание:

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

|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
|      |         |      |        |         |      |
| Изм. | Коп.уч. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |

2024-03-029-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 |  |

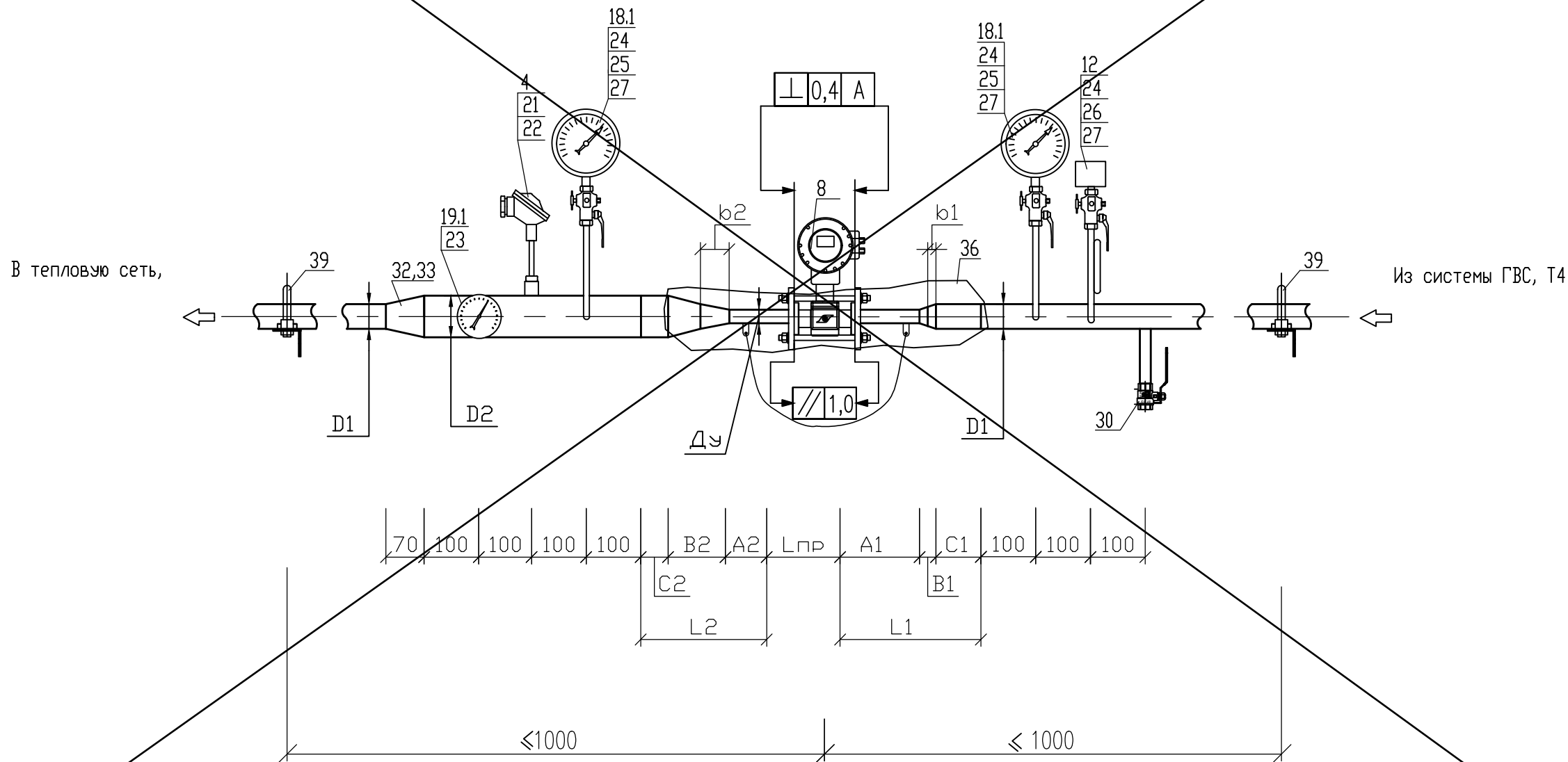


|                |              |
|----------------|--------------|
| Изм. №         | Взам. инв. № |
| Подпись и дата |              |
| Инв. № подл.   |              |

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

|            |            |      |        |         |       |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |        |         |       | 2024-03-029-ATC  |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения              |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подпись | Дата  | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |         | 03.24 |  | P                 | 10.1 | 2      |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       | Сборочный чертёж монтажных участков для ГВС с применением МП-РС с переходами и расширителем  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |

| 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 присоединительного модуля

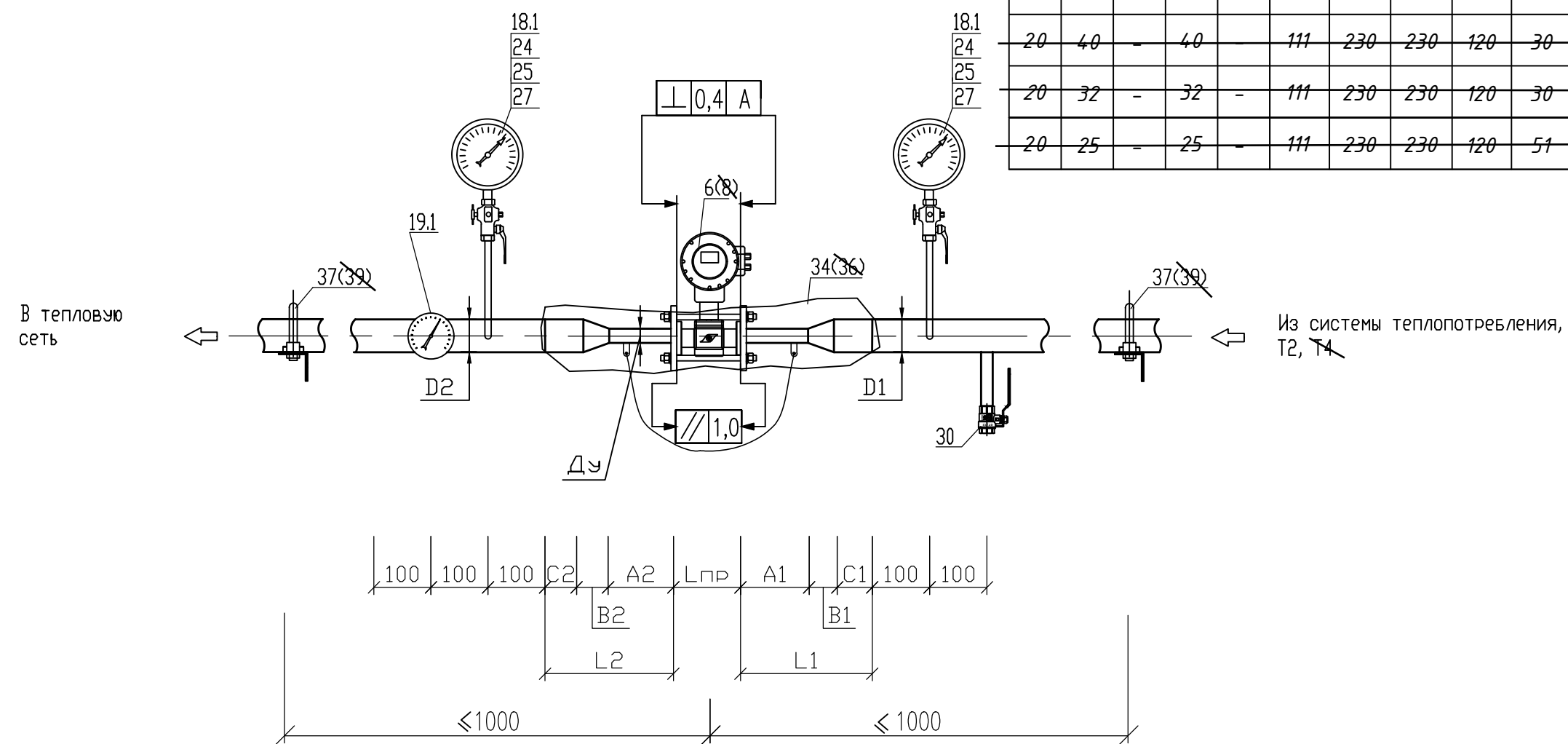
|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |
|      |         |      |        |         |      |

2024-03-029-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 | -  | 50 | -  | 128                                | 230 | 230 | 120 | 45 | 65 | -  | 120 | 45 | 65 | -  |  |
| 32                | 40 | -  | 40 | -  | 128                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 25                | 50 | -  | 50 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 45 | 65 | -  | 120 | 45 | 65 | -  |  |
| 25                | 40 | -  | 40 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 25                | 32 | -  | 32 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 50 | -  | 50 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 45 | 65 | -  | 120 | 45 | 65 | -  |  |
| 20                | 40 | -  | 40 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 32 | -  | 32 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 25 | -  | 25 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 51 | 59 | -  | 120 | 51 | 59 | -  |  |

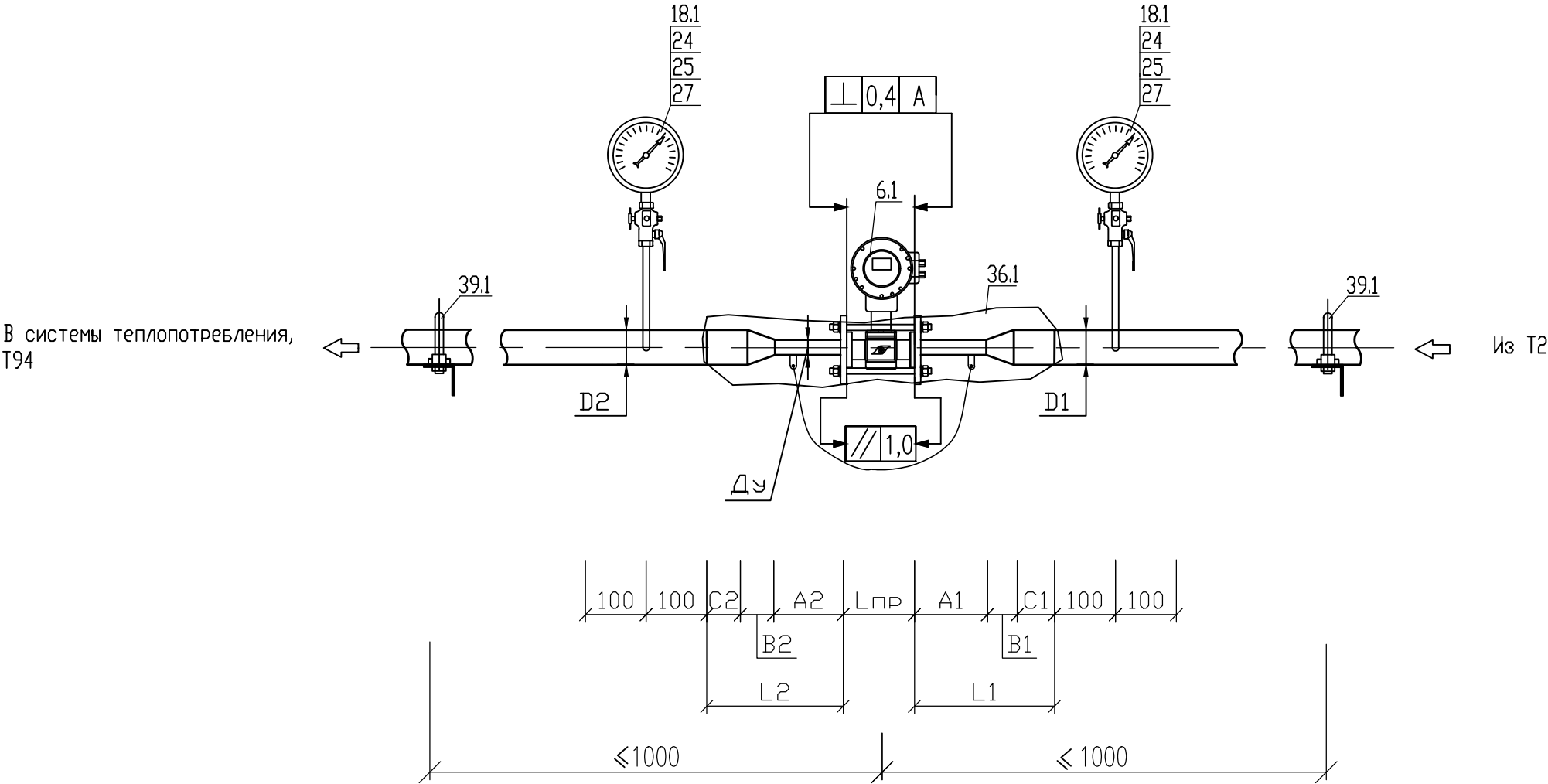


Примечание:

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~~

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

| Усл. диаметры, мм |    |    |    |    | Длина участков прис. комплекта, мм |     |     |     |    |    |    |     |    |    |    |  |
|-------------------|----|----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|--|
| Dy                | D1 | d1 | D2 | d2 | Lnp                                | L1  | L2  | A1  | B1 | C1 | b1 | A2  | B2 | C2 | b2 |  |
| 25                | 40 | -  | 40 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 40 | -  | 40 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 32 | -  | 32 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 30 | 80 | -  | 120 | 30 | 80 | -  |  |
| 20                | 25 | -  | 25 | -  | 111                                | 230 | 230 | 120 | 51 | 59 | -  | 120 | 51 | 59 | -  |  |



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

|            |            |      |        |         |       |  |                   |      |        |
|------------|------------|------|--------|---------|-------|--|-------------------|------|--------|
|            |            |      |        |         |       | 2024-03-029-ATC  |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения              |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       |  |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       |  |                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подпись | Дата  | Типовое проектное решение с применением тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч | Стадия            | Лист | Листов |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |         | 03.24 |  | P                 | 12   | 1      |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |
|            |            |      |        |         |       | Сборочный чертёж монтажного участка для трубопровода подпитки с применением МП-РС  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
| Н.контроль | Вишневский |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |         | 03.24 |  |                   |      |        |

ГОСТ 16037-80 Y20

1

2

3

4

10

M20x1.5-6g

14

24

55

9

10

39±2

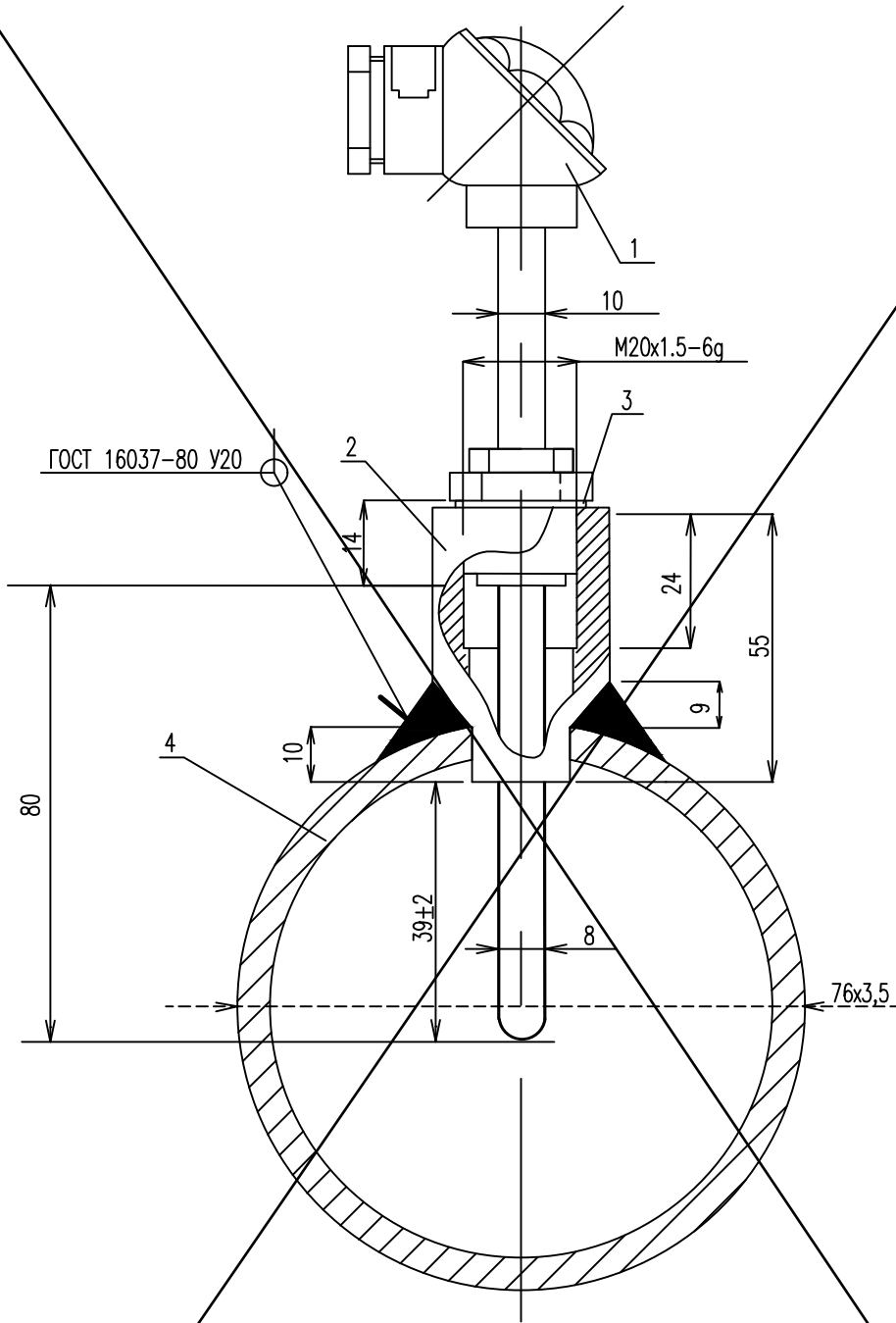
8

89x4,0

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 8782-78

|                |  |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
|----------------|--|-------------|------------|------|-------|--|---|--|--------|-------------------|--------|
| Взам. инв. №   | 1-термометр сопротивления ТС-Б<br>2-бобышка БТП1-М20х1,5-55 ТУ4211-001-31050776-2004<br>3-прокладка медная ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87<br>4-трубопровод ГОСТ 8732-78 |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
|                |  |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
| Подпись и дата |  |             |            |      |       |  | 2024-03-029-АТС   |  |        |                   |        |
|                |  |             |            |      |       |  | Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения |  |        |                   |        |
|                |  |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
|                |  |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
|                |  | Изм.        | Кол.уч.    | Лист | №док. | Подпись  | Дата  |  |        |                   |        |
| Инв. № подл.   | Разработал   | Карпенюк    |            |      | 03.24 | Типовое проектное решение с применением                    |   |  | Стадия | Лист              | Листов |
|                | Проверил   | Русецкий    |            |      | 03.24 | тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой        |   |  | Р      | 13.1              | 2      |
|                |  |             |            |      |       | схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |   |  |        |                   |        |
|                |  |             |            |      |       |  |   |  |        |                   |        |
|                |  | Н. контроль | Вишневский |      |       | 03.24  | Монтажная схема установки термометров сопротивления   |  |        | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |        |
|                | Утвердил   | Чугунов     |            |      | 03.24 |  |   |  |        |                   |        |

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 | Недок. | Подпись | Дата |
|------|---------|------|--------|---------|------|
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |

2024-03-029-ATC



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. № | <p>2. Схема установки опорожного устройства со штуцером усиления применяется для диаметров опорожного трубопровода от Ду=25мм до Ду=100мм.</p> <p>3. Для соединения измерительного прибора с краном использовать переходной ниппель, поз.28</p> <p>4. Отверстие под отборное устройство в трубопроводе выполнить сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости не более 1мм.</p> <p>5. При монтаже кранов (поз.24) с резьбой G1/2 использовать переходный ниппель M20x1,5-G1/2.</p> |   |         |      |        |  |      |                   |      |        |
|              | Подпись и дата   | <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>2024-03-029-АТС</div> <div>Узлы учёта тепловой энергии, теплоносителя на объектах промышленного, жилого, социально-культурного и административно-бытового назначения</div> |         |      |        |  |      |                   |      |        |
| Инв. № подл. |  | Изм.  | Кол.уч. | Лист | Недок. | Подпись  | Дата |                   |      |        |
|              | Разработал   | Карпенюк  |         |      | 03.24  | Типовое проектное решение с применением                    |      | Стадия            | Лист | Листов |
|              | Проверил   | Русецкий  |         |      | 03.24  | тепловычислителя ТВ7-04М для объектов с независимой        |      | Р                 | 14   | 1      |
|              |  |   |         |      |        | схемой присоединения и тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/ч |      |                   |      |        |
|              |  |   |         |      |        |  |      |                   |      |        |
|              | Н.контроль   | Вишневский  |         |      | 03.24  | Монтажная схема установки преобразователей давления        |      | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |
|              | Утвердил   | Чугунов   |         |      | 03.24  |  |      |                   |      |        |

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04М

\*Заводской номер

\*Контрольная сумма настроек

\*Дата формирования

Общие

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

## Настройки БД1

| Параметр:                  | Тепловой ввод 1      |       |      |                      |       |      | Тепловой ввод 2     |      |       |                     |      |         |
|----------------------------|----------------------|-------|------|----------------------|-------|------|---------------------|------|-------|---------------------|------|---------|
| СИ:                        | 5                    |       |      |                      |       |      | 2                   |      |       |                     |      |         |
| КТЗ:                       | 1                    |       |      |                      |       |      | 0                   |      |       |                     |      |         |
| ФРТ:                       | 1                    |       |      |                      |       |      | 1                   |      |       |                     |      |         |
| Контр. t:                  | Счёт отм.            |       |      |                      |       |      | Счёт отм.           |      |       |                     |      |         |
| Контр. dt:                 | Счёт отм.            |       |      |                      |       |      | Нет                 |      |       |                     |      |         |
| dt.min                     | 3                    |       |      |                      |       |      | 3                   |      |       |                     |      |         |
| Исп. tx                    | Догов.               |       |      |                      |       |      | Догов.              |      |       |                     |      |         |
| Тхд (°C):                  | 0                    |       |      |                      |       |      | 0                   |      |       |                     |      |         |
| Рхд (кгс/см²):             | 1,01972              |       |      |                      |       |      | 1,01972             |      |       |                     |      |         |
| Контр. Q:                  | Нет                  |       |      |                      |       |      | Нет                 |      |       |                     |      |         |
| Контр. dM:                 | Нет                  |       |      |                      |       |      | С подст.            |      |       |                     |      |         |
| dM max (%):                | ---                  |       |      |                      |       |      | 2                   |      |       |                     |      |         |
| Исп. t нв:                 | Не изм.              |       |      |                      |       |      | Не изм.             |      |       |                     |      |         |
| Контр. R                   | Нет                  |       |      |                      |       |      | Нет                 |      |       |                     |      |         |
| Исп. Qтв:                  | Есть                 |       |      |                      |       |      | Есть                |      |       |                     |      |         |
| **Ду расходо-<br>мера (мм) | Труба 1              |       |      | Труба 2              |       |      | Труба 3             |      |       | Труба 1             |      |         |
|                            | 20                   | 25    | 32   | 20                   | 25    | 32   | 20                  | 20   | 25    | 32                  | 20   | Труба 3 |
| Тип ВС                     | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметр. |      |       | Электрон./Телеметр. |      |         |
| 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                 | 6,0  | 9,0   | 15,0                | 6,0  | ---     |
| Vmin (м³)                  | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0                   | 0,01 | 0,014 | 0,024               | 0,01 | ---     |
| Vдог (м³)                  | *                    |       |      | *                    |       |      | *                   |      |       | *                   |      |         |
| Idог (°C)                  | *                    |       |      | *                    |       |      | *                   |      |       | *                   |      |         |
| Рдог (кгс/см²)             | *                    |       |      | *                    |       |      | *                   |      |       | *                   |      |         |
| Датчик Р                   | Есть, не исп.        |       |      | Есть, не исп.        |       |      | ---                 |      |       | Есть, не исп.       |      |         |
| Рв (кгс/см²)               | 16,32                |       |      | 16,32                |       |      | ---                 |      |       | 16,32               |      |         |
| Рп (м)                     | 0                    |       |      | 0                    |       |      | ---                 |      |       | 0                   |      |         |
| Контр.отс.воды             | Нет                  |       |      | Нет                  |       |      | ---                 |      |       | Нет                 |      |         |
| Вход отс.воды              | 0                    |       |      | 0                    |       |      | ---                 |      |       | 0                   |      |         |
| Вход реверса               | ---                  |       |      | ---                  |       |      | ---                 |      |       | ---                 |      |         |

## Настройки дискретных входов

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

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

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

3) \*\*Ду расходомера приведен для выбора необходимого значения веса импульса и диапазона измерений объёма (в БД проекта узла учета конкретного объекта не отображается).

4) Vmin (м³) для трубопровода подпитки СО (Труба 3 ТВ1), исходя из режима работы трубопровода, принят равным 0.

2024-03-029-АТС.БД1

|            |         |            |        |       |       |
|------------|---------|------------|--------|-------|-------|
| Изм.       | Кол.уч. | Лист       | № док. | Подп. | Дата  |
| Разработал |         | Карпенюк   |        |       | 03.24 |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |       | 03.24 |
| Н.контр.   |         | Вишневский |        |       | 03.24 |
| Утвердил   |         | Чугунов    |        |       | 03.24 |

Настроечная база данных  
теплоуличителя ТВ7-04М  
(СО+подпитка+ГВС+цирк.ГВС) для  
тепловой нагрузки менее 0,2 Гкал/ч)

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| Р      |      | 1      |

ООО «ТЕРМОТРОНИК»

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04М

\*Заводской номер

\*Контрольная сумма настроек

\*Дата формирования

Общие

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

## Настройки БД1

| Параметр:                  | Тепловой ввод 1      |       |      |                      |       |      | Тепловой ввод 2      |                      |       |       |         |         |
|----------------------------|----------------------|-------|------|----------------------|-------|------|----------------------|----------------------|-------|-------|---------|---------|
| СИ:                        | 5                    |       |      |                      |       |      | 9                    |                      |       |       |         |         |
| КТЗ:                       | 1                    |       |      |                      |       |      | 0                    |                      |       |       |         |         |
| ФРТ:                       | 1                    |       |      |                      |       |      | 4                    |                      |       |       |         |         |
| Контр. t:                  | Счёт отп.            |       |      |                      |       |      | Счёт отп.            |                      |       |       |         |         |
| Контр. dt:                 | Счёт отп.            |       |      |                      |       |      | ---                  |                      |       |       |         |         |
| dt.min                     | 3                    |       |      |                      |       |      | ---                  |                      |       |       |         |         |
| Исп. tx                    | Догов.               |       |      |                      |       |      | Догов.               |                      |       |       |         |         |
| Тхд (°C):                  | 0                    |       |      |                      |       |      | 0                    |                      |       |       |         |         |
| Rхd (кгс/см²):             | 1,01972              |       |      |                      |       |      | 1,01972              |                      |       |       |         |         |
| Контр. Q:                  | Нет                  |       |      |                      |       |      | Нет                  |                      |       |       |         |         |
| Контр. dM:                 | Нет                  |       |      |                      |       |      | С подст.             |                      |       |       |         |         |
| dM max (%):                | -                    |       |      |                      |       |      | 2                    |                      |       |       |         |         |
| Исп. t нв:                 | Не изм.              |       |      |                      |       |      | Не изм.              |                      |       |       |         |         |
| Контр. R                   | Нет                  |       |      |                      |       |      | Нет                  |                      |       |       |         |         |
| Исп. Qнв:                  | Есть                 |       |      |                      |       |      | Есть                 |                      |       |       |         |         |
| **Ду расходо-<br>мера (мм) | Труба 1              |       |      | Труба 2              |       |      | Труба 3              | Труба 1              |       |       | Труба 2 | Труба 3 |
|                            | 20                   | 25    | 32   | 20                   | 25    | 32   | 20                   | 20                   | 25    | 32    |         |         |
| Тип ВС                     | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметрия | Электрон./Телеметрия |       |       | ---     | ---     |
| Вес имп. (л)               | 0,25                 |       | 0,5  | 0,25                 |       | 0,5  | 0,25                 | 0,25                 |       | 0,5   | ---     | ---     |
| 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                  |       | 15,0  | ---     | ---     |
| Vmin (м³)                  | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0                    | 0,01                 | 0,014 | 0,024 | ---     | ---     |
| Vдог (м³)                  | *                    |       |      | *                    |       |      | *                    | *                    |       |       | ---     | ---     |
| tдог (°C)                  | *                    |       |      | *                    |       |      | *                    | *                    |       |       | ---     | ---     |
| Rдог (кгс/см²)             | *                    |       |      | *                    |       |      | *                    | *                    |       |       | ---     | ---     |
| Датчик Р                   | Есть, не исп.        |       |      | Есть, не исп.        |       |      | ---                  | Есть, не исп.        |       |       | ---     | ---     |
| Pв (кгс/см²)               | 16,32                |       |      | 16,32                |       |      | ---                  | 16,32                |       |       | ---     | ---     |
| Pп (м)                     | 0                    |       |      | 0                    |       |      | ---                  | 0                    |       |       | ---     | ---     |
| Контр.отс.воды             | Нет                  |       |      | Нет                  |       |      | ---                  | Нет                  |       |       | ---     | ---     |
| Вход отс.воды              | 0                    |       |      | 0                    |       |      | ---                  | 0                    |       |       | ---     | ---     |
| Вход реверса               | ---                  |       |      | ---                  |       |      | ---                  | ---                  |       |       | ---     | ---     |

## Настройки дискретных входов

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

- Примечания: 1) Составлен с использованием программы TV7 Configurator.exe (материалы сайта ООО «Термотроник»).
- 2) \*Параметры берутся из технической документации на теплоснабжение (ТУ, Договор) и приборы для данного объекта.
- 3) \*\*Ду расходомера приведен для выбора необходимого значения веса импульса и диапазона измерений объёма (в БД проекта узла учета конкретного объекта не отображается).
- 4) Vmin (м³) для трубопровода подпитки СО (Труба 3 ТВ1), исходя из режима работы трубопровода, принят равным 0.

2024-03-029-АТС.БД2

|            |         |            |        |       |       |
|------------|---------|------------|--------|-------|-------|
| Изм.       | Кол.уч. | Лист       | № док. | Подп. | Дата  |
| Разработал |         | Карпенюк   |        |       | 03.24 |
| Проверил   |         | Русецкий   |        |       | 03.24 |
| Н.контр.   |         | Вишневский |        |       | 03.24 |
| Утвердил   |         | Чугунов    |        |       | 03.24 |

Настроечная база данных  
тепловычислителя ТВ7-04М  
(СО+подпитка+ГВС) для тепловой  
нагрузки менее 0,2 Гкал/ч)

|                   |      |        |
|-------------------|------|--------|
| Стадия            | Лист | Листов |
| Р                 |      | 1      |
| ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |        |

## ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7М

Модель ТВ7-04М

\*Заводской номер

\*Контрольная сумма настроек

\*Дата формирования

Общие

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

## Настройки БД1

| Параметр:                  | Тепловой ввод 1      |       |      |                      |       |      | Тепловой ввод 2     |      |       |                     |      |      |
|----------------------------|----------------------|-------|------|----------------------|-------|------|---------------------|------|-------|---------------------|------|------|
| СИ:                        | 12                   |       |      |                      |       |      | 12                  |      |       |                     |      |      |
| КТЗ:                       | 1                    |       |      |                      |       |      | 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:                 | ---                  |       |      |                      |       |      | ---                 |      |       |                     |      |      |
| Контр. R                   | ---                  |       |      |                      |       |      | ---                 |      |       |                     |      |      |
| Исп. Qмв:                  | ---                  |       |      |                      |       |      | ---                 |      |       |                     |      |      |
| **Ду расходо-<br>мера (мм) | Труба 1              |       |      | Труба 2              |       |      | Труба 3             |      |       | Труба 1             |      |      |
|                            | 20                   | 25    | 32   | 20                   | 25    | 32   | 20                  | 25   | 32    | 20                  | 25   | 32   |
| Тип ВС                     | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметрия |       |      | Электрон./Телеметр. |      |       | Электрон./Телеметр. |      |      |
| 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  | 15,0  | 6,0                 | 9,0  | 15,0 |
| Vmin (м³)                  | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0,016                | 0,024 | 0,04 | 0                   | 0,01 | 0,014 | 0,024               | 0,04 | 0,04 |
| Vдог (м³)                  | *                    |       |      | *                    |       |      | *                   |      |       | *                   |      |      |
| tдог (°C)                  | ---                  |       |      | ---                  |       |      | ---                 |      |       | ---                 |      |      |
| Rдог (кгс/см²)             | ---                  |       |      | ---                  |       |      | ---                 |      |       | ---                 |      |      |
| Датчик Р                   | ---                  |       |      | ---                  |       |      | ---                 |      |       | ---                 |      |      |
| 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 приведен для выбора необходимого значения веса импульса и диапазона измерений объема (в БД проекта узла учёта конкретного объекта не отображается).

4) Vmin (м³) для трубопровода подпитки СО (Труба 3 ТВ1), исходя из режима работы трубопровода, принят равным 0.

2024-03-029-АТС.БД3

|            |            |      |        |       |       |   |      |        |
|------------|------------|------|--------|-------|-------|---|------|--------|
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | Настроечная база данных<br>теплоуличителя ТВ7-04М<br>(СО+подпитка+ГВС+цирк.ГВС) для<br>тепловой нагрузки менее 0,1 Гкал/ч |      |        |
| Разработал | Карпенюк   |      |        |       | 03.24 |   |      |        |
| Проверил   | Русецкий   |      |        |       | 03.24 |   |      |        |
| Н.контр.   | Вишневский |      |        |       | 03.24 |   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      |        |       | 03.24 |   |      |        |
|            |            |      |        |       |       | 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                      |
|--|--|---|--------------------|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------------|
|  |  |   |                    |                               |              | < 0,1Гкал/ч | < 0,2Гкал/ч |                                 |
| 1  | 2  | 3   | 4                  | 5                             | 6            | 7           | 8           | 9                               |
| Приборы и средства автоматизации                       |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
| Комплект теплосчетчика ТЗ4М, ТУ 4218-002-65987520-2011 |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
| 5, 6   | Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,016 м³/ч, IP66            | PC20-6A<br>ТУ 4213-011-65987520-2015              |                    | ООО "Термотроник"<br>СПб      | шт.          | 2           | 2           | FE<br>(подающий, обратный тр-д) |
|  | <del>Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 25 мм., Gmax = 9,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP66</del> | <del>PC25-9A<br/>ТУ 4213-011-65987520-2015</del>  |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  | <del>Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,04 м³/ч, IP66</del> | <del>PC32-15A<br/>ТУ 4213-011-65987520-2015</del> |                    |                               |              |             |             |                                 |
| 6а   | Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,016 м³/ч, IP66            | PC20-6C<br>ТУ 4213-011-65987520-2015              |                    |                               |              | 1           | 1           | FE<br>подпитка                  |
|  | <del>Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 25 мм., Gmax = 9,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP66</del> | <del>PC25-9C<br/>ТУ 4213-011-65987520-2015</del>  |                    |                               |              |             |             |                                 |
| 7  | Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,01 м³/ч, IP66             | PC20-6C<br>ТУ 4213-011-65987520-2015              |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  | <del>Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу Ду = 25 мм., Gmax = 9,0 м³/ч, Gmin = 0,014 м³/ч, IP66</del> | <del>PC25-9C<br/>ТУ 4213-011-65987520-2015</del>  |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   | 2024-03-029-АТС.СП |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |
|  |  |   |                    |                               |              |             |             |                                 |

| 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                            |
| <del>7</del>               | <del>Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу<br/>Ду = 32 мм., Gmax = 15,0 м³/ч, Gmin = 0,024 м³/ч, IP66</del>       | <del>PC32-15C<br/>ТУ 4213-011-65987520-2015</del> | <del></del> | <del>ООО "Термотроник"<br/>СПб</del>        | <del>шт.</del>    | <del>1</del> | <del>1</del>   | <del>FE<br/>(ГВС)</del>      |
| 8                          | Расходомер-счётчик электромагнитный Питерфлоу<br>Ду = 20 мм., Gmax = 6,0 м³/ч, Gmin = 0,01 м³/ч, IP66                     | PC20-6C<br>ТУ 4213-011-65987520-2015              |             |   |                   | 1/0          | 1/0            | FE<br>(цирк. ГВС)            |
| <del>1,2</del>             | <del>Комплект термопреобразователей сопротивления<br/>L = 80 мм, T = 2 - 150 °C, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. доп. А</del> | <del>КТС-Б<br/>ТУ РБ 390184271.003-2003</del>     | <del></del> | <del>ООО "ПОИНТ"<br/>г.Полоцк</del>         | <del>компл.</del> | <del>0</del> | <del>2/1</del> | <del>TE<br/>(СО и ГВС)</del> |
| 3                          | Термопреобразователь сопротивления<br>L = 80 мм, T = 0 - 180 °C, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. доп. А                       | ТС-Б<br>ТУ РБ 390184271.003-2003                  |             |   |                   | 0            | 0/1            | TE<br>(ГВС)                  |
| <del>9,10,<br/>11,12</del> | <del>Преобразователь давления P = 1,6 МПа,<br/>осн.погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54</del>                                    | <del>ПДТВХ-1</del>                                | <del></del> | <del>НПП "Тепловодохран"<br/>г.Рязань</del> | <del>шт.</del>    | <del>0</del> | <del>4/3</del> | <del>PE</del>                |
| 13                         | Тепловычислитель, IP54  | ТВ7-04М<br>ТУ 4217-007-23118023-2011              |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб                  |                   | 1            | <del>1</del>   | QY                           |

### Приборы и средства автоматизации

|               |  |  |             |                            |     |              |              |                                     |
|---------------|--|--|-------------|----------------------------|-----|--------------|--------------|-------------------------------------|
| 14            | Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232 и монт.кронштейном | GSM IRZ                                    |             |                            |     | 1            | <del>1</del> |                                     |
| 15            | Блок питания (U = 220 В/12 В, I = 0,15 А)  | ИЭН6-120015<br>ШУВК.436200.001             |             | ООО "Термотроник"<br>г.СПб | шт. | 1            | <del>1</del> | для ТВ7М                            |
| <del>16</del> | <del>Блок питания (U = 220 В/12 В, I = 0,15 А)</del>   | <del>ИЭН6-120015<br/>ШУВК.436200.001</del> | <del></del> |                            |     | <del>0</del> | <del>1</del> | <del>для преобр.<br/>давления</del> |
| 17            | Блок питания (U = 220 В/12 В, I = 0,6 А)   | ИЭС6-126060<br>ШУВК.436200.001             |             |                            |     | 3            | 3            | для расходомеров                    |

|      |        |      |        |       |      |                    |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------------|--|------|
|      |        |      |        |       |      | 2024-03-029-АТС.СП |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |                    |  | 2    |

| 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                                |
| 18              | Манометр показывающий, P = 0 - 1,6 МПа, T = 160 °C   | ДМ-02  |             | "Метер" г.Москва              | шт.          | 2                  | 2           | PI                               |
| 18.1            | Манометр показывающий, P = 0 - 1,0 МПа, T = 160 °C   | ДМ-02  |             |                               |              | 8/6                | 8/6         | PI                               |
| 19              | <del>Термометр технический, биметаллический, погружной</del><br>T = 0 - 160 °C, гильза L = 80 мм., P = 2,5 МПа | <del>ТВ-063-1-0160-80-2,5</del><br><del>ТУ4211-001-39470897-2004</del> |             |                               |              | 0                  | 1           | TI                               |
|                 | Термометр технический, биметаллический, накладное исполнение, T = 0- 160 °C                                    | ТВ1-063-Н-2,5<br>ТУ4211-001-39470897-2004                              |             |                               |              | 1                  | 0           |                                  |
| 19.1            | <del>Термометр технический, биметаллический, погружной</del><br>T = 0 - 120 °C, гильза L = 80 мм., P = 2,5 МПа | <del>ТВ-063-1-0160-80-2,5</del><br><del>ТУ4211-001-39470897-2004</del> |             |                               |              | 0                  | 3/2         | TI                               |
|                 | Термометр технический, биметаллический, накладное исполнение, T = 0- 120 °C                                    | ТВ1-063-Н-2,5<br>ТУ4211-001-39470897-2004                              |             |                               |              | 3/2                | 0           |                                  |
| Кабели, провода |  |  |             |                               |              |                    |             |                                  |
|                 | <del>Сигнальный кабель</del>   | <del>BS-CAB004</del><br>4X0,22mm2                                      |             | RAMCRO                        | п.м.         |                    |             | <del>подключение TE</del>        |
|                 | Сигнальный кабель  | BS-CAB002<br>2X0,22mm2   |             |                               |              |                    |             | подключение FE,<br><del>PE</del> |
|                 | Кабель   | МКШ<br>3x0,35mm2   |             | ОАО "Севкабель"<br>г.СПб      |              |                    |             | питание FE                       |
|                 | Шнур   | ШВВП 2x0,5<br>ГОСТ 24334-80  |             |                               |              |                    |             |                                  |
|                 | Кабель для Систем передачи   | КСПВ 6x0,4<br>ГОСТ 16442-80  |             |                               |              |                    |             | для подключения модема           |
|                 | Провод соединительный  | ПВЗ 1x6,0<br>ГОСТ 7399-97  |             |                               |              |                    |             |                                  |
|                 |  |  |             |                               |              | 2024-03-029-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                          |
|-------------------------------|---|---|-------------|---------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                               |   |   |             |                                 |              | < 0,1Гкал/ч        | < 0,2Гкал/ч                  |                                     |
| 1                             | 2   | 3   | 4           | 5                               | 6            | 7                  | 8                            | 9                                   |
|                               | Кабель силовой  | ВВГ 3х1,5<br>ГОСТ 24334-80                              |             | ОАО "Севкабель"<br>СПб          | п.м.         |                    | <div></div>                  |                                     |
|                               | Провод монтажный 0,5 мм <sup>2</sup>  | ПВ3 0,5<br>ГОСТ 7399-97                                 |             |                                 | п.м.         |                    |                              |                                     |
| Монтажные изделия и материалы |   |   |             |                                 |              |                    |                              |                                     |
| 21                            | <del>Гильза термометрическая, L = 80 мм., M20 x 1,5, Ø 10 мм</del>                    | ГЦР.105   |             | ООО "ПОИНТ"<br>г.Полоцк         | шт.          | 0                  | 4/3                          |                                     |
| 22                            | <del>Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм.,<br/>P = 1,6 МПа, Ст3сп3</del> | <del>БТП1-M20x1,5-55<br/>ТУ4218-001-31050776-2005</del> |             | <del>ЗАО "ТЭМ"</del>            |              | 0                  | 4/3                          |                                     |
| 23                            | <del>Бобышка для термометра показывающего,<br/>G1/2", L = 40 мм.</del>                | БК<br>ТУ36-1097-85                                      |             | СПб                             |              | 0                  | 4/3                          |                                     |
| 24                            | Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха,<br>Tmax = 200 °C, P = 1,6 МПа       | 11Б26п11  |             | Цветлит<br>Беларусь             |              | 10/8               | 14/11                        | присоединение<br>M20x1,5 или G1/2 " |
| 25                            | Отборное устройство для измерения давления,<br>P = 1,6 МПа, Ст3сп3                    | 16-70У<br>ТУ36.22.21.14.001-93                          |             | НПО "МЦ-Багория"<br>Беларусь    |              | 8/6                | 8/6                          |                                     |
| 26                            | Отборное устройство для измерения давления,<br>P = 1,6 МПа, Ст3сп3                    | 16-200У<br>ТУ36.22.21.14.001-93                         |             |                                 |              | 2                  | 8/6                          |                                     |
| 27                            | Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе<br>P = 25 МПа, T = 200 °C, Ст 20       | 025-200-Ст20.Ш10x25                                     |             | ООО "Ижора<br>Автоматика Сервис |              | 10/8               | 14/11                        |                                     |
| 28                            | Переходник<br>G1/2" - M20 x 1,5   | ПР 20   |             | "Метер"<br>г.Москва             |              | 10/8               | 14/11                        | 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"                      | 1            | 1                  | для теплоносителя с T > 95°C |                                     |
|                               |   |   |             |                                 |              | 2024-03-029-АТС.СП |                              | Лист                                |
|                               |   |   |             |                                 |              |                    |                              | 4                                   |
|                               |   | Изм.  | Кол.уч      | Лист                            | № док.       | Подп.              | Дата                         | 41                                  |

| 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                                 |
| 30            | Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2 ", T = 200 ° C       | 11Б27п1                    |             | Цветлит Беларусь              | шт.          | <del>3/2(4/3)</del> | <del>3/2(4/3)</del>              | в () для теплоносителя с T ≤ 95°С |
| 31            | Резьба односторонняя, G 1/2 ", L = 50 мм.              |                            |             |                               |              | <del>3/2(4/3)</del> | <del>3/2(4/3)</del>              | в () для теплоносителя с T ≤ 95°С |
| <del>32</del> | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 57 х 3,0</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               |              | 0                   | 2                                | СО (Ду50)                         |
|               | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 45 х 2,5</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               |              |                     | 1                                | ГВС (Ду50)                        |
|               | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 38 х 2,0</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               |              |                     | 2                                | СО (Ду40)                         |
|               | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 45 х 2,5</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               |              |                     | 1                                | ГВС, цирк.ГВС (Ду40)              |
| <del>33</del> | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 38 х 2,0</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               | 0            | 1                   | ГВС (Ду32)                       |                                   |
|               | <del>Переход концентрический 76 х 3,0 - 45 х 2,5</del> | <del>ГОСТ 17378-2001</del> |             |                               |              | 1/0                 | цирк.ГВС (Ду25 сдвоен. переход)  |                                   |
|               | Переход концентрический 45 х 2,5 - 32 х 2,0            | ГОСТ 17378-2001            |             |                               |              | 1/0                 | цирк. ГВС (Ду25 сдвоен. переход) |                                   |
|               | Труба Ø 89 х 4,0                                       | ГОСТ 8732-78               |             |                               | п.м.         | 0                   | 0,7                              | На один труб-д Ду80 (СО)          |
|               | Труба Ø 76 х 3,5                                       | ГОСТ 8732-78               |             |                               |              |                     | 0,7                              | На один труб-д Ду65 (СО)          |
|               | Труба Ø 76 х 3,5 (для расширителя)                     | ГОСТ 8732-78               |             |                               |              |                     | 0,5                              | На один труб-д с Ду50 и менее     |
|               | Труба Ø 57 х 3,5                                       | ГОСТ 8732-78               |             |                               |              | 0,2                 | <del>0,2</del>                   | На один труб-д Ду50 (СО, ГВС)     |

| 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   |
|      | Труба $\varnothing$ 45 x 3,5                       | ГОСТ 8732-78   |             |                               | п.м.         | 0,2            | 0,2            | На один тр-д Ду40 (ГО, ГВС, цирк.подп.)     |
|      | <del>Труба <math>\varnothing</math> 38 x 3,5</del> | <del>ГОСТ 8732-78</del>  |             |                               |              | <del>0,2</del> | <del>0,2</del> | <del>На один труб-д Ду32 (ГВС, подп.)</del> |
|      | Труба $\varnothing$ 30 x 3,5                       | ГОСТ 8732-78   |             |                               |              | 0,3            | 0,3            | На один труб-д Ду25 (цирк., подп.)          |
| 34   | Модуль присоединительный МП-РС                     | МП-РС 40/20/65<br>МП-РС 40/25/65<br>МП-РС 40/32/65                             |             |                               | компл.       | 0              | 2              | Для трубопровода Ду40 (СО)                  |
|      |  | МП-РС 40/20/40<br>МП-РС-40/25/40<br>МП-РС 40/32/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             |                               |              | 2              | 0              |   |
|      | в том числе:                                       |  |             |                               |              |                |                |   |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС                 | УП20/40<br>УП25/40<br>УП32/40  |             | ООО "Теплоэнергопром" г.СПб   | шт.          | 4              | 2              |   |
|      |  | УП 20/65-2*<br>УП 25/65-2*<br>УП32/65<br>ТУ 4193-005-65987520-2014             |             |                               |              | 0              | 2              |   |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу"             | И20с<br>И25с<br>И32с   |             |                               |              | 2              | 2              |   |
|      |  | Изм.   | Кол.уч      | Лист                          | № док.       | Подп.          | Дата           | Лист  |
|      |  |  |             |                               |              |                |                | 6   |
|      |  | 2024-03-029-АТС.СП   |             |                               |              |                |                | 43  |

| 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                                   |   |
| <del>34</del>      | <del>в) Прокладка</del>                                   | FASIT 202<br>или ПОН<br>по ГОСТ 481-80 |             |                                   |              | 4           | 4           | Для трубопро-<br>вода Ду40<br>(СО)  |   |
|                    | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>           |  |             |                                   |              | шт.         | 2           |                                     | 2 |
|                    | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |  |             |                                   |              |             | 2           |                                     | 2 |
| 34                 | Модуль присоединительный МП-РС                            | <del>МП-РС-50/20/65</del>              |             | ООО<br>"Теплоэнергопром"<br>г.СПб | компл.       | 0           | 2           | Для трубопро-<br>водов Ду50<br>(СО) |   |
|                    |   | <del>МП-РС-50/25/65</del>              |             |                                   |              | 2           | 0           |                                     |   |
|                    | <del>МП-РС-50/32/65</del>                                 |  |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
|                    | в том числе:  | ТУ4193-005-65987520-2014               |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
|                    | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП20/50                                |             |                                   |              | шт.         | 4           | 2                                   |   |
| <del>УП25/50</del> |   |  |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
| <del>УП32/50</del> |   |  |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
|                    |   | <del>УП 20/65-2*</del>                 |             |                                   |              | 0           | 2           |                                     |   |
|                    |   | <del>УП 25/65-2*</del>                 |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
|                    |   | <del>УП32/65</del>                     |             |                                   |              |             |             |                                     |   |
|                    |   | ТУ 4193-005-65987520-2014              |             |                                   |              |             |             |                                     |   |

| 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            | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "            | И20с<br><del>И25с</del><br><del>И32с</del>  |             | ООО<br>"Теплоэнергопром"<br>г.СПб      | шт.               | 2             | 2           | Для трубопроводов Ду50 (СО)            |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | в) Прокладка                                       | FASIT 202<br>или ПОН<br>по ГОСТ 481-80  |             |  |                   | 4             | 4           |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "               |   |             |  |                   | 2             | 2           |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа     |   |             |  |                   | 2             | 2           |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
| <del>34</del> | <del>Модуль присоединительный МП-РС</del>          | <del>МП-РС-65/20/65<br/>МП-РС-65/25/65<br/>МП-РС 65/32/65<br/>ТУ4193-005-65987520-2014</del>  |             | <del>"Теплоэнергопром"<br/>г.СПб</del> | <del>компл.</del> |               | 2           | <del>Для трубопроводов Ду65 (СО)</del> |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | <del>в том числе:</del>                            |   |             |  |                   |               |             |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | <del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>      | <del>УП 20/65-2*<br/>УП 25/65-2*<br/>УП32/65<br/>ТУ 4193-005-65987520-2014</del>  |             |  | <del>шт.</del>    | 0             | 4           |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               | <del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "</del> | <del>И20с<br/>И25с<br/>И32с</del>   |             |  |                   |               | 2           |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               |  | <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table> |             |  |                   |               |             |  | Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата | 2024-03-029-АТС.СП |  |  | Лист |
|               |  |   |             |  |                   |               |             |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
| Изм.          | Кол.уч   | Лист  | № док       | Подп.                                  | Дата              |               |             |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               |  |   |             |  |                   | 8             |             |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |
|               |  |   |             |  |                   | <del>45</del> |             |  |      |        |      |       |       |      |                    |  |  |      |



| 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                           |
| <del>34</del> | <del>в) Прокладка</del>                                   | <del>FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80</del> |           | ООО "Теплоэнергопром" г.СПб   |              |             | 4           | Для трубопроводов Ду65 (СО) |
|               | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>           |   |           |                               | шт.          | 0           | 2           |                             |
|               | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |           |                               |              |             | 2           |                             |
| 34            | Модуль присоединительный МП-РС в том числе:               | МП-РС-80/32/80 ТУ4193-005-65987520-2014     |           |                               | компл.       |             | 2           | Для трубопроводов Ду80 (СО) |
|               | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП32/80-2* ТУ4193-005-65987520-2014         |           |                               |              |             | 4           |                             |
|               | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "                   | И32с  |           |                               |              |             | 2           |                             |
|               | в) Прокладка  | FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80            |           |                               | шт.          | 0           | 4           |                             |
|               | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "                      |   |           |                               |              |             | 2           |                             |
|               | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа            |   |           |                               |              |             | 2           |                             |
| 35            | Модуль присоединительный МП-РС                            | МП-РС 32/20/65 МП-РС 32/25/65               |           |                               | компл.       | 0           | 1           | Для трубопров. Ду32 (ГВС)   |

| 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                           |
| <del>35</del> | <del>Модуль присоединительный МП-РС</del>                 | <del>МП-РС 32/20/32<br/>МП-РС 32/25/32<br/>ТУ4193-005-65987520-2014</del>   |             |                                   | компл.       | 1           | 0           | Для трубопровода Ду32 (ГВС) |
|               | <del>в том числе:</del>                                   |   |             |                                   |              |             |             |                             |
|               | <del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>             | <del>УП20/32<br/>УП25/32<br/>УП20/65-2*<br/>УП25/65-2*<br/>ТУ4193-005-65987520-2014</del>   |             |                                   |              | 2           | 1           |                             |
|               | <del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "</del>        | <del>И20с<br/>И25с</del>  |             |                                   |              | 0           | 1           |                             |
|               | <del>в) Прокладка</del>                                   | <del>FASIT 202 или ПОН<br/>по ГОСТ 481-80</del>   |             |                                   | шт.          | 1           | 1           |                             |
|               | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>           |   |             |                                   |              | 2           | 2           |                             |
|               | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |             |                                   |              | 1           | 1           |                             |
| 35            | Модуль присоединительный МП-РС                            | <del>МП-РС 40/20/65</del><br><del>МП-РС 40/25/65</del><br>МП-РС 40/20/40<br><del>МП-РС 40/25/40</del><br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             | ООО<br>"Теплоэнергопром"<br>г.СПб | компл.       | 0           | 1           | Для трубопровода Ду40 (ГВС) |
|               | в том числе:  |   |             |                                   |              | 1           | 0           |                             |
|               | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП20/40<br><del>УП25/40</del>   |             |                                   | шт.          | 2           | 1           |                             |
|               |   | Изм.  | Кол.уч      | Лист                              | № док        | Подп.       | Дата        | Лист                        |
|               |   |   |             |                                   |              |             |             | 10                          |
|               |   | 2024-03-029-АТС.СП  |             |                                   |              |             |             | <del>47</del>               |

| 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                           |
| 35            | а) Участок присоединительный МП-РС             | <del>УП20/65-2*</del><br><del>УП25/65-2*</del><br>ТУ4193-005-65987520-2014  |             | ООО<br>"Теплоэнергопром"<br>г.СПб | шт.               | 0           | 1           | Для трубопровода Ду40 (ГВС) |
|               | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "        | И20с<br><del>И25с</del>   |             |                                   |                   | 1           | 1           |                             |
|               | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН<br>по ГОСТ 481-80   |             |                                   |                   | 2           | 2           |                             |
|               | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "           |   |             |                                   |                   | 1           | 1           |                             |
|               | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа |   |             |                                   |                   | 1           | 1           |                             |
| <del>35</del> | <del>Модуль присоединительный МП-РС</del>      | <del>МП-РС 50/20/50</del><br><del>МП-РС 50/25/50</del><br><del>МП-РС 50/20/65</del><br><del>МП-РС 50/25/65</del><br><del>ТУ4193-005-65987520-2014</del> |             | <del>г.СПб</del>                  | <del>компл.</del> | 1           | 0           | Для трубопровода Ду50 (ГВС) |
|               | <del>в том числе:</del>                        | <del></del>   |             |                                   |                   | 0           | 1           |                             |
|               | <del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>  | <del>УП20/50</del><br><del>УП25/50</del><br><del>УП20/65-2*</del><br><del>УП25/65-2*</del><br><del>ТУ4193-005-65987520-2014</del>                       |             |                                   |                   | 2           | 1           |                             |
|               |  |   |             |                                   |                   | 0           | 1           |                             |
|               |  |   |             |                                   |                   |             |             |                             |

| 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                                 |
| <del>35</del> | <del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "</del>        | <del>И20с<br/>И25с</del>                        |             | ООО<br>"Теплоэнергопром"<br>г.СПб | шт.          | 1                  | 1           | Для трубопровода Ду50 (ГВС)       |
|               | <del>в) Прокладка</del>                                   | <del>FASIT 202 или ПОН<br/>по ГОСТ 481-80</del> |             |                                   |              | 2                  | 2           |                                   |
|               | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "</del>           |   |             |                                   |              | 1                  | 1           |                                   |
|               | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |             |                                   |              | 1                  | 1           |                                   |
| 36            | Модуль присоединительный МП-РС                            | МП-РС 25/20/65                                  |             |                                   | компл.       | 0                  | 1/0         | Для трубопровода Ду25 (цирк. ГВС) |
|               | в том числе:  | МП-РС 25/20/25<br>ТУ4193-005-65987520-2014      |             |                                   |              | 1/0                | 0           |                                   |
|               | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП120/25  |             |                                   | шт.          | 2/0                | 1/0         |                                   |
|               |   | УП20/65-2*<br>ТУ4193-005-65987520-2014          |             |                                   |              | 0                  | 1/0         |                                   |
|               | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу "                   | И20с  |             |                                   |              | 1/0                | 1/0         |                                   |
|               | в) Прокладка  | FASIT 202 или ПОН<br>по ГОСТ 481-80             |             |                                   |              | 2/0                | 2/0         |                                   |
|               | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "                      |   |             |                                   |              | 1/0                | 1/0         |                                   |
|               | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа            |   |             |                                   |              | 1/0                | 1/0         |                                   |
|               |   |   |             |                                   |              | 2024-03-029-АТС.СП |             | Лист                              |
|               |   |   |             |                                   |              |                    |             | 12                                |
|               |   | Изм.  | Кол.уч      | Лист                              | № док        | Подп.              | Дата        | <del>49</del>                     |

| 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   | Модуль присоединительный МП-РС                 | МП-РС 40/20/65                             |             | ООО<br>"Теплоэнергоспром"<br>г.СПб | компл.       | 0            | 1            | Для трубопровода Ду40 (цирк. ГВС) |
|      | в том числе:                                   | МП-РС 40/20/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             |                                    |              | 1            | 0            |                                   |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС             | УП20/40                                    |             |                                    | шт.          | 2            | 1            |                                   |
|      |  | УП20/65-2*<br>ТУ4193-005-65987520-2014     |             |                                    |              | 0            | 1            |                                   |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу"         | И20с                                       |             |                                    |              | 1            | 1            |                                   |
|      | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН<br>по ГОСТ 481-80        |             |                                    |              | 2            | 2            |                                   |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу"            |  |             |                                    |              | 1            | 1            |                                   |
|      | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа |  |             |                                    |              | 1            | 1            |                                   |
| 36.1 | Модуль присоединительный МП-РС                 | МП-РС 25/20/25<br>ТУ4193-005-65987520-2014 |             |                                    | компл.       | 1            | 1            | Для трубопровода Ду25 (подпитка)  |
|      | в том числе:                                   |  |             |                                    | шт.          | 2            | 2            |                                   |
|      | а) Участок присоединительный МП-РС             | УП20/25<br>ТУ4193-005-65987520-2014        |             |                                    |              | 1            | 1            |                                   |
|      | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу"         | И20с                                       |             |                                    |              | 2            | 2            |                                   |
|      | в) Прокладка                                   | FASIT 202 или ПОН<br>по ГОСТ 481-80        |             |                                    |              | 1            | 1            |                                   |
|      | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу"            |  |             |                                    |              |              |              |                                   |
|      |  | Изм.                                       | Кол.уч.     | Лист                               | № док.       | Подп.        | Дата         | Лист                              |
|      |  |  |             |                                    |              |              |              | 13                                |
|      |  | 2024-03-029-АТС.СП                         |             |                                    |              |              |              | 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                                |
| 36.1            | д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа            |   |             | ООО "Теплоэнергопром" г.СПб   |                   | 1            | <del>1</del> | Для трубопр. Ду25 (подпитка)     |
| <del>36.1</del> | <del>Модуль присоединительный МП-РС</del>                 | <del>МП-РС 32/20/32<br/>МП-РС 32/25/32<br/>ТУ4193-005-65987520-2014</del> |             |                               | <del>компл.</del> | <del>1</del> | <del>1</del> | Для трубопровода Ду32 (подпитка) |
|                 | <del>в том числе:</del>                                   |   |             |                               |                   |              |              |                                  |
|                 | <del>а) Участок присоединительный МП-РС</del>             | <del>УП20/32<br/>УП25/32<br/>ТУ4193-005-65987520-2014</del>               |             |                               |                   | <del>2</del> | <del>2</del> |                                  |
|                 | <del>б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу"</del>         | <del>И20с<br/>И25с</del>  |             |                               |                   | <del>1</del> | <del>1</del> |                                  |
|                 | <del>в) Прокладка</del>                                   | <del>FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80</del>                               |             |                               | <del>шт.</del>    | <del>2</del> | <del>2</del> |                                  |
|                 | <del>г) Комплект крепежа для "Питерфлоу"</del>            |   |             |                               |                   | <del>1</del> | <del>1</del> |                                  |
|                 | <del>д) Шунтирующий токопровод с комплектом крепежа</del> |   |             |                               |                   | <del>1</del> | <del>1</del> |                                  |
| 36.1            | Модуль присоединительный МП-РС                            | МП-РС 40/20/40<br>МП-РС 40/25/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014              |             |                               | компл.            | 1            | 1            | Для трубопровода Ду40 (подпитка) |
|                 | в том числе:  |   |             |                               |                   |              |              |                                  |
|                 | а) Участок присоединительный МП-РС                        | УП20/40<br>УП25/40<br>ТУ4193-005-65987520-2014                            |             |                               | шт.               | 2            | 2            |                                  |
|                 | б) Имитатор габаритный для "Питерфлоу"                    | И20с<br>И25с  |             |                               |                   | 1            | 1            |                                  |
|                 |   | Изм.  | Кол.уч      | Лист                          | № док             | Подп.        | Дата         | Лист                             |
|                 |   |   |             |                               |                   |              |              | 14                               |
|                 |   | 2024-03-029-АТС.СП  |             |                               |                   |              |              | <del>51</del>                    |

| 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                                     |
| 36.1          | в) Прокладка                                     | FASIT 202 или ПОН по ГОСТ 481-80 |             | ООО "Теплоэнергопром" г.СПб    | шт.          | 2                              | 2           | Для трубопровода Ду40 (подпитка)      |
|               | г) Комплект крепежа для "Питерфлоу "             |                                  |             |                                |              | 1                              | 1           |                                       |
|               | 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>        |
|               | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 152 мм.</del> |                                  |             | <del>Для труб-да СО Ду65</del> |              |                                |             |                                       |
|               | Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.            |                                  |             | 4                              |              | Для труб-да СО Ду50            |             |                                       |
|               | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del> |                                  |             |                                |              | <del>Для труб-да СО Ду40</del> |             |                                       |
| 38            | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 127 мм.</del> |                                  |             |                                |              | 2                              | 2           | <del>Для труб-да ГВС Ду50</del>       |
|               | Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.            |                                  |             |                                |              |                                |             | Для труб-да ГВС Ду40                  |
|               | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 106 мм.</del> |                                  |             |                                |              |                                |             | <del>Для труб-да ГВС Ду32</del>       |
| <del>39</del> | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 98 мм.</del>  |                                  |             |                                |              | <del>2</del>                   | 2           | <del>Для труб-да цирк. ГВС Ду25</del> |
|               |  |                                  |             |                                |              | 2024-03-029-АТС.СП             |             |                                       |
|               |  | Изм.                             | Кол.уч      | Лист                           | № док        | Подп.                          | Дата        | Лист                                  |
|               |  |                                  |             |                                |              |                                |             | 15                                    |
|               |  |                                  |             |                                |              |                                |             | <del>52</del>                         |

| 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                          |
| <del>39</del>                                    | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del>                    |                        |             |                               | шт.          | <del>2</del>       | 2           | Для труб-да цирк. ГВС Ду40 |
| 39.1   | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 114 мм.</del>                    |                        |             |                               |              | 2                  | 2           | Для труб-да подпитки Ду40  |
|  | <del>Хомут трубный с резинкой, L = 106 мм.</del>                    |                        |             |                               |              |                    |             | Для труб-да подпитки Ду32  |
|  | Хомут трубный с резинкой, L = 98 мм.                                |                        |             |                               |              |                    |             | Для труб-да подпитки Ду25  |
| 40   | Уголок горячекатанный 50 х 50 х 4,0                                 | ГОСТ 8509-93           |             |                               | п.м.         | 6                  | 6           |                            |
| 41   | Коробка соединительная  | 180 х180<br>КУЗНА 10   |             | ООО "Электро-техстандарт"     | шт.          | 2                  | 2           |                            |
| Щит ЩУУТЭ 1 в сборе (поставка ООО "Термотроник") |   |                        |             |                               |              |                    |             |                            |
| 10   | Щит настенный (600 х 400 х 150), IP54                               |                        |             |                               | шт.          | 1                  | 1           |                            |
| 42   | Розетка на DIN-рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima | РДЕ-47                 |             |                               |              | 1                  | 1           | XP3                        |
| 43   | Выключатель автоматический 1P 6А (C) 4,5 kA                         | ВА47-63<br>EKF PROxima |             |                               |              | 1                  | 1           | 1QF2                       |
| 44   | Выключатель автоматический 1P 2А (C) 4,5 kA                         | ВА47-63<br>EKF PROxima |             |                               |              | 1                  | 1           | 1QF1                       |
| 45   | Зажим наборный земля, жёлто-зелёный                                 | ЗНИ-2,5                |             | "ИЭК"                         |              | 1                  | 1           | XP1                        |
|  |   |                        |             |                               |              | 2024-03-029-АТС.СП |             | Лист                       |
|  |   |                        |             |                               |              |                    |             | 16                         |
|  |   | Изм.                   | Кол.уч      | Лист                          | № док        | Подп.              | Дата        | <del>53</del>              |





| 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  |  |
|      | <del>Изоляционные трубы из вспененного каучука</del><br><del>НТ-19 х 028, Т = 150 °С (прим. МП-РС 32/20/65, 32/20/32)</del><br><del>НТ-19 х 035, Т = 150 °С (прим. МП-РС 32/25/65, 32/25/32)</del><br><del>НТ-19 х 042, Т = 150 °С</del><br><del>НТ-19 х 076, Т = 150 °С</del>  | НТ/Armaflex            |             |                               | п.м.         |             |             | На один трубопро-<br>вод Ду32<br>(ГВС, подпитка)         |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | 0,4   |                        |             |                               |              | 0,4         |             |  |  |
|      | <del>Изоляционные трубы из вспененного каучука</del><br><del>НТ-19 х 028, Т = 150 °С (прим. МП-РС 40/20/65, 40/20/40)</del><br><del>НТ-19 х 035, Т = 150 °С (прим. МП-РС 40/25/65, 40/25/40)</del><br><del>НТ-19 х 042, Т = 150 °С (прим. МП-РС 40/32/65, 40/32/40)</del><br><del>НТ-19 х 048, Т = 150 °С</del><br><del>НТ-19 х 076, Т = 150 °С</del> |                        |             |                               |              | 0           | 0,7         | На один трубопр.<br>Ду40 (СӨ,ГВС,<br>цирк.ГВС, подпитка) |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | <del>0,3</del>  |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | <del>0,3</del>  |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | 0,4   |                        |             |                               |              | 0,4         |             |  |  |
|      | <del>Изоляционные трубы из вспененного каучука</del><br><del>НТ-19 х 028, Т = 150 °С (прим. МП-РС 50/20/65, 50/20/50)</del><br><del>НТ-19 х 035, Т = 150 °С (прим. МП-РС 50/25/65, 50/25/50)</del><br><del>НТ-19 х 042, Т = 150 °С (прим. МП-РС 50/32/65, 50/32/50)</del><br><del>НТ-19 х 060 Т = 150 °С</del><br><del>НТ-19 х 076, Т = 150 °С</del>  |                        |             |                               |              | 0           | 0,6         | На один трубопро-<br>вод Ду50 (СО, ГВС)                  |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | <del>0,3</del>  |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | <del>0,3</del>  |                        |             |                               |              | 0,3         |             |  |  |
|      | 0,4   |                        |             |                               |              | 0,4         |             |  |  |
|      | <del>Изоляционные трубы из вспененного каучука</del><br><del>НТ-19 х 028, Т = 150 °С (прим. МП-РС 65/20/65)</del><br><del>НТ-19 х 035, Т = 150 °С (прим. МП-РС 65/25/65)</del><br><del>НТ-19 х 042, Т = 150 °С (прим. МП-РС 65/32/65)</del><br><del>НТ-19 х 076, Т = 150 °С</del>   |                        |             |                               |              | 0           |             | На один трубопро-<br>вод Ду65<br>(СО)                    |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              |             |             |  |  |
|      | 0,3   |                        |             |                               |              |             |             |  |  |
|      | 1,1   |                        |             |                               |              |             |             |  |  |

| 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                             |
|      | Изоляционные трубы из вспененного каучука<br>НТ-19 х 042, T = 150 °C (прим. МП-РС 80/32/80)<br>НТ-19 х 089, T = 150 °C | НТ/Armaflex            |             |                               |              | 0           | 0,3         | На один трубопровод Ду80 (СО) |
|      | Самоклеющаяся лента  |                        |             |                               | п.м.         | 7           | 1,2         |                               |

### Примечания:

1. Значения после наклонной черты (/...) соответствуют количеству (объёму) материала для 2-х трубных независимых открытых схем присоединения объектов при установке расходомеров для учёта горячего водоснабжения только на подающем трубопроводе ГВС (циркуляция отсутствует).
- ~~2. \* - обозначение типа сдвоенных переходов в составе участков присоединительных УП при использовании расходомеров Ду20,25 и 32, принятое в качестве основного исполнения; применение других вариантов только при условии фиксации типа в заказе на изготовление и поставку оборудования.~~
3. Применение циркуляционного трубопровода Ду40 мм. предусмотрено только для 4-х трубной схемы присоединения объектов.
4. В разделе "Кабели, провода" тип материалов приведен условно; возможна замена на аналогичные по техническим характеристикам кабели и провода с учётом состава оборудования узла учёта.

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

2024-03-029-АТС.СП

Лист

19

56

**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.

|            |            |      |        |       |      |   |      |        |
|------------|------------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
|            |            |      |        |       |      | 2024-03-028-АТС.НС                                  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата | Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчика. |      |        |
| Разработал | Карпенюк   |      | 03.24  |       |      |   |      |        |
| Проверил   | Русецкий   |      | 03.24  |       |      |   |      |        |
| Н.контр.   | Вишневский |      | 03.24  |       |      |   |      |        |
| Утвердил   | Чугунов    |      | 03.24  |       |      |   |      |        |
|            |            |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|            |            |      |        |       |      | Р   | 1    | 1      |
|            |            |      |        |       |      | ООО «ТЕРМОТРОНИК»                                   |      |        |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

## СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений  
№ 71633-18

Срок действия утверждения типа до 28 июня 2029 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Теплосчетчики ТЗ4М

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "ТЕРМОТРОНИК"  
(ООО "ТЕРМОТРОНИК"), г. Санкт-Петербург

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "ТЕРМОТРОНИК"  
(ООО "ТЕРМОТРОНИК"), г. Санкт-Петербург

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
ТРОН.407290.002-01 РЭ, раздел 11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 февраля 2024 г. N 358.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024

Е.Р.Лазаренко

«04» марта 2024 г.





## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ



**Заявитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК».

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности: 193318, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А.

ОГРН: 1177847336039.

Номер телефона: +7 8123261050. Адрес электронной почты: zakaz@termotronic.ru.

**В лице:** Управляющего директора Управляющей организации ООО «Директория» Чугунова Олега Борисовича

**заявляет, что** Теплосчетчики тип Т34М

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК»

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 193318, РОССИЯ, город Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А.

**Код ТН ВЭД ЕАЭС:** 9026802000

Серийный выпуск.

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: ТУ 4218-002-65987520-2011 «Теплосчетчики Т34, Т34М»

**Соответствует требованиям** Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011); Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011)

### Декларация о соответствии принята на основании

Протокол испытаний № R2022/03/168-01/M1 от 11.01.2023 выдан испытательной лабораторией ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации и метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, аттестат аккредитации RA.RU.21AG86.

Руководство по эксплуатации ТРОН.407290.002-01 РЭ «Теплосчетчики Т34М».

Схема декларирования: 3д.

**Дополнительная информация** Применяемые стандарты: ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования Часть 1 Общие требования», раздел 4, подразделы 6.2, 6.5, 7.2 ГОСТ 30969-2002 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний»; ГОСТ IEC 61000-3-2-2017 (разделы 5 и 7) "Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонического тока (оборудование с потребляемым током не более 16 А в одной фазе)", ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 (разделы 4 и 6) "Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключаемого к сети электропитания без особых условий". Условия хранения: хранение теплосчетчика осуществляется в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150. Гарантийный срок эксплуатации 5 лет, срок службы – 12 лет.  
Код ОКПД2: 26.51.53.160.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 15.01.2028 включительно**

(подпись)

М.П.



Чугунов Олег Борисович

(Ф. И. О. заявителя)

**Регистрационный номер декларации о соответствии:**

ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.14844/23

**Дата регистрации декларации о соответствии:**

16.01.2023

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 67815-17

Срок действия утверждения типа до **19 июня 2027 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Тепловычислители ТВ7**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**ООО "ТЕРМОТРОНИК", г.С.-Петербург**

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ  
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**ТРОН.407290.007 МП**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **25 февраля 2022 г. N 472.**

Руководитель

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 02A929B5000BAEF7814AB38FF70B046437  
Кому выдан: Шалаев Антон Павлович  
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

А.П.Шалаев

«23» марта 2022 г.



**Заявитель** ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕРМОТРОНИК"

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, Россия, город Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности: 193318, Россия, город Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2

Основной государственный регистрационный номер 1177847336039.

Телефон: 78123261050 Адрес электронной почты: zakaz@termotronic.ru

**в лице** Управляющего директора Общества с ограниченной ответственностью «Директория» Чугунова Олега Борисовича, действующего на основании доверенности №ТМТ/DOV-210313/2 от 13.03.2021 года

**заявляет, что** Аппаратура измерительная: тепловычислители тип ТВ7, исполнения 2 и М.

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕРМОТРОНИК"

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, Россия, город Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 193318, Россия, город Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4217-007-23118023-2011 «Тепловычислители ТВ7.

Технические условия».

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9026802000

Серийный выпуск

**соответствует требованиям**

Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

**Декларация о соответствии принята на основании**

Протокола испытаний № 7982ИЛНВО от 23.03.2021 года, выданного Испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью "ПРОММАШ ТЕСТ" (регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.21BC05)

руководства по эксплуатации; паспорта

Схема декларирования соответствия: 3д

**Дополнительная информация**

ГОСТ 30969-2002 (МЭК 61326-1:1997) "Совместимость технических средств электромагнитная.

Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний" раздел 4, подразделы 6.2, 6.5 и 7.2. Хранение должно осуществляться в помещениях в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Срок хранения не установлен. Срок службы 12 лет.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 28.03.2026 включительно.**

  
(подпись) М.П.

Чугунов Олег Борисович

(Ф.И.О. заявителя)

**Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.95868/21**

**Дата регистрации декларации о соответствии: 06.04.2021**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 66324-16

Срок действия утверждения типа до **30 декабря 2026 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК»  
(ООО «ТЕРМОТРОНИК»), г. Санкт-Петербург**

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП 208-018-2022**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом  
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии  
от **29 августа 2022 г. N 2150.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

**Е.Р.Лазаренко**



**«12» сентября 2022 г.**



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ**  
**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**



**Заявитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК».

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности: 193318, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2.

ОГРН: 1177847336039.

Номер телефона: +7 (812) 326-10-50, 326-10-90. Адрес электронной почты: zakaz@termotronic.ru.

**В лице:** Управляющего директора ООО «Директория» Чугунова Олега Борисовича, действующего на основании Устава, Договора управления № 6 от 13 марта 2018 г. и доверенности №ТМТ/ДОВ-180313/2 от 13 марта 2018 года

**заявляет, что** Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ исполнения РС, К.

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК»

Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции 193318, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2.

Коды ТН ВЭД ЕАЭС: 9026 10 210 0. Серийный выпуск.

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: Технические условия ТУ 4213-011-65987520-2015 «Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ. Технические условия» изм. 5 от 25.05.2018

**Соответствует требованиям** Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011);

**Декларация о соответствии принята на основании** Протокол испытаний № R2020/02/192-01 от 24.08.2020 г. Испытательной лаборатории Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области», аттестат аккредитации № RA.RU.21AГ86. Технические условия ТУ 4213-011-65987520-2015 «Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ. Технические условия» изм. 5 от 25.05.2018. Руководство по эксплуатации № ТРОН.407112.011 РЭ ред. 4.06 от 27.05.2020. Руководство по эксплуатации № ТРОН.407112.011 РЭ2 ред. 1.01 от 28.01.2020. Паспорт № ТРОН.407112.011 ПС от 06.12.2019. Схема декларирования: Зд.

**Дополнительная информация** Применяемые стандарты: ГОСТ 30969-2002 (МЭК 61326-1:1997), «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний». Условия хранения, сроки хранения продукции: Хранение должно осуществляться в заводской таре в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150. Консервация и обслуживание при хранении не требуется. Срок хранения не установлен. Срок службы 12 лет.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 30.08.2025 включительно

(подпись) \_\_\_\_\_  
Регистрационный номер декларации о соответствии: \_\_\_\_\_  
Дата регистрации декларации о соответствии: \_\_\_\_\_



Чугунов Олег Борисович  
(Ф. И. О. заявителя)

ЕАЭС N RU Д-RU.СП28.В.11776/20  
31.08.2020





ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ  
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

75

64



**Заявитель** ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ТЕПЛОЭНЕРГОПРОМ"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления  
деятельности: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д.47, строение 13, пом.206  
Основной государственный регистрационный номер 1227800111505.  
Телефон: +7 981 7444777 Адрес электронной почты: info@tep14.ru  
**в лице** Генерального директора Протопоповой Марины Владимировны

**заявляет, что** Комплекты монтажные для электромагнитных расходомеров. Модули присоединительные  
(МП-РС).

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕПЛОЭНЕРГОПРОМ"  
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению  
продукции: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д.47, строение 13, пом.206 Продукция  
изготовлена в соответствии с ТУ 4193-005-93827258-2014 «Модули присоединительные МП-РС.  
Технические условия».

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9026802000, 9026102100

Серийный выпуск

**соответствует требованиям**

Технического регламента Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под  
избыточным давлением" (ТР ТС 032/2013)

**Декларация о соответствии принята на основании**

Протокола испытаний № 0112-МТОР-24 от 15.03.2024 года, выданного Испытательной лабораторией ООО  
«МОСТЕХНОРУС» (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.32748.04ЭП30.ИЛ20)  
Схема декларирования соответствия: 1д

**Дополнительная информация**

Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в  
прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации. Декларация  
соответствия распространяется на продукцию, изготовленную с даты изготовления отобранных образцов  
(проб) продукции, прошедших исследования (испытания) и измерения, указанную в акте(ах) отбора.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 14.03.2029 включительно.**

Протопопова Марина Владимировна

(Ф.И.О. заявителя)

(подпись)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA02.B.78458/24

Дата регистрации декларации о соответствии: 15.03.2024



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений  
№ 72995-20

Срок действия утверждения типа до 21 ноября 2028 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ООО "Поинт", Республика Беларусь

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП.ВТ 190-2008 с изменением "2"

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ - 2 года - для термопреобразователей сопротивления с диапазоном измерений от - 200 °С до -50 °С включ. и св. +300 °С до +660 °С включ;  
- 4 года - для термопреобразователей сопротивления с диапазоном измерений от - 50 °С до +300 °С включ.

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2024 г. N 407.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

## СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р.Лазаренко

«13» марта 2024 г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений  
№ 43096-20

Срок действия утверждения типа до 21 ноября 2028 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ООО "Поинт", Республика Беларусь

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ  
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
СДФИ.405210.005 РЭ, раздел 4

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2024 г. N 407.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

## СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р.Лазаренко

«13» марта 2024 г.





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.30.004.А № 38957

Срок действия до 14 января 2025 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Преобразователи давления ПДТВХ-1

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН", г. Рязань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 43646-10

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МИ 1997-89

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года - для исполнений с допускаемой основной погрешностью  $\pm(0,2-0,4) \%$ ; 4 года - для исполнений с допускаемой основной погрешностью  $\pm(0,5-1,0) \%$

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 января 2020 г. № 14

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

А.В.Кулешов



"20" 01 ..... 2020 г.

Серия СИ

№ 039992





## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.CP28.B.00980/20

Серия RU № 0223226



**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** Орган по сертификации продукции и услуг Общества с ограниченной ответственностью "Тест-С.-Петербург". Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 190103, Россия, город Санкт-Петербург, улица 10-ая Красноармейская, дом 22, Литер А. Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.10СП28, дата регистрации 29.10.2014. Телефон: +78123275559, +78123275554, +78123275552, +78123340262. Адрес электронной почты: cert@test-spb.ru

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК». Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5. Адрес места осуществления деятельности: 193318, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2. ОГРН: 1177847336039. Номер телефона: +7 8123261050. Адрес электронной почты: zakaz@termotronic.ru

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРМОТРОНИК». Место нахождения (адрес юридического лица): 191024, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Тележная, дом 3, литер А, помещение 3-Н, офис 5. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 193318, РОССИЯ, Санкт-Петербург, улица Ворошилова, дом 2, литер А, помещение 211/2.

**ПРОДУКЦИЯ** Щиты узла учёта тепловой энергии ЩУУТЭ. Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 3435-008-65987520-2016 "Щиты узла учёта тепловой энергии ЩУУТЭ". Серийный выпуск

**КОД ТН ВЭД ЕАЭС** 8537109900

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ** Технический регламент Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС 004/2011)

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ** Протокол испытаний K2020/01/102-01 от 28.05.2020 Испытательной лаборатории Федерального Бюджетного Учреждения "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области", аттестат аккредитации № RA.RU.21AG86. Акт о результатах анализа состояния производства № 06/1-5-2020 от 12.05.2020. Паспорт № ТРОН.421451.008 ПС от 02.04.2020. Паспорт № ТРОН.421451.017 ПС от 18.11.2019. Сертификаты соответствия на комплектующие изделия: сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-CN.HP15.B.00019/19 от 15.11.2019, сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-CN.ME79.B.00333 от 19.05.2016, сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.ME80.B.00025/19 от 19.12.2019, сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-CN.AB24.B.03134 от 16.10.2015, сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-CN.AM04.B.01242/20 от 22.01.2020. Схема сертификации: 1с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Применяемый стандарт: ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний». Условия хранения: хранение щитов должно осуществляться в закрытых помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов, паров воды, пыли, при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до 50°С, относительной влажности воздуха при температуре 25°С не более 98 % (без конденсации влаги). Срок хранения: не установлен. Срок службы (годности) продукции: 12 лет.

**СРОК ДЕЙСТВИЯ С** 29.06.2020 **ПО** 28.06.2025  
**ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))



Мулюков Рамиль Равилович  
(Ф.И.О.)

Скобелева Светлана  
(Ф.И.О.)



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

|   |             |        |                     |
|---|-------------|--------|---------------------|
| Отопление                                   | Qот =       | 0,020  | Гкал/ч              |
| ГВСср                                       | Qгвс ср =   | 0,020  | Гкал/ч              |
| ГВСмах                                      | Qмах =      | 0,030  | Гкал/ч              |
| Температурный график                        | Tгр = T1-T2 | 150-75 | °C                  |
| Температура ГВС                             | Tгвс =      | 65     | °C                  |
| Температура холодной воды                   | Tхв =       | 5      | °C                  |
| Давление в прямом тр-де                     | P1 =        | 4,0    | кгс/см <sup>2</sup> |
| Давление в обратном тр-де                   | P2 =        | 3,0    | кгс/см <sup>2</sup> |
| Давление ГВС                                | Pгвс =      | 4,0    | кгс/см <sup>2</sup> |
| Допустимые потери                           | Pпот =      | 1,00   | кгс/см <sup>2</sup> |
| Допустимые потери по<br>одному трубопроводу | Pпот =      | 0,50   | кгс/см <sup>2</sup> |

**Расходы сетевой воды:**

|                          |                                    |      |     |
|--------------------------|------------------------------------|------|-----|
| Отопление                | Gот ном =                          | 0,27 | т/ч |
| ГВСср                    | Gгвс ср =                          | 0,33 | т/ч |
| ГВСмах                   | Gмах =                             | 0,50 | т/ч |
| ГВСц                     | Gц =                               | 0    | т/ч |
| Отопление                | Gот min = 0,5Gот ном =             | 0,13 | т/ч |
|                          | Gот max = 1,25Gот ном =            | 0,33 | т/ч |
| ГВС                      | Gгвс min = 0,1Gгвс ср =            | 0,03 | т/ч |
|                          | Gгвс max =                         | 0,50 | т/ч |
| Прямой трубопровод       | Gпр min = Gот min + Gгвс min =     | 0,17 | т/ч |
|                          | Gпр max = Gот max + Gгвс max =     | 0,83 | т/ч |
| Обратный трубопровод     | Gобр min = Gот min + Gц гвс min =  | 0,13 | т/ч |
|                          | Gобр max = Gот max + Gц гвс max =  | 0,33 | т/ч |
| Подающий трубопровод ГВС | Gпод гвс min = Gгвс min + 0,05Gц = | 0,03 | т/ч |
|                          | Gпод гвс max = Gгвс max*(1+K) =    | 0,50 | т/ч |
|                          | где K = f (Gгвс max/Gц) =          | 0    |     |
|                          | при f =                            | 2,22 |     |
| Циркуляционный тр-д ГВС  | Gц гвс min = 0,05Gц =              | 0    | т/ч |
|                          | Gц гвс max = Gц =                  | 0    | т/ч |
| Подающий тр-д ГВС (мос)  | Gгвс min = 0,04Gгвс max =          | 0,03 | т/ч |
|                          | Gгвс max = Gмах =                  | 0,50 | т/ч |

**Диапазоны измеряемых расходов: в отопительном сезоне**

|                      |       |      |     |
|----------------------|-------|------|-----|
| отопление (прямой)   | Gmin= | 0,17 | т/ч |
|                      | Gmax= | 0,83 | т/ч |
| отопление (обратный) | Gmin= | 0,13 | т/ч |
|                      | Gmax= | 0,33 | т/ч |
| ГВС (подающий)       | Gmin= | 0,03 | т/ч |
|                      | Gmax= | 0,50 | т/ч |
| ГВС (циркуляционный) | Gmin= | 0    | т/ч |
|                      | Gmax= | 0    | т/ч |
| ГВС в м/о сезоне     | Gmin= | 0,03 | т/ч |
| (тупиковая схема)    | Gmax= | 0,50 | 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                 | 0,83          | 0,33          | 0,50          |        |
| Температура                       | t                 | °C                  | 150,00        | 75,00         | 65,00         |        |
| Рабочее давление                  | P                 | кгс/см <sup>2</sup> | 4,00          | 3,00          | 4,00          |        |
| Тип расходомера                   |                   |                     | 20-6          | 20-6          | 20-6          |        |
| Тип конфузора                     |                   |                     | 20-50         | 20-50         | 20-40         |        |
| Тип диффузора                     |                   |                     | 20-50         | 20-50         | 20-40         |        |
| Экв.шероховатость труб            | D                 | мм.                 | 0,5           | 0,5           | 0,5           |        |
| Длина сужения                     | L0                | мм.                 | 351           | 351           | 351           |        |
| <b>Расчетные данные</b>           |                   |                     |               |               |               |        |
| Диаметр сужения                   | D0                | мм.                 | 20            | 20            | 20            |        |
| Диаметр перед конфузоре           | D1                | мм.                 | 50            | 50            | 40            |        |
| Диаметр после диффузора           | D2                | мм.                 | 50            | 50            | 40            |        |
| Угол раскрытия конфузоре          | a1                | град                | 36,9          | 36,9          | 36,9          |        |
| Угол раскрытия диффузора          | a2                | град                | 36,9          | 36,9          | 36,9          |        |
| <b>Расчетные параметры потока</b> |                   |                     |               |               |               |        |
| Плотность воды                    | ρ                 | кг/м <sup>3</sup>   | 916,96        | 974,94        | 980,69        |        |
| Объемный расход воды              | Q                 | м <sup>3</sup> /ч   | 0,9052        | 0,3385        | 0,5098        |        |
| Скорость в сужении D0             | V0                | м/с                 | 0,8003        | 0,2993        | 0,4508        |        |
| Скорость перед конфузоре D1       | V1                | м/с                 | 0,1281        | 0,0479        | 0,1127        |        |
| Скорость после диффузора D2       | V2                | м/с                 | 0,1281        | 0,0479        | 0,1127        |        |
| <b>Расчет величины потерь</b>     |                   |                     |               |               |               |        |
| <b>Конфузор</b>                   |                   |                     |               |               |               |        |
| Коеф. сопротивл. трения           | χ <sub>тр</sub>   |                     | 0,0204        | 0,0204        | 0,0196        |        |
| Потеря напора на конфузоре        | Dh <sub>к</sub>   | м. в. ст.           | <b>0,0007</b> | <b>0,0001</b> | <b>0,0002</b> |        |
| <b>Прямой участок</b>             |                   |                     |               |               |               |        |
| Коеф. гидравл. трения             | l                 |                     | 0,0530        | 0,0530        | 0,0530        |        |
| Потери на прямом участке          | Dh <sub>пр</sub>  | м. в. ст.           | <b>0,0535</b> | <b>0,0075</b> | <b>0,0170</b> |        |
| <b>Диффузор</b>                   |                   |                     |               |               |               |        |
| Коеф.сопр. расширения             | χ <sub>расш</sub> |                     | 0,572         | 0,572         | 0,456         |        |
| Коеф.сопротивления трения         | χ <sub>тр</sub>   |                     | 0,0204        | 0,0204        | 0,0196        |        |
| Потери напора на диффузоре        | Dh <sub>д</sub>   | м. в. ст.           | <b>0,0193</b> | <b>0,0027</b> | <b>0,0049</b> |        |
| <b>Суммарная потеря напора</b>    |                   | м. в.ст.            | <b>0,0735</b> | <b>0,0103</b> | <b>0,0221</b> |        |
|                                   |                   | кгс/см <sup>2</sup> | <b>0,0073</b> | <b>0,0010</b> | <b>0,0022</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 |  |                   |      |
| Разработал |         |      |        |       |      | Расчет гидравлических потерь на измерительных участках | Стадия            | Лист |
| Проверил   |         |      |        |       |      |  | P                 | 1    |
| Н.контр.   |         |      |        |       |      |  | ООО «ТЕРМОТРОНИК» |      |
|            |         |      |        |       |      |  |                   |      |

## ОТЧЕТ

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

Абонент: \_\_\_\_\_

Договор N: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

Тип расходомера: \_\_\_\_\_

Тепловычислитель ТВ7-04М сет.N 001

Пределы измерений:

Договорные расходы:

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

M сет.воды=\_\_\_\_\_ т.сут Mгвс=\_\_\_\_\_ т.сут

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

G гвс max = 6 м³/ч G гвс min = 0,01 м³/ч

G подп max = 6 м³/ч G подп min = 0,01 м³/ч

txв: догов., txд= \_\_\_\_\_С

Серийный номер \_\_\_\_\_, БД=1, ТВ1(ТВ2), СИ=12, КТ3=1(для ТВ2=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 | Vподп.<br>м3 | Mподп.<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 | Vподп.<br>м3 | Mподп.<br>т | Qтв<br>Гкал | ВНР<br>ч | ВОС<br>ч |
|------------|----------|----------|---------|---------|---------|--------------|-------------|-------------|----------|----------|
|            |          |          |         |         |         |              |             |             |          |          |
|            |          |          |         |         |         |              |             |             |          |          |
| Итого      |          |          |         |         |         |              |             |             |          |          |

Условные  
обозначения:

(&lt;) параметр &lt; min

(&gt;) параметр &gt; 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 (M2 и V2 из-за отсутствия измерений не фиксируются).

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