

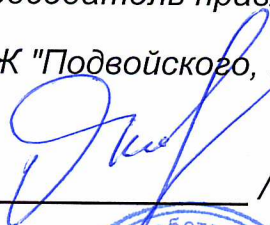
УТВЕРЖДАЮ

На срок один год

со дня согласования проекта

Председатель правления

ТСЖ "Подвойского, 26"


_____/Ольховский В.Д./

" ____ " ____ 2020г.



Абонент: Товарищество собственников жилья "Подвойского, 26"

Адрес: г.Санкт-Петербург, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Реконструкция (модернизация)

Филиал «ТЭК СПб»
Филиал «Энергосбыт»

РАССМОТРЕНО

Рабочая документация в границах проектирования УУТЭ

8441-020-АТС.01



Генеральный директор

ООО "Грейс-Сервис"

_____/Волков И.Н.

"29 " октября 2020г.



Санкт-Петербург
2020г.



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Комитет по энергетике и инженерному обеспечению
Государственное унитарное предприятие «Топливо-энергетический комплекс Санкт-Петербурга» (ГУП «ТЭК СПб»)
Филиал «Энергосбыт»

Белоостровская ул., д. 6, Санкт-Петербург, 197342, Россия, тел.: (812) 601-93-01, факс: (812) 601-93-91,
телефон для абонентов: 601-93-02, e-mail: energosbyt@gptek.spb.ru, www.gptek.spb.ru
ОКПО 03323755; ОГРН 1027810310274; ИНН/КПП 7830001028/783801001

16 НОЯ 2020

№ 58-23/55652

На вх. № 58/62555 от 09.11.2020

ТСЖ «Подвойского, 26»

Заключение о согласовании проектной документации
узла учета тепловой энергии действующего присоединения
№ 20852 от 16 ноября 2020 г.

Адрес абонента (милицейский/строительный)	СПб, Подвойского ул., д. 24, корп. 3, лит. А
Шифр проекта	8441-020-АТС.01
Проектная организация	ООО "Грейс-Сервис"

Состав комплекта

рабочая документация узла учета тепловой энергии действующего присоединения

- На вх. № 1. Общие данные.
2. Основной комплект рабочих чертежей:
- Схема автоматизации узла учета.
 - Схема электрическая принципиальная электропитания.
 - Схема подключения приборов узла учета.
 - Схема внешних соединений.
 - Схема расположения оборудования.
 - Ситуационная схема теплоснабжения объекта.
 - Спецификация оборудования.
 - Сборочные чертежи установки средств автоматизации на технологических трубопроводах.
- Расчеты:
- Расчеты диапазона расходов для трубопроводов в местах, установки расходомеров.



Расчет гидравлических потерь в сужениях на трубопроводах в местах, установки расходомеров

Расчет токов короткого замыкания для выбора электрических аппаратов управления и защиты.

База данных тепловычислителя.

3. Прилагаемые документы:

4. Ссылочные документы.

5. Заключение по проекту

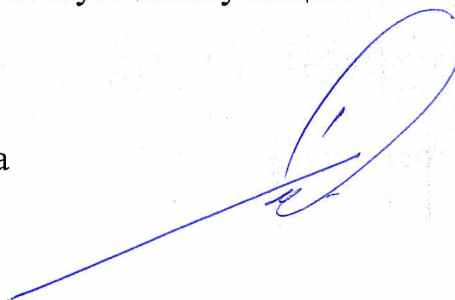
Проект согласован.

Срок действия согласования проекта 1 год.

До сдачи УУТЭ в эксплуатацию абонент обеспечивает допуск представителей ГУП "ТЭК СПб" к УУТЭ для подключения оборудования АССП. Без подключения к АССП УУТЭ не допускается в коммерческую эксплуатацию.

Начальник отдела коммерческого учета

К.В. Барташов

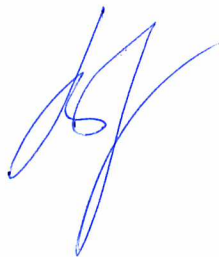


СОДЕРЖАНИЕ

Лист	Наименование	Примечание
1.1	Общие данные	стр.3
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	стр.4
1.3	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	стр.5
1.4-1.15	Общие указания	стр.6-17

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических и противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта



Волков И.Н.

						8441-020-АТС.01		
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ошовский	04		10.20	Узел учета тепловой энергии	Р	1.1	15
Проверил	Ефремов	07		10.20				
Н.Контр.					Общие данные			ООО «Грейс-Сервис»
Утвержд.	Волков	14		10.20				

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Ситуационный план	стр.18
3	Схема автоматизации	стр.19
4	Схема ИТП до реконструкции	стр.20
5	Схема электрическая принципиальная питания	стр.21
6	Схема соединений и подключения внешних проводок	стр.22-23
7	Схема расположения оборудования	стр.24
8	Монтажная схема измерительных участков	стр.25-27
9	Схема установки термосопротивлений	стр.28
10	Схема установки датчиков давления	стр.29
11	Щит КИПиА. Общий вид	стр.30

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.2

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
8441-020-АТС.01.ГП	Расчет гидравлических потерь УУТЭ	стр.31-32
8441-020-АТС.01.С	Спецификация оборудования	стр.33-35
8441-020-ЭД.01	Эксплуатационная документация	стр.36-51
№ 24097.046.9 от 01.10.2019 г.	Договор теплоснабжения в горячей воде	копия
	Характеристики оборудования сбора и передачи данных	
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
СП 41.101-95	Проектирование тепловых пунктов.	
СНиП 41-03-2003	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.	
СНиП 3.05.03-85	Тепловые сети.	
СНиП 3.05.01-85	Внутренние санитарно-технические системы.	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства.	
СНиП 3.05.07-85	Системы автоматизации.	
от 18.11.2013г.	Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя.	
ТРОН.407290.002-01 РЭ	ТЗ4М Руководство по эксплуатации.	
РЭПР.407290.007 РЭ1	ТВ7 исп.М. Руководство по эксплуатации.	
ТРОН.407111.001 ИМ	Питерфлоу РС. Инструкция по монтажу.	
ТРОН.407111.001 РЭ	Питерфлоу РС. Руководство по эксплуатации.	
ТНИВ 405511.002 ПС	КТСП-Н. Руководство по эксплуатации.	
ЮТЛИ.406233.000 Р	ПДТВХ-1. Руководство по эксплуатации.	
ТТП 4.01200.211100	Типовой технологический процесс. Монтаж систем автоматизации	
ОТП 4.211100-88	Общие технические правила. Подключение кабелей и проводов	

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящий проект коммерческого узла учета тепловой энергии систем отопления и ГВС (далее – УУТЭ) в здании ТСЖ «Подвойского, 26» (жилой дом) по адресу г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А разработан в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», М., 2013г. на основании договора теплоснабжения № 24097.046.9 от 01.10.2019г.

Узел учета тепловой энергии расположен на вводе в здание ТСЖ «Подвойского, 26» по адресу г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности тепловой сети.

2. Сведения о системе теплоснабжения.

Система теплопотребления здания - 2-х трубная, открытая.

Схема присоединения системы отопления - независимая через теплообменник.

Система ГВС здания - открытый водоразбор с линией циркуляции. (Полотенцесушители подключены к системе отопления).

Источник теплоснабжения – ТЭЦ-5.

Граница балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности между Абонентом ТСЖ «Подвойского, 26» и ГУП «ТЭК СПб» в соответствии с Приложением №1 к договору № 24097.046.9 от 01.10.2019г.– Первые фланцы отключающей арматуры на подающем и обратном трубопроводах в ИТП дома по адресу: г.Санкт-Петербург, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А со стороны тепловых сетей ГУП "ТЭК СПб".

Параметры теплоносителя:

- $T_1/T_2 = 150/75^{\circ}\text{C}$; $T_3 = 65^{\circ}\text{C}$, $P_1/P_2 = 6,0/3,8 \text{ кг/см}^2$.
- Тепловые нагрузки систем теплопотребления:

Qот, Гкал/ч	Qпотери, Гкал/ч	Qгвс ср, Гкал/ч	Qгвс max, Гкал/ч	Qтехн гвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Гцирк, м3/ч
0,50000	0,00222	0,10776	0,38280	0,02720	0,63718	4,14

3. Узел учета тепловой энергии систем отопления и ГВС предназначен для:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии (ГУП «ТЭК СПб») и потребителем (ТСЖ «Подвойского, 26») за тепловую энергию, отпу-

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

щенную в системы отопления и ГВС по тепловому вводу в ИТП здания по адресу г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А.

- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем тепло-снабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема), давления и температуры.

4. На УУТЭ подлежат регистрации на твердом носителе (бумага) следующие параметры теплоносителя:

- время работы приборов узла учета тепловой энергии;
- среднечасовое и суточное значение расхода теплоносителя в подающем, обратном и ГВС трубопроводах;
- среднечасовое и суточное значение температуры теплоносителя в подающем, обратном и ГВС трубопроводах;
- среднечасовое и суточное значение давление теплоносителя в подающем, обратном и ГВС трубопроводах.

5. Выбор оборудования.

На основании расчета диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла и расчета гидравлических потерь напора в месте установки УУТЭ было выбрано следующее оборудование учета тепловой энергии:

- теплосчетчик ТЗ4М (производство ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»);
- тепловычислитель ТВ7-04М (производство ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»);
- преобразователи расхода (производство ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»)- см. таблицу 1;
- комплекты термопреобразователей сопротивления (производство ООО"Интэп") КТСП-Н, $t=0-160^{\circ}\text{C}$, $\Delta t=3-150^{\circ}\text{C}$, НСХ Pt100, $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$, класс точности 2, длина монтажной части $L=80\text{мм}$; установлен на подающем, обратном и ГВС трубопроводах.;
- датчики давления (производство НПП "Тепловодохран") ПДТВХ-1 (1,6МПа; $I_{\text{вых}}=4-20\text{мА}$), установлены на подающем, обратном и ГВС трубопроводах.
- водосчетчик ВСГ (производство АО"Тепловодомер"), установленный по ранее согласованному проекту - см. табл. 1.

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.5

Расходомер на обратном трубопроводе устанавливается таким образом, что в отопительный период направление потока теплоносителя совпадает с направлением стрелки на корпусе расходомера, т.е. расходомер работает в прямом направлении. В межотопительный период при подаче теплоносителя по обратному трубопроводу и во время промывочных работ расходомер работает в обратном (реверсном) направлении.

Таблица 1.

Трубопровод	Диапазоны расхода воды (м ³ /ч) в отопительный период/ межотопительный период	Наименование выбранного расходомера. Диапазон расхода в прямом / обратном направлении потока
Подающий (Т1)	1,37 – 16,09 / 0,26 – 6,50	Питерфлоу РС-50-36-А исп.«сэндвич» 0,24-36,0
Обратный (Т2)	1,24 – 12,77 / 0,26 – 6,50	Питерфлоу РС-50-36-А исп.«сэндвич» 0,24-36,0 / 0,24-36,0
Подающий ГВС (Т3)	0,47 – 8,97 / 0,26 – 6,50	Питерфлоу РС-32-15-А исп.«сэндвич» 0,1-15,0
Циркуляционный ГВС (Т4)	0,21 – 4,41 / -----	Питерфлоу РС-20-6-А исп.«сэндвич» 0,04-6,0
Линия подпитки СО	0,81 – 1,63	ВСГ-20 исп.В 0,2-5,0

6. Организация учета потребленной тепловой энергии:

В отопительный период.

Для учета потребленной тепловой энергии используются преобразователи расхода, давления и температуры, установленные на подающем и обратном трубопроводах на вводе в ИТП потребителя в месте, максимально приближенном к границе балансового разграничения. Преобразователь расхода, установленный на обратном трубопроводе работает в прямом режиме направления потока.

Потребленная тепловая энергия в отопительный период определяется по формуле:

$$Q_{\text{уотэ}} = M1 \cdot (h1 - h_{\text{хв}}) - M2 \cdot (h2 - h_{\text{хв}}), \text{ Гкал, где}$$

$Q_{\text{уотэ}}$ - величина потребленной тепловой энергии абонентом, (Гкал);

$M1$ – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу, (т);

$M2$ – масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу, (т);

$h1 = f(P1; T1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе, (Гкал/т);

$h2 = f(P2; T2)$ - значение энтальпии в обратном трубопроводе, (Гкал/т);

$h_{\text{хв}} = f(P_{\text{хв}}; T_{\text{хв}})$ - значение энтальпии холодной воды.

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

На подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС устанавливаются преобразователи расхода, температуры и давления, показания которых не участвуют в расчете за тепловую энергию и используются для **контроля** расхода на нужды ГВС:

$$Q_{\text{контроль}} = M_3 \cdot (h_3 - h_x) - M_4 \cdot (h_4 - h_x), \text{ Гкал, где}$$

M_3 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

M_4 – масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т);

$h_3 = f(P_3; T_3)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_4 = f(P_4; T_4)$ - значение энтальпии в циркуляционном трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_{xv} = f(P_{xv}; T_{xv})$ - значение энтальпии холодной воды.

Абонент при подготовке ежемесячного отчета о теплоснабжении самостоятельно производит перерасчет величины потребленной тепловой энергии на фактическую среднемесячную температуру холодной воды в соответствии с формулой:

$$Q_{\text{пересч.}} = (M_1 - M_2) \cdot (T_{\text{ср.месяч.факт}} - T_{xv \text{ const}}) \cdot C \text{ [Гкал]}, \text{ где:}$$

M_1, M_2 - масса воды по прямому и обратному трубопроводу соответственно, [т];

$T_{\text{ср.месяч.факт}}$ - температура холодной воды среднемесячная фактическая по данным гидрометцентра [$^{\circ}\text{C}$];

C - удельная теплоемкость воды [Гкал/(т $^{\circ}\text{C}$)]

$T_{xv \text{ const}} = 0^{\circ}\text{C}$.

В межотопительный период.

Для **учета** потребленной тепловой энергии используются преобразователи расхода, давления и температуры, установленные на подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС.

Потребленная тепловая энергия определяется по формуле:

$$Q_{\text{уотм}} = M_3 \cdot (h_3 - h_x) - M_4 \cdot (h_4 - h_x), \text{ где}$$

$Q_{\text{уотм}}$ - величина потребленной тепловой энергии абонентом, (Гкал);

M_3 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

M_4 – масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т);

$h_3 = f(P_3; T_3)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_4 = f(P_4; T_4)$ - значение энтальпии в циркуляционном трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_{xv} = f(P_{xv}; T_{xv})$ - значение энтальпии холодной воды.

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7

Для **контроля** потребленной тепловой энергии используются преобразователи расхода, давления и температуры, установленные на подающем и обратном трубопроводах на вводе в ИТП потребителя в месте, максимально приближенном к границе балансового разграничения.

а) при наличии циркуляции в сети: $Q_{\text{контроль}} = M1 \cdot (h1 - h_{\text{хв}}) - M2 \cdot (h2 - h_{\text{хв}})$, Гкал

б) при отсутствии циркуляции: $Q_{\text{контроль}} = M1 \cdot (h1 - h_{\text{хв}}) + M2 \cdot (h2 - h_{\text{хв}})$, Гкал, где

$M1$ – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу, (т);

$M2$ – масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу, (т);

$h1 = f(P1; T1)$ – значение энтальпии в подающем трубопроводе, (Гкал/т);

$h2 = f(P2; T2)$ – значение энтальпии в обратном трубопроводе, (Гкал/т);

$h_{\text{хв}} = f(P_{\text{хв}}; T_{\text{хв}})$ – значение энтальпии холодной воды.

Абонент при подготовке ежемесячного отчета о теплоснабжении самостоятельно производит перерасчет величины потребленной тепловой энергии на фактическую среднемесячную температуру холодной воды в соответствии с формулой:

Qпересч. = $(M3 - M4) \cdot (T_{\text{ср.месяч.факт}} - T_{\text{хв const}}) \cdot C$ [Гкал], где:

$M3$ – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

$M4$ – масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т);

$T_{\text{ср.месяч.факт}}$ – температура холодной воды среднемесячная фактическая по данным гидрометцентра [$^{\circ}\text{C}$];

C – удельная теплоемкость воды [Гкал/(т $^{\circ}\text{C}$)]

$T_{\text{хв const}} = 0^{\circ}\text{C}$.

При расчете потребленной абонентом тепловой энергии к показаниям УУТЭ (ежемесячный отчет) должна быть прибавлена расчетная величина тепловых потерь ***Qпотери*** на участке от границы балансового разграничения до приборов УУТЭ. К проекту УУТЭ прилагаются исходные данные для расчета тепловых потерь на участке от границы балансовой принадлежности тепловой сети до термопреобразователей УУТЭ.

При нештатных ситуациях работы теплосчетчика, которые могут иметь место при перерывах электроснабжения, неисправности приборов, выхода значений параметров за допустимые пределы измерения, абонент должен производить перерасчет потребленной те-

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.8

пловой энергии за время действия нештатной ситуации $Q_{нс}$ в соответствии с требованиями «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

На основании приложенных к данному проекту исходных данных для расчета потерь тепловой энергии ($Q_{потери}$) в трубопроводах при расчетных температурах теплоносителя окончательная формула расчета потребленной абонентом тепловой энергии:

$$Q_{потр.} = Q_{уутэ} + Q_{потери} + Q_{нс} - Q_{пересч.} [Гкал].$$

7. Алгоритмы вычисления.

Устанавливаемый тепловычислитель ТВ7-04М решает задачи тепловычисления следующим образом:

В отопительный период:

Учет потребленной тепловой энергии на систему отопления и ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленным на вводе в ИТП здания на подающем и обратном трубопроводах.

по ТВ1: СИ=4, КТЗ=1, ФРТ=1 - учет расхода тепловой энергии на системы отопления и ГВС:

$$Q_{ТВ} = Q_{12} = M1 \cdot (h1 - h2) + dM \cdot (h2 - h_{хв}), dM = M1 - M2 + M3, M3 = V3 \cdot \rho_2, \text{ где:}$$

$Q_{ТВ}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

$M1$ – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу, (т);

$M2$ - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в прямом направлении (числоимпульсный выход **F1**), (т);

$M3$ - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в реверсном направлении (числоимпульсный выход **F2**), (т) - в данном случае **M3=0**;

$h1 = f(P1; T1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе, (Гкал/т);

$h2 = f(P2; T2)$ - значение энтальпии в обратном трубопроводе, (Гкал/т);

$h_{хв}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{хв} = 0^{\circ}\text{C}$.

Контроль потребленной тепловой энергии на систему ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленным на подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС в ИТП здания.

по ТВ2: СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1 - контроль расхода тепловой энергии на систему ГВС:

$$Q_{ТВ} = Q_{12} = M1 \cdot (h1 - h2) + dM \cdot (h2 - h_{хв}), dM = M1 - M2, \text{ где:}$$

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.9

$Q_{\text{ТВ}}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

M_1 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

M_2 - масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т);

$h_1 = f(P_1; T_1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$ - значение энтальпии в циркуляционном трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_{\text{хв}}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{\text{хв}} = 0^\circ\text{C}$.

В межотопительный период (с циркуляцией теплоносителя):

Алгоритмы вычисления в межотопительный период при наличии циркуляции осуществляются, так же как и в отопительный, только **учет** потребленной тепловой энергии на систему ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленных на подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС в ИТП здания, а **контроль** потребленной тепловой энергии на систему ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленным на вводе в ИТП здания на подающем и обратном трубопроводах.

В межотопительный период (без циркуляции теплоносителя):

Учет потребленной тепловой энергии на систему ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленных на подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС в ИТП здания. **Контроль** потребленной тепловой энергии на систему ГВС производится по показаниям датчиков расхода, давления и температуры, установленным на вводе в ИТП здания на подающем и обратном трубопроводах.

А) Подача теплоносителя по подающему трубопроводу.

по ТВ2: СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1 - учет расхода тепловой энергии на систему ГВС:

$Q_{\text{ТВ}} = Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + dM \cdot (h_2 - h_{\text{хв}})$, $dM = M_1 - M_2$, где:

$Q_{\text{ТВ}}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

M_1 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

M_2 - масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т) - в данном случае **$M_2=0$** ;

$h_1 = f(P_1; T_1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$ - значение энтальпии в циркуляционном трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.10

$h_{хв}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{хв} = 0^{\circ}\text{C}$.

по ТВ1: СИ=4, КТЗ=1, ФРТ=1 - контроль расхода тепловой энергии на систему ГВС:

$$Q_{тв} = Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + dM \cdot (h_2 - h_{хв}), dM = M_1 - M_2 + M_3, M_3 = V_3 \cdot \rho_2, \text{ где:}$$

$Q_{тв}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

M_1 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу, (т);

M_2 - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в прямом направлении (числоимпульсный выход F1), (т) - в данном случае **$M_2=0$** ;

M_3 - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в реверсном направлении (числоимпульсный выход F2), (т) - в данном случае **$M_3=0$** ;

$h_1 = f(P_1; T_1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$ - значение энтальпии в обратном трубопроводе, (Гкал/т);

$h_{хв}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{хв} = 0^{\circ}\text{C}$.

Б) Подача теплоносителя по обратному трубопроводу.

по ТВ2: СИ=2, КТЗ=0, ФРТ=1 - учет расхода тепловой энергии на систему ГВС:

$$Q_{тв} = Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + dM \cdot (h_2 - h_{хв}), dM = M_1 - M_2, \text{ где:}$$

$Q_{тв}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

M_1 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу ГВС, (т);

M_2 - масса воды, прошедшая по циркуляционному трубопроводу ГВС, (т) - в данном случае **$M_2=0$** ;

$h_1 = f(P_1; T_1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$ - значение энтальпии в циркуляционном трубопроводе ГВС, (Гкал/т);

$h_{хв}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{хв} = 0^{\circ}\text{C}$.

по ТВ1: СИ=4, КТЗ=1, ФРТ=1 - контроль расхода тепловой энергии на систему ГВС:

$$Q_{тв} = Q_{12} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + dM \cdot (h_2 - h_{хв}), dM = M_1 - M_2 + M_3, M_3 = V_3 \cdot \rho_2, \text{ где:}$$

$Q_{тв}$ - величина потребленной тепловой энергии, (Гкал);

M_1 – масса воды, прошедшая по подающему трубопроводу, (т) – в данном случае **$M_1=0$** ;

M_2 - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в прямом направлении (числоимпульсный выход F1), (т) - в данном случае **$M_2=0$** ;

M_3 - масса воды, прошедшая по обратному трубопроводу в реверсном направлении (числоимпульсный выход F2), (т);

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.11

$h_1 = f(P_1; T_1)$ - значение энтальпии в подающем трубопроводе, (Гкал/т);

$h_2 = f(P_2; T_2)$ - значение энтальпии в обратном трубопроводе, (Гкал/т);

$h_{хв}$ - энтальпия холодной воды [Гкал/т] при $T_{хв} = 0^\circ\text{C}$.

8. Регистрация параметров:

В процессе эксплуатации теплосчетчика показания снимаются посредством считывающего устройства (переносного накопителя данных или ПК) с электронной памяти тепловычислителя с последующим переносом информации на компьютер и распечатыванием на твердый носитель (бумагу) с помощью принтера.

Для обеспечения возможности автоматического контроля за работой УУТЭ со стороны ГУП «ТЭК СПб» в помещении ИТП устанавливается GSM-модем (**требования к модему указаны в прилагаемых документах**). Абонент предоставляет беспрепятственный доступ к УУТЭ представителям ГУП "ТЭК СПб" для подключения устройств дистанционного съема показаний.

В качестве передающей среды используются цифровые сотовые сети стандарта GSM. Для помещений с плохим приемом необходима установка дополнительной внешней антенны. Модем подключается к прибору по интерфейсу RS-232 (см. схему подключения приборов). На вызывающей стороне может использоваться стандартный телефонный модем, подключенный к городской телефонной сети или GSM модем. Модем подключается к персональному компьютеру, на котором установлено программное обеспечение для работы с приборами ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», программы получения отчетов и подготовки баз данных.

Таким образом, поставщики и потребители энергоресурса могут иметь одинаковый доступ к данным в рамках единой приборной сети, что исключает возможность возникновения противоречивой информации. В системе предусмотрены программные, аппаратные и конструктивные средства защиты коммерческих данных. В тепловычислителе предусмотрены суточные и месячные итоговые отчеты о потреблении тепловой энергии и воды. Они составляются на основе данных, накопленных в интервальных архивах, и формируется автоматически при выполнении архивных записей. Ежедневно показания теплосчетчика снимаются ответственным по тепловому пункту и ежемесячно отчет сдается в энерго-снабжающую организацию.

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.12

9. Указания по монтажу.

В соответствии с Руководством по эксплуатации прибора (п. 2.1.2) степень защиты ППР (первичного преобразователя расхода) соответствует IP65. Длины трубопроводов до и после ППР позволяют производить их установку с учетом требований сохранения расстояний не менее предусмотренных инструкциями по монтажу и эксплуатации.

Закладные для термосопротивлений поставляются заводом-изготовителем (см. по спецификации оборудования в прилагаемых документах)

В пределах технического помещения применяются стальные трубы по ГОСТ 10704-91 в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07-86 и СНиП 2.04.01-86. Контроль качества сварных соединений участков тр-дов узла учета производят методом гидравлических испытаний давлением $1.25 \cdot P_{раб}$ (но не ниже 10 кгс/см кв.) в течение 5 минут СНиП 3.05.05-84.

Восстановление теплоизоляции производят трубной изоляцией (толщина основного слоя не менее 30 мм, изоляционный материал PAROC) с предварительной окраской трубопроводов масляной краской в соответствии с требованиями СНиП 2.04.14-88.

10. Эксплуатация УУТЭ. Порядок ведения документации и предоставления отчетов.

Работы по обслуживанию узла учета (демонтаж, поверка, монтаж и ремонт оборудования) должны выполняться персоналом, прошедшим подготовку и имеющим право на выполнения таких работ.

Ежегодно в начале отопительного периода Абонент вызывает энергоснабжающую организацию для производства допуска УУТЭ в эксплуатацию, при этом проверяется соответствие УУТЭ настоящему проекту и выставляются согласованные настроечные параметры тепловычислителя согласно данной документации. Также проверяется версия программного обеспечения (ПО) расходомеров и вычислителя, а в настроечной базе данных фиксируется контрольная сумма, после ввода параметров УУТЭ.

В срок, определенный Договором, потребитель обязан представить в энергоснабжающую организацию ведомость показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя (отчет за потребленную тепловую энергию, рекомендуемая форма которого дана в прилагаемых документах данного проекта).

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.13

В период эксплуатации обслуживающий персонал обязан:

- ежедневно осуществлять контроль функционирования узла учета с регистрацией производимых действий в Формуляре;
- ежедневно производить запись о показаниях приборов учета в журнал учета тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах теплоснабжения;
- ежемесячно (с 23-ого по 25-ое число) предоставлять отчет о теплоснабжении в Энергосбыт ГУП «ТЭК СПб». В отчете содержатся все данные о теплоснабжении абонента в период с 23-го числа предыдущего месяца по 22-ое число текущего месяца;
- журнал контроля состояния (формуляр) должен быть сброшюрован и с пронумерованными страницами. Вместе с журналом должен находиться приказ о назначении лица, ответственного за эксплуатацию узла учета. В журнале учета указываются значения параметров за каждые сутки.
- При выходе из строя приборов учета, входящих в состав теплосчетчика, абонент обязан сообщить об этом в теплоснабжающую организацию:

Управление приборного учета филиала «Энергосбыт» ГУП «ТЭК СПб» тел.: 601-93-15.

						8441-020-АТС.01	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.14

Расчёт диапазонов измеряемых расходов приборами учета тепла

Объект: ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом)

Адрес: г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А

Данные из Договора о теплоснабжении:

Отопление	$Q_{от} + \text{потери} =$	0.50222	Гкал/ч
Вентиляция при $T_{нв} = -26$ гр.С	$Q_{вент} =$	0.0	Гкал/ч
ГВСср	$Q_{гвс\ ср} =$	0.10776	Гкал/ч
ГВСтах	$Q_{гвс\ тах} =$	0.38280	Гкал/ч
ГВСц (из паспорта)	$G_{ц} =$	4.14	м3/ч
Температурный график	$T_1 / T_2 =$	150 / 75	гр. °C
Температура ГВС	$T_{гвс} =$	65	гр. °C
Температура холодной воды	$T_{хв} =$	5	гр. °C
Температура в циркул.трубопроводе	$T_{цирк} =$	55	гр. °C
Объем системы отопления (из Догов)	$V_{со} =$	8.13	м3

Расходы сетевой воды:

Отопление	$G_{от\ ном} =$	6.70	т/ч
Вентиляция при $T_{нв} = -26$ гр.С	$G_{вент\ ном} =$	0.00	т/ч
ГВСср	$G_{гвс\ ср} =$	1.80	т/ч
ГВСтах	$G_{гвс\ тах} =$	6.38	т/ч
ГВС ц	$G_{ц} =$	4.08	т/ч

Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Отопление	$G_{от\ min} = 0,15G_{от\ ном} =$	1.00	т/ч
	$G_{от\ max} = 1,25G_{от\ ном} =$	8.37	т/ч
Вентиляция при $T_{нв} = -26$ гр.С	$G_{вент\ max(-26)} =$	0.00	т/ч
ГВС	$G_{гвс\ min} = 4\%G_{гвс\ тах} =$	0.26	т/ч
	$G_{гвс\ тах} =$	6.38	т/ч
Заполнение системы отопления	$G_{подп.\ тах} = G_{зап.\ отоп} = V_{со} / 10\ час =$	0.81	м3/ч
	$G_{подп.\ min} = V_{со} / 5\ час =$	1.63	м3/ч

Система теплоснабжения - двухтрубная, открытая.

Схема подключения системы отопления - независимая через теплообменник

Схема подключения ГВС - открытая, с регулированием температуры через контроллер, с линией рециркуляции

Подающий тр-д СО	$G_{пр\ min} = G_{от\ min} + G_{гвс\ min} =$	1.26	т/ч
	$G_{пр\ тах} = G_{от\ тах} + G_{гвс\ тах} =$	14.75	т/ч
Обратный тр-д СО	$G_{обр\ min} = G_{от\ min} + G_{ц\ min} =$	1.21	т/ч
	$G_{обр\ тах} = G_{от\ тах} + G_{ц\ тах} =$	12.45	т/ч
Подающий тр-д ГВС	$G_{под\ гвс\ min} = 0,04G_{гвс\ тах} + G_{ц\ min} =$	0.46	т/ч
	$G_{под\ гвс\ тах} = G_{гвс\ тах} \cdot (1+K) =$	8.80	т/ч
	где $K = f(G_{гвс\ тах}/G_{ц}) =$	0.38	
	при $f =$	1.56	
Циркуляционный тр-д ГВС	$G_{ц\ min} = 0,05G_{ц} =$	0.20	т/ч
	$G_{ц\ тах} = G_{ц} =$	4.08	т/ч
Подающий тр-д ГВС (межотопительный период)	$G_{гвс\ min} =$	0.26	т/ч
	$G_{гвс\ тах} =$	6.38	т/ч

Диапазон измеряемых расходов:

в отопительном сезоне

отопление и ГВС (прямой тр-д)

	т/ч	м3/ч
G_{min}	1.26	1.37
G_{max}	14.75	16.09

отопление и ГВС (обратный тр-д)

G_{min}	1.21	1.24
G_{max}	12.45	12.77

тр-д ГВС (подающий)

G_{min}	0.46	0.47
G_{max}	8.80	8.97

тр-д ГВС (циркуляционный)

G_{min}	0.20	0.21
G_{max}	4.08	4.14

тр-д ГВС (межотопительный период)

G_{min}	0.26	0.26
G_{max}	6.38	6.50

$T, ^\circ C$	150	75	65	55
$\rho, \text{кг} / \text{м}^3$	917	975	981	986

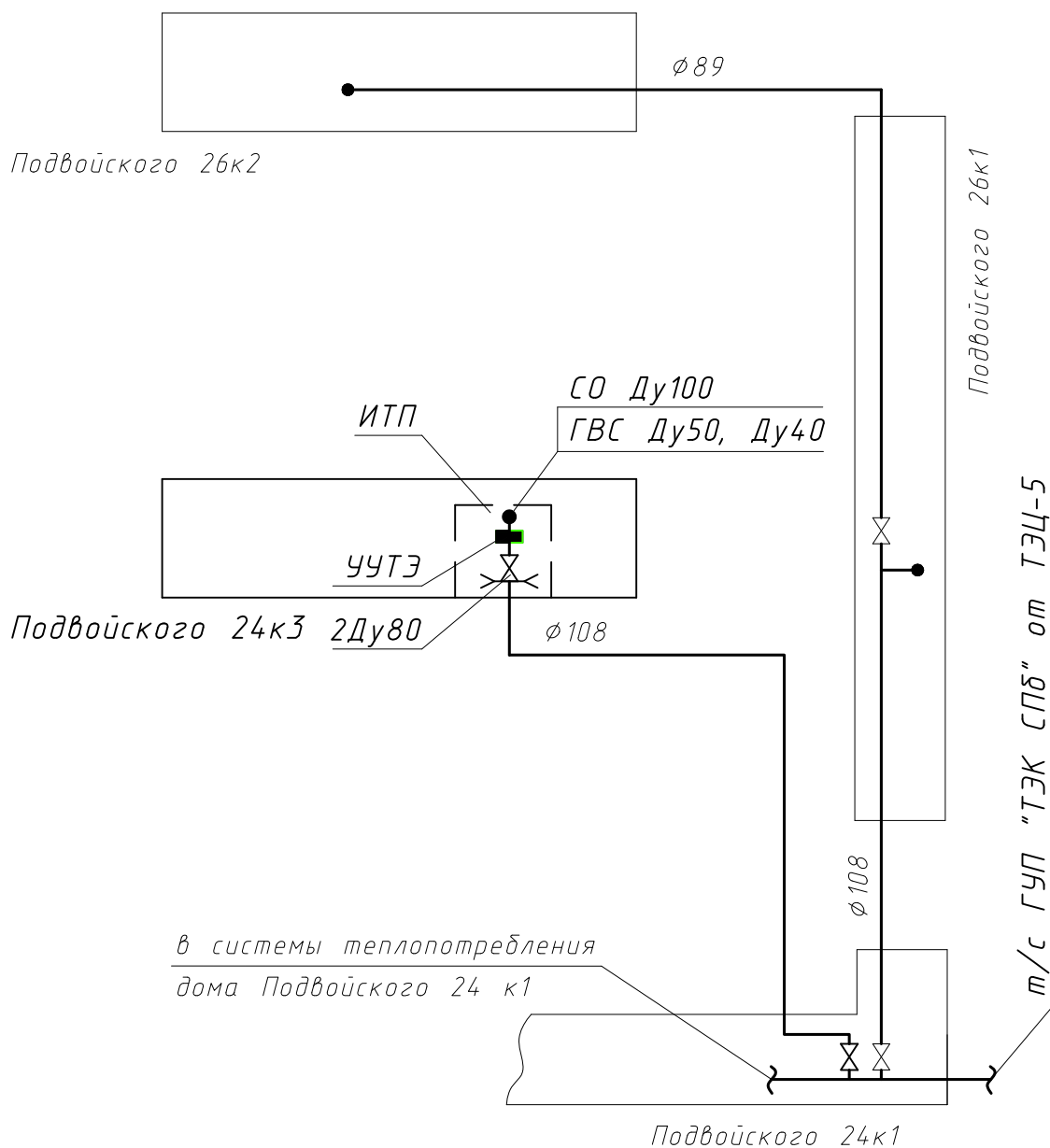
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

8441-020-АТС.01

Лист

1.15

ПРОСПЕКТ БОЛЬШЕВИКОВ

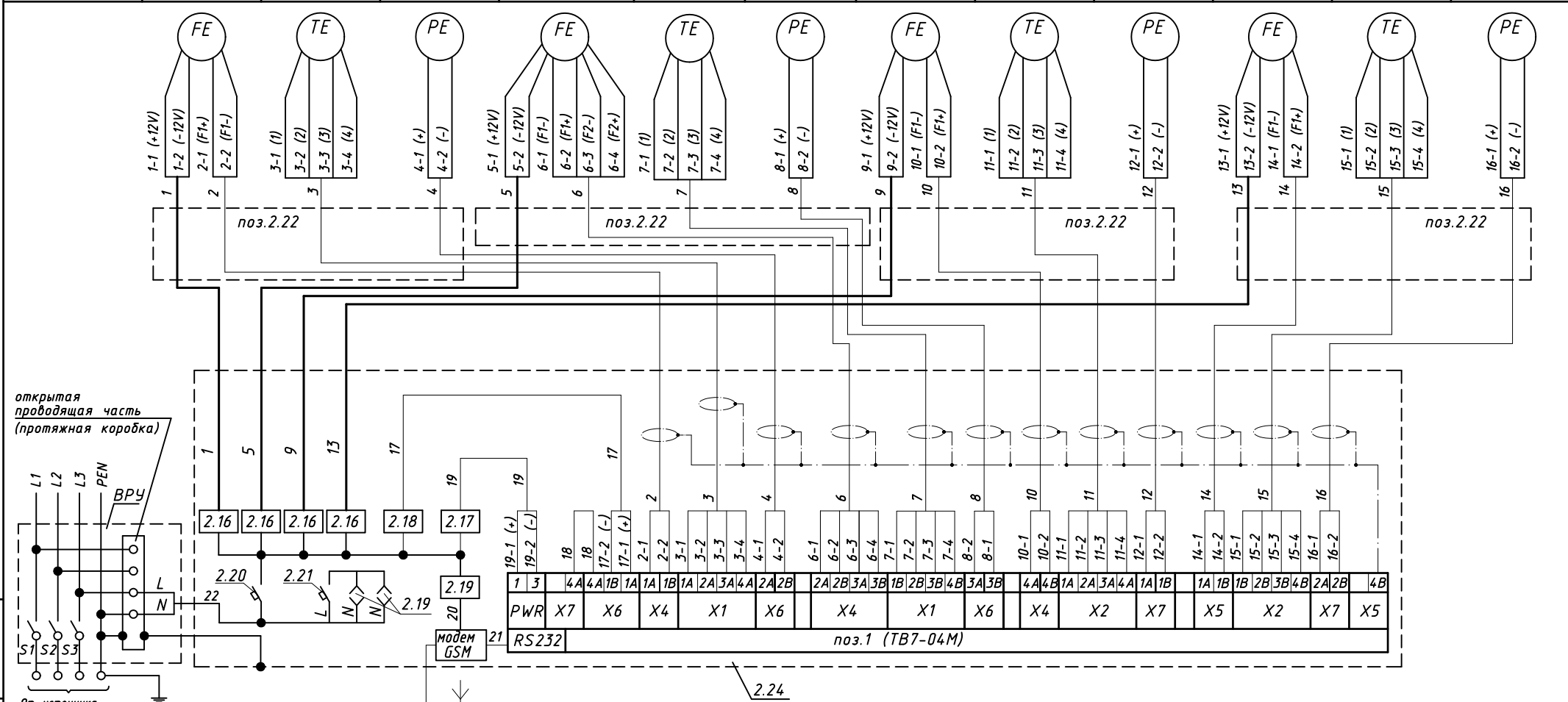


УЛИЦА ПОДВОЙСКОГО

Г-Граница балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности между Абонентом ТСЖ "Подвойского, 26" и ГУП "ТЭК СПб" в соответствии с Приложением №1 к договору № 24097.046.9 от 01.10.2019г.- Первые фланцы отключающей арматуры на подающем и обратном трубопроводах в ИТП дома по адресу: г.Санкт-Петербург, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А со стороны тепловых сетей ГУП "ТЭК СПб".

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Кол.уч.	Лист
Разработал	Ошовский	10.20
Проверил	Ефремов	10.20
Т.контр.		
Рук.		
Н.контр.	Волков	10.20
Утверд.		

8441-020-АТС.01					
ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А					
Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
			Р	2	1
Ситуационный план			ООО "Грейс-Сервис"		



От источника
питания 380В
городской эл/сети

Примечания:

1. Обозначения приборов даны в соответствии со спецификацией оборудования 8441-020-АТС.01.С.

2. Позиции кабелей см. лист 6.2.

3. Проводку вести по стенам и потолку на клипсах в гофр.трубе.

4. Кабели к приборам прокладывать в гофре и подводить в виде провисающей петли (угол наклона не менее 15град) Соединение гофр трубы к приборам - жесткое

5. Для выравнивания потенциалов токопроводы крепятся к фланцам расходомеров.

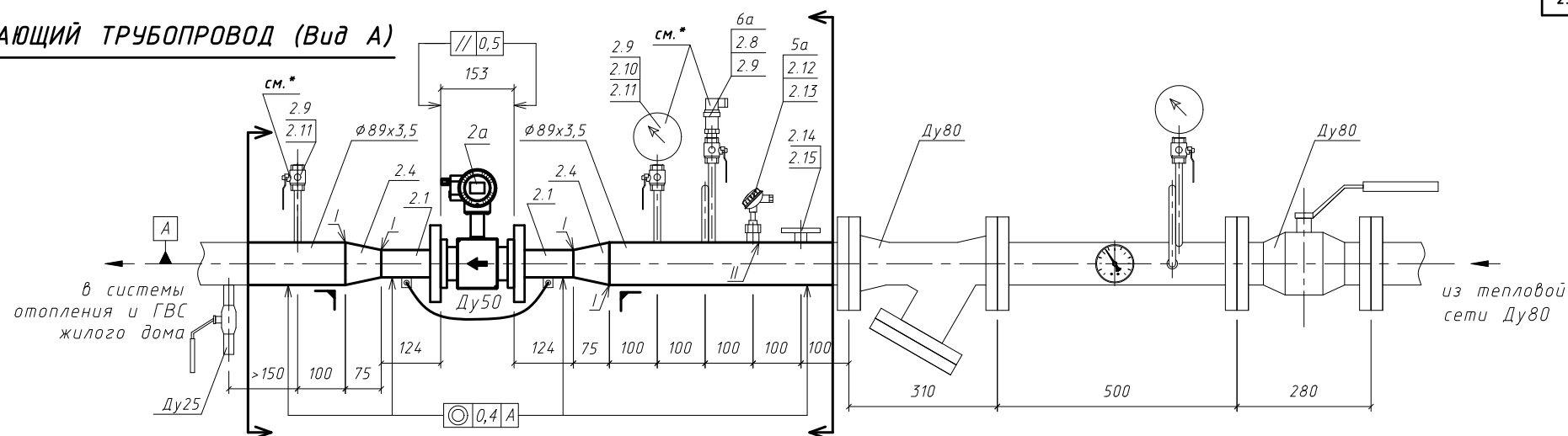
6. Кабели от приборов до ответвительной коробки (поз.2.22) прокладывать в гофр.трубе $\phi 16$, а от коробки до щита (поз.2.24) в гофр.трубе $\phi 20$.

						8441-020-АТС.01			
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ошовский				10.20		Р	6.1	2
Проверил	Ефремов				10.20				
Т. контр.									
Рук.									
Н. контр.	Волков				10.20	Схема соединений и подключения внешних проводок	ООО "Грейс-Сервис"		
Утверд.									

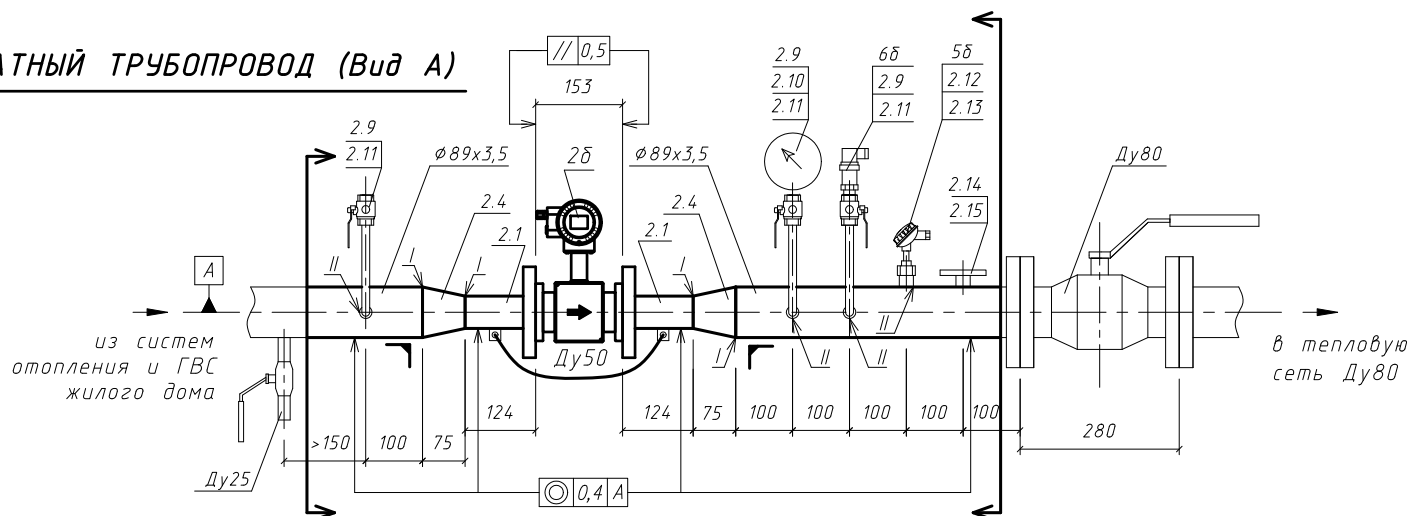
Инв. № подл.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание	23
1	2	3	4	
1	Кабель соединительный ШВВП 2х0,5 ГОСТ 1512-78	7	м	
2	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
3	ES-CAB 004 4х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
4	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
5	Кабель соединительный ШВВП 2х0,5 ГОСТ 1512-78	7	м	
6	ES-CAB 004 4х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
7	ES-CAB 004 4х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
8	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	7	м	
9	Кабель соединительный ШВВП 2х0,5 ГОСТ 1512-78	10	м	
10	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	10	м	
11	ES-CAB 004 4х0,22 ГОСТ 18404.0-78	10	м	
12	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	10	м	
13	Кабель соединительный ШВВП 2х0,5 ГОСТ 1512-78	12	м	
14	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	12	м	
15	ES-CAB 004 4х0,22 ГОСТ 18404.0-78	12	м	
16	ES-CAB 004 2х0,22 ГОСТ 18404.0-78	12	м	
17-20	Кабель соединительный ШВВП 2х0,5 ГОСТ 1512-78	1	м	
21	Кабель интерфейсный RS232	1	шт	
22	Кабель силовой NYM 3х1,5, ГОСТ 16442-80	1	м	

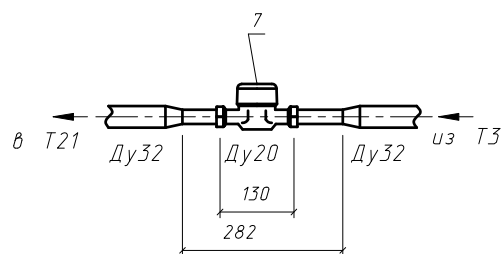
ПОДАЮЩИЙ ТРУБОПРОВОД (Вид А)



ОБРАТНЫЙ ТРУБОПРОВОД (Вид А)



ТРУБОПРОВОД ПОДПИТКИ
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (Вид В)**



Примечание:

1. Позиции приборов даны согласно спецификации оборудования 8441-020-АТС.01.С.
2. Размеры даны без учета сварных швов и прокладок.
3. В стыковых сварных соединениях позиции 2.1 с позицией 2.4 должен быть обеспечен плавный переход путем соответствующей механической внутренней обработки сварного соединения.
4. Сварка по: I - ГОСТ 16037-80-С2, II - ГОСТ 16037-80-У17
5. Отклонение линейных размеров сборочных единиц трубопровода не должно превышать ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину сборочной единицы.
6. Отклонение угловых размеров и перекося осей не должны превышать $\pm 2,5$ мм на 1 метр, но не более ± 8 мм на весь последующий прямой участок трубопровода (согласно СНиП 3.05.05-84 п. 2.16).
7. При монтаже Питерфлоу РС допускается отклонение от вертикальной оси не более чем на 30° .
8. Опоры установить по месту. Трубопроводы крепить к опорам металлическими хомутами или металлической перфорированной лентой толщиной не менее 1мм.

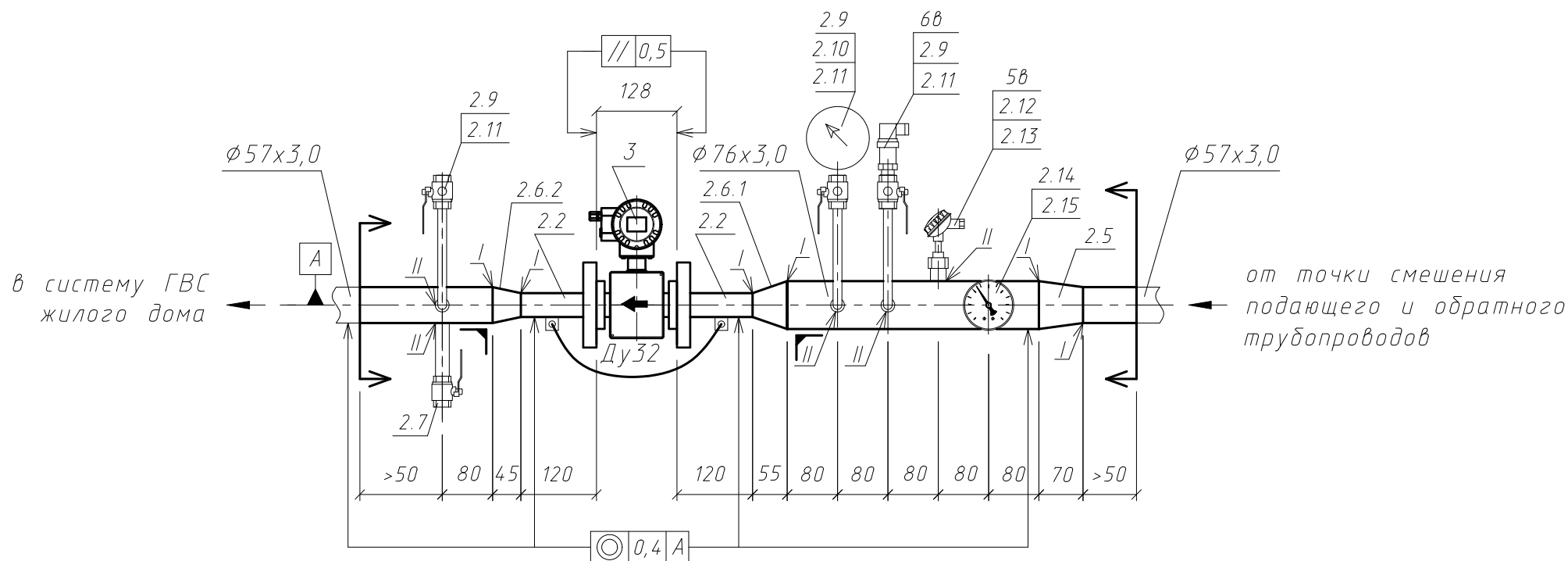
↑ — границы проектирования

* — врезка с тыльной стороны трубопровода (сварка по ГОСТ 16037-80-У17)

** — расходомер на подпиточном трубопроводе установлен по ранее согласованному проекту

8441-020-АТС.01					
ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом)					
г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Ошовский				10.20
Проверил	Ефремов				10.20
Т.контр.					
Рук.					
Н.контр.	Волков				10.20
Утверд.					
Узел учета тепловой энергии				Стадия	Лист
				Р	8.1
Монтажная схема измерительных участков				Листов	3
				ООО "Грейс-Сервис"	

ПОДАЮЩИЙ ТРУБОПРОВОД ГВС (Вид Б)



Примечание:

1. Позиции приборов даны согласно спецификации оборудования 8441-020-АТС.01.С.
2. Размеры даны без учета сварных швов и прокладок.
3. В стыковых сварных соединениях поз.2.2 с п.п.2.6.1, 2.6.2 должен быть обеспечен плавный переход путем соответствующей механической внутренней обработки сварного соединения.
4. I - сварка по ГОСТ 16037-80-С2, II - сварка по ГОСТ 16037-80-У17.
5. Отклонение линейных размеров сборочных единиц трубопровода не должно превышать ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину сборочной единицы.
6. Отклонение угловых размеров и перекос осей не должны превышать $\pm 2,5$ мм на 1 метр, но не более ± 8 мм на весь последующий прямой участок трубопровода.(согласно СНиП 3.05.05-84 п. 2.16).
7. При монтаже Питерфлоу РС допускается отклонение от вертикальной оси не более чем на 30° .
8. Опоры установить по месту. Трубопроводы крепить к опорам металлическими хомутами или металлической перф. лентой толщиной не менее 1мм.

→
←
- граница проектирования

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

8441-020-АТС.01

Лист

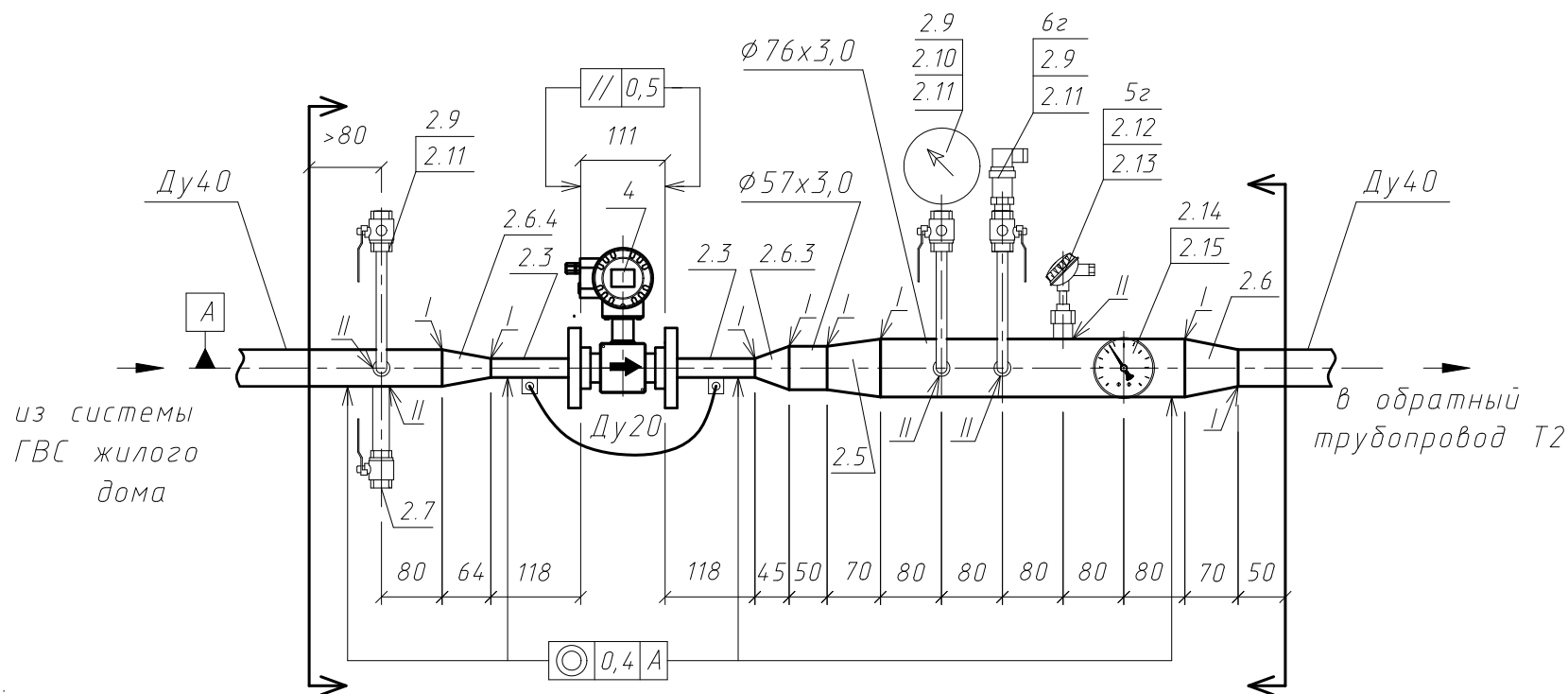
8.2

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ ТРУБОПРОВОД ГВС (Вид А)



Примечание:

1. Позиции приборов даны согласно спецификации оборудования 8441-020-АТС.01.С.
2. Размеры даны без учета сварных швов и прокладок.
3. В стыковых сварных соединениях поз.2.3 с поз.2.6.3 и 2.6.4 должен быть обеспечен плавный переход путем соответствующей механической внутренней обработки сварного соединения.
4. I - сварка по ГОСТ 16037-80-С2, II - сварка по ГОСТ 16037-80-У17.
5. Отклонение линейных размеров сборочных единиц трубопровода не должно превышать ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину сборочной единицы.
6. Отклонение угловых размеров и перекос осей не должны превышать $\pm 2,5$ мм на 1 метр, но не более ± 8 мм на весь последующий прямой участок трубопровода.(согласно СНиП 3.05.05-84 п. 2.16).
7. При монтаже Питерфлоу РС допускается отклонение от вертикальной оси не более чем на 30° .
8. Опоры установить по месту. Трубопроводы крепить к опорам металлическими хомутами или металлической перф. лентой толщиной не менее 1мм.

— граница проектирования

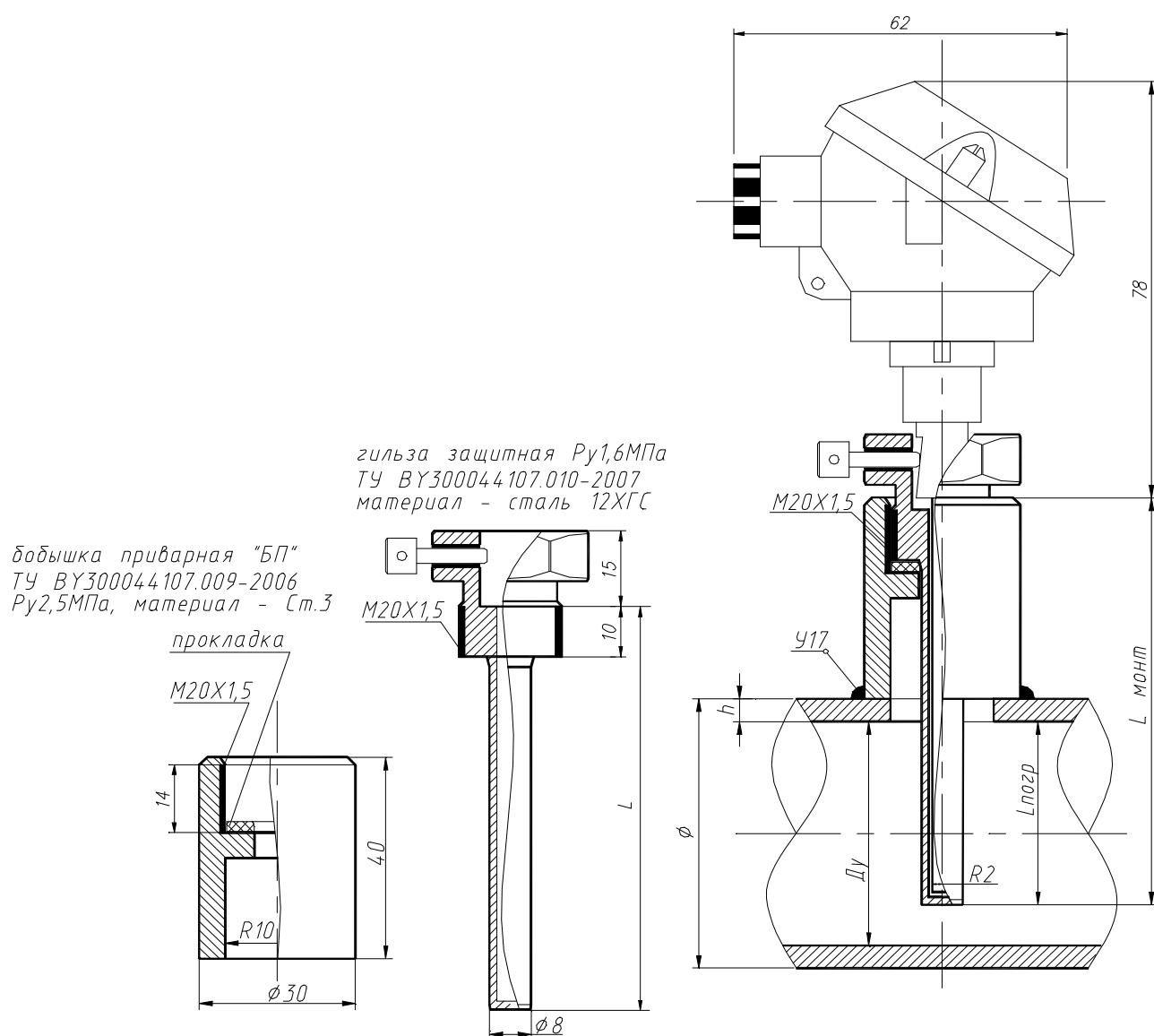
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

8441-020-АТС.01

Лист

8.3

Схема установки термосопротивлений типа КТСП-Н



Ду	65	80	100	125	150	200
Ø	76	89	108	133	159	219
h	3,0	3,5	4,0	4,0	4,5	6,0
L монтаж	80	80	100	100	120	160

Соединение с гофрой обеспечивается через термоусадочную трубку

сварка бобышки с трубопроводом по ГОСТ 16037-80 У17

прокладка - паронитовая ТУ36-1103-83

$L_{погр}(Ду80) = L - 40 - h = 80 - 40 - 3.5 = 36.5 \text{ (мм)}$

$L_{погр}(Ду65) = L - 40 - h = 80 - 40 - 3.0 = 37 \text{ (мм)}$

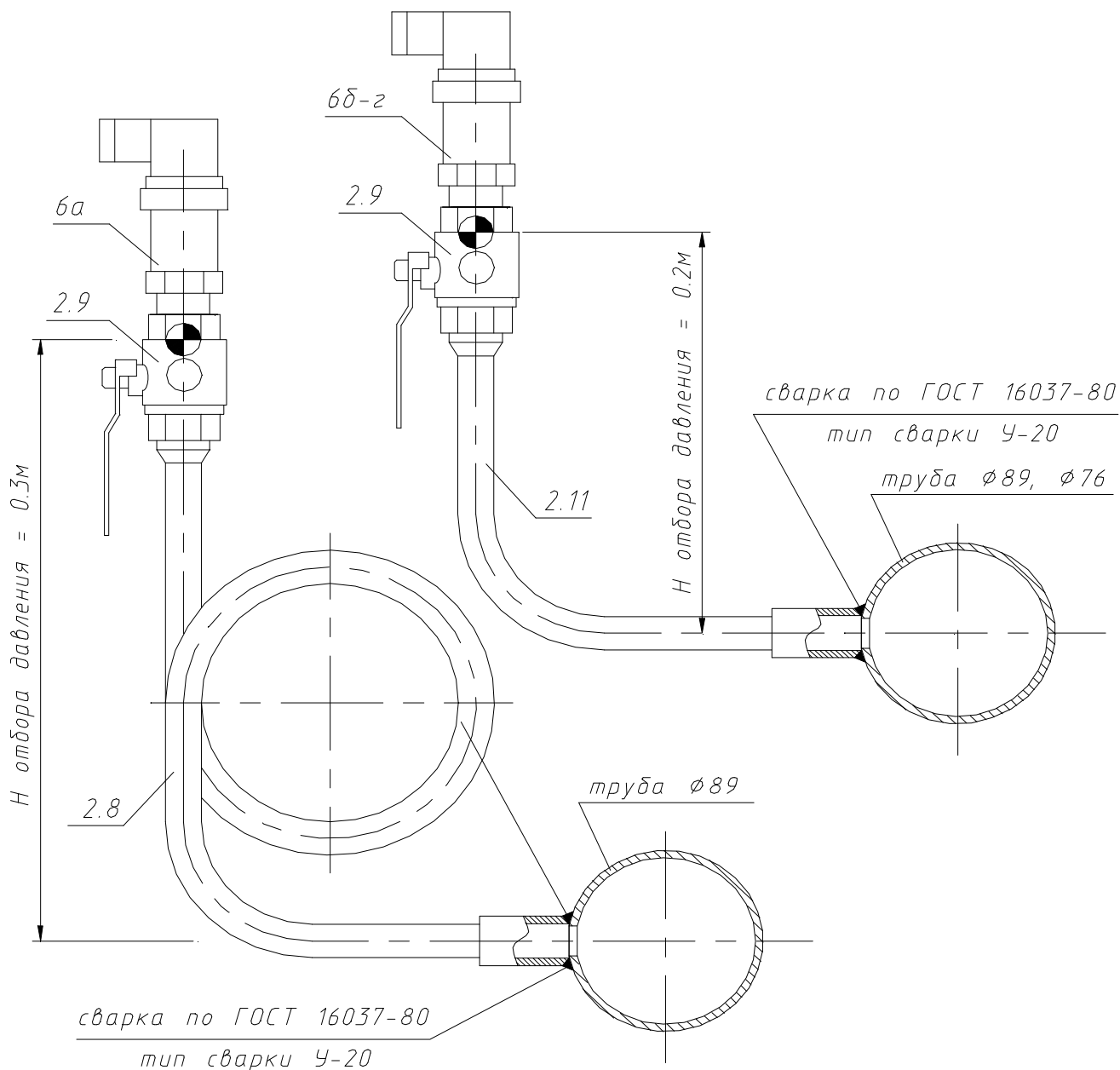
					8441-020-АТС.01			
					ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом), г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А			
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ошовский		10.20		Р	9	1
Пров.		Ефремов		10.20				
Т.контр.								
Принял					Схема установки термосопротивлений	ООО "Грейс-Сервис"		
Н.контр.		Волков		10.20				
Утв.								

Схема установки датчиков давления ПДТВХ-1
(ТУ ЮТЛИ 406 233.000-03)

Диапазон температур измеряемой среды $-45...+110^{\circ}\text{C}$.

Выходной сигнал 4...20мА.

Высота установки датчика давления учитывается в базе программирования.



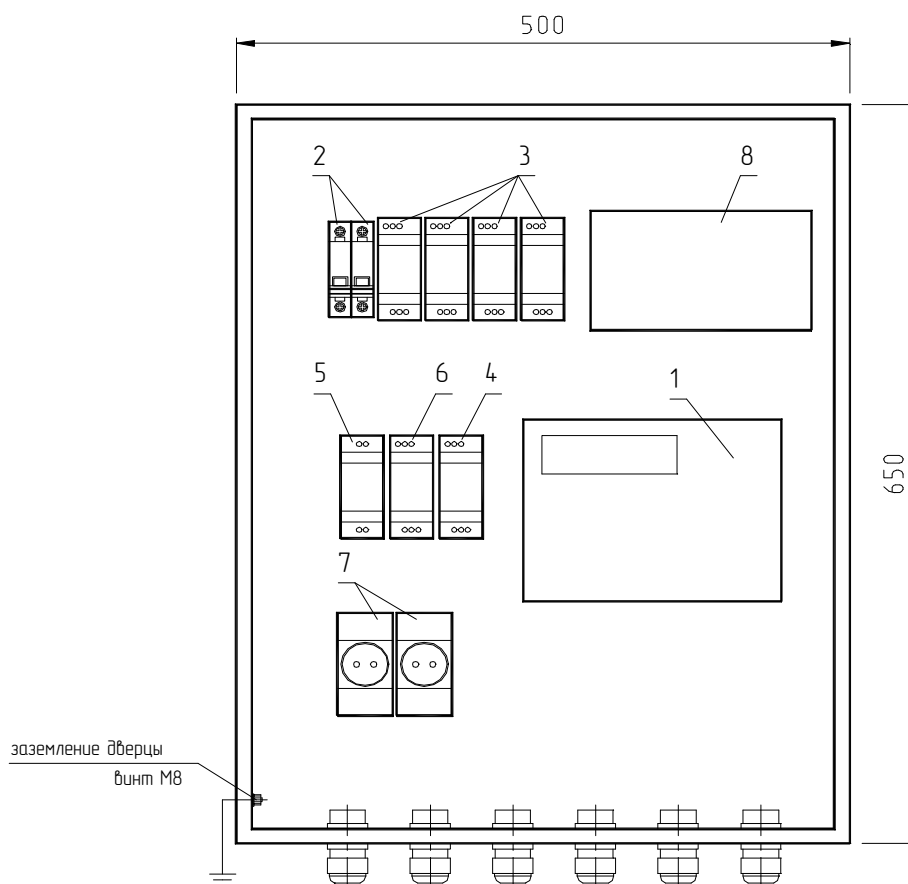
Позиции приборов даны согласно спецификации оборудования 8441-020-АТС.01.С

					8441-020-АТС.01			
					ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом), г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А			
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ошовский		10.20		Р	10	1
Пров.		Ефремов		10.20				
Т.контр.								
Принял					Схема установки датчиков давления	ООО "Грейс-Сервис"		
Н.контр.		Волков		10.20				
Утв.								

Щит КИПиА (защитный кожух) - ЩНП-08

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Позиция в* спецификации
1	Тепловычислитель ТВ7-04	1	1
2	Автоматический выключатель 230В, хар-ка С, IP=20	2	2.20, 2.21
3	Источник питания расходомера	3	2.16
4	Источник питания вычислителя	1	2.17
5	Источник питания преобразователя давления	1	2.18
6	Источник питания модема	1	2.19
7	Розетка с заземляющим контактом, 250В/6А, IP=44	2	2.23
8	Модем «ВЗЛЕТ АС» исп.АССВ-030	1	8

* спецификация оборудования 8441-020-АТС.01.С



Щит КИПиА (защитный кожух) IP=54

материал - сталь СТЗпс, покрытие - эмаль

Щит КИПиА устанавливается в ТЦ

						8441-020-АТС.01		
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом)		
						г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ошовский			10.20	Узел учета тепловой энергии		
Пров.		Ефремов			10.20			
Т.контр.								
Принял								
Н.контр.		Волков			10.20	Щит КИПиА. Общий вид.		
Утв.								
						Стадия	Лист	Листов
						Р	11	1
						ООО "Грейс-Сервис"		

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет производится на основании справочников «Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов» (под ред. Идельчик И.Е.) и технической документации на устанавливаемое оборудование

Потери давления определяются по формуле:

1. Формула сопротивления (потерь давления):

$$P_{\text{пот}}[\text{Па}] = (K_{\text{тр}} v^2)/2 = ((K_1 + K_2) \rho v^2)/2, \text{ где:}$$

K_1 – коэффициент трения элемента;

K_2 – коэффициент местного сопротивления.

2. Формула коэффициента сопротивления трения прямого участка:

$$K_1 = (K_{\text{тр}} * L)/D = L / (4 \lg(3,7D/h))^2 D, \text{ где:}$$

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент сопротивления трения по формуле Прандтля-Никурадзе;

L – длина участка;

D – внутренний диаметр уч-ка;

h – абсолютная шероховатость.

3. Формула коэффициента сопротивления трения диффузора (или конфузора):

$$K_1 = ((K_{\text{тр}} * (1 - 1/N)^2)) / (8 \sin(a/2)), \text{ где:}$$

N – степень расширения ($N = (D_1/D_2)^2$);

D_1, D_2 – диаметры граничных сечений (при $D_1 > D_2$);

a – угол расширения (сужения).

4. Формула коэффициента местного сопротивления диффузора:

$$K_2 = K_{\text{расш}} (1 - 1/N)^2 = (3.2 \lg(a/2) (1 - 1/N)^2)^{5/4}, \text{ где:}$$

$K_{\text{расш}}$ – коэффициент полноты удара при расширении.

5. Формула коэффициента местного сопротивления конфузора:

$$K_2 = (-0,0125n^4 + 0,0224n^3 - 0,00723n^2 + 0,00444n - 0,00745)(A^3 - 2\pi A^2 - 10A), \text{ где:}$$

n – степень сужения ($n = (D_2/D_1)^2$);

A – угол сужения в радианах ($A = 0,01745a$);

a – угол сужения.

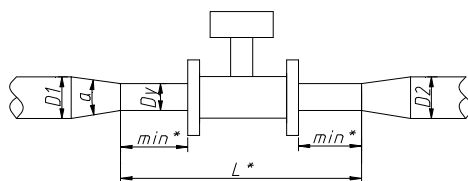
6. Формула коэффициента сопротивления отвода:

$$K = 1,5705 * K_{\text{тр}} + 0,21$$

						8441-020-АТС.01.ГП			
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Ошовский			10.20	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Ефремов			10.20		Р	1.1	2
Т.контр.									
Принял						Расчет гидравлических потерь УУТЭ	ООО "Грейс-Сервис"		
Н.контр.		Волков			10.20				
Утв.									

**Расчет гидравлических потерь напора
на узлах установки электромагнитных расходомеров**

32



* - по паспорту на счетчик

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.

Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы			
			1 - й	2 -й	3-й	4-й
Исходные параметры						
Диаметр трубопровода перед конфузоре	Dy	мм	80	80	65	50
Диаметр трубопровода после диффузора	Dy	мм	80	80	50	40
Диаметр сужения	Dy	мм	50	50	32	20
Длина сужения (L*)	L	мм	401	401	368	347
Угол раскрытия конфузора	a	град	24	24	38	37
Угол раскрытия диффузора	a	град	24	24	23	7
Массовый расход воды	G	т/ч	14.75	12.45	8.80	4.08
Температура воды	t	град	150	75	65	55
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг/м ²	6.0	3.8	6.0	3.8
Ду отвода (R=1,5D - 2D)	dy	мм				
Количество, используемых отводов		шт				
Ду косоу фильтра	dy	мм				
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0.5	0.5	1.0	1.0
Расчетные параметры						
Объемный расход воды	Q	м ³ / ч	16.08	12.77	8.97	4.14
Скорость воды в сужении	v	м / с	2.28	1.81	3.10	3.66
Плотность воды	г	кг / м ³	917.12	975.29	981.37	985.86
Кинематическая вязкость воды	n	м ² / с	1.61E-07	3.73E-07	4.32E-07	5.05E-07
Число Рейнолдса	Re		704809	242053	229746	144881
Коэффициент гидравлического трения	l		0.03487	0.03503	0.04636	0.05214
Коэффициент сопротивления конфузора	x _к		0.04608	0.04616	0.07242	0.07867
Коэффициент нерав. поля скоростей	k _д		1.46546	1.57686	1.58230	1.63036
Коэффициент сопротивления расширения	x _{расш}		0.25133	0.27043	0.46553	0.74680
Коэффициент сопротивления трения	x _{тр}		0.01776	0.01785	0.01481	0.01926
Потери напора на прямом участке	h _l	м в. ст.	0.08269	0.05542	0.34887	0.88354
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0.01216	0.00768	0.03544	0.05374
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	0.09054	0.07018	0.35623	0.84437
Потери напора на фильтре Ду	h _ф	м в. ст.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Потери напора на 1-ом отводе Ду	h _{отв}	м в. ст.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Потери напора на отвод(е,ах)	h _{отв}	м в. ст.	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Потери напора (суммарные)	h	м в. ст.	0.18538	0.13327	0.74054	1.78166

Подающий трубопровод - 0.19 **м в. ст.**
 Обратный трубопровод - 0.13 **м в. ст.**
 Трубопровод ГВС - 0.74 **м в. ст.**
 Циркуляционный трубопровод ГВС - 1.78 **м в. ст.**

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп	Дата

8441-020-АТС.01.ГП

Лист

1.2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Кол.	Мас-са ед., кг	Примечание
	1.Приборы							
	<u>Теплосчетчик в комплекте:</u>	Т34М ТУ 4218-002-65987520-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	к-т	1		
1	Тепловычислитель, питание от внешнего сетевого блока питания 10-16В, 100мА, IP 54	ТВ7-04М ТУ 4217-007-23118023-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	шт.	1		
2а	Преобразователь расхода электромагнитный Ду50, кл.точн.А, исполнение «сэндвич» (F1=3, F2=5), предел измерения 0,24-36,0 м3/ч, цена импульса – 1,25л/имп, Ру-1,6МПа, Т=150°С, IP 65	Питерфлоу РС 50-36-А ТУ 4213-001-65987520-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	шт.	1		F2 не используется
2б	Преобразователь расхода электромагнитный Ду50, кл.точн.А, исполнение «сэндвич» (F1=3, F2=5), предел измерения в прям./обр. направлении потока 0,24-36 / 0,24-36 м3/ч, цена импульса – 1,25л/имп, Ру-1,6МПа, Т=150°С, IP 65	Питерфлоу РС 50-36-А ТУ 4213-001-65987520-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	шт.	1		
3	Преобразователь расхода электромагнитный Ду32, кл.точн.А, исполнение «сэндвич» (F1=3, F2=5), предел измерения 0,1-15,0 м3/ч, цена импульса – 0,5л/имп, Ру-1,6МПа, Т=150°С, IP 65	Питерфлоу РС 32-15-А ТУ 4213-001-65987520-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	шт.	1		F2 не используется
4	Преобразователь расхода электромагнитный Ду20, кл.точн.А, исполнение «сэндвич» (F1=3, F2=5), предел измерения 0,04-6,0 м3/ч, цена импульса – 0,25л/имп, Ру-1,6МПа, Т=150°С, IP 65	Питерфлоу РС 20-6-А ТУ 4213-001-65987520-2011		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	шт.	1		F2 не используется
5а-г	Комплект термопреобразователей сопротивления, кл.2, Лп.ч.=80мм, диап. измерения: ΔТ= 3-150°С, Т=0-160°С;НСХ Pt100, α = 0,00385°С ⁻¹ , IP 65	КТСП-Н 5.0.03.00.3.3.3 ТУ РБ 300044107.008-2002		ООО «Интэп», БНР	к-т	2		
6а-г	Преобразователь давления, предел измерений 0-1,6 МПа, I=4...20 мА, класс точн.0,5, Т=110°С, IP 65	ПДТВХ-1-02-4/20-1,6-0,5 ТУ ЮТЛИ 406233.000		НПП "Тепловодохран" Рязань	шт.	4		
7	Водосчетчик Ду20, кл.В, предел измерений 0,20-5,0 м3/ч, Т=95°С	ВСГ-20 ТУ 4213-200-1851455-01		АО «Тепловодомер», Мытищи	шт.	1		установлен по ранее согласованному проекту
8	GSM-модем с антенной и кабелем RS232 в комплекте	«ВЗЛЕТ АС» исп. АССВ-030		ЗАО «ВЗЛЕТ», СПб	к-т	1		или аналог
	2.Оборудование и материалы							
2.1	Модуль присоединительный ДУ50	МП-РС-50/50/50 ТУ 4193-005-65987520-2014		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	к-т	2		
2.2	Модуль присоединительный ДУ32	МП-РС-32/32/32 ТУ 4193-005-65987520-2014		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	к-т	1		
2.3	Модуль присоединительный ДУ20	МП-РС-20/20/20 ТУ 4193-005-65987520-2014		ЗАО «ТЕРМОТРОНИК», СПб	к-т	1		
2.4	Переход К-2 89х3,5-57х3,0; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	4		
2.5	Переход К-2 76х3,0-57х3,0; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	2		

						8441-020-АТС.01.С		
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Ошовский			10.20	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист
Проверил		Ефремов			10.20		Р	1.1
Т.контр.								3
Рук.						Спецификация оборудования	ООО «Грейс-Сервис»	
Н.контр.		Волков			10.20			
Утверд.								

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Кол.	Мас-са ед., кг	Примечание
2.6	Переход К-2 76х3,0-45х2,5; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	1		
2.6.1	Переход К-2 76х5,0-38х3,0; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	1		
2.6.2	Переход К-2 57х3,0-38х2,0; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	1		
2.6.3	Переход К-2 57х3,0-25х1,6; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	1		
2.6.4	Переход К-1 48,3х3,6-26,9х3,2; СТ-20, Ру=16 кгс/см2		ГОСТ 17378-01	ЗДТ "Реком", Россия	шт.	1		
2.7	Кран шаровый Ду15, Ру16, Т=200°С, муфтовый, корпус – латунный, никелированный	VT.217		"Valtec", Италия	шт.	2		или аналог
2.8	Отборное устройство давления, угловое, с усилением Ру=25 кгс/см2, Ст20, Ø14х2,0, Т=200°С	У016-У-Н-G1/2		«Багория» Беларусь	шт.	1		или аналог
2.9	Кран шаровый со спуском под манометр резьбовой, Ду15, Ру16, Т=150°С	VT.245		"Valtec", Италия	шт.	12		или аналог
2.10	Манометр показывающий 1,6МПа, класс точности 1,5, Т=160°С, IP 43	ТМ-510Р.00 (0-1,6МПа)G1/2/1.5		ЗАО "Росма" Москва	шт.	4		или аналог
2.11	Отборное устройство давления, 90°, с усилением Ру=25 кгс/см2, Ст20, Ø14х2,0, Т=200°С	У016-Н-G1/2		«Багория» Беларусь	шт.	11		или аналог
2.12	Бобышка приварная, Ст3, L=40мм, G1/2", Ру-2,5МПа, Т=300°С	БП 5-G 1/2"-40 ТУ ВУ 300044107.009-2006		ЗАО «Теплоэнерго-монтаж»	шт.	4		для КТСП-Н
2.13	Гильза защитная, сталь 20Х13, Ру-6,3МПа, Т=200°С, L=80мм	ГЗ 3/6-80-G 1/2" ТУ ВУ 300044107.010-2007		ЗАО «Теплоэнерго-монтаж»	шт.	4		для КТСП-Н
2.14	Термометр биметаллический, предел измерения 0-160°С, класс точности 1,5, Лп.ч.=64мм с гильзой, IP 43	БТ-41.211(0-160°С)G1/2.64.1,5		ЗАО "Росма" Москва	шт.	4		или аналог
2.15	Бобышки для термометров биметаллических, Ст20, L=35мм, G1/2", Ру-6,3МПа, Т=300°С	БТП1 ТУ4211-001-31050776-2004		ЗАО «Теплоэнергомонтаж»	шт.	4		
2.16	Источник питания расходомера 12В, 220/12В, IP=20, I=600мА, IP=20	ИЭС6-126060 ТУ ШУВК.436200.001		ПАО "Трансвит" Новгород	шт.	4		или аналог
2.17	Источник питания тепловычислителя 12В, 220/12В, I=150мА, IP=20	ИЭН6-120015 ТУ ШУВК.436200.001		ПАО "Трансвит" Новгород	шт.	1		или аналог
2.18	Источник питания для датчиков давления, 220/12В-24В, I=2-1А, IP=20	24W/12-24V/DIN		ООО «Фарадей Электроникс», СПб	шт.	1		или аналог
2.19	Блок питания GSM-модема, 12В, 220/12В, IP=20	ИЭС6-126060 ТУ ШУВК.436200.001		ПАО "Трансвит" Новгород	шт.	1		или аналог
2.20	Автоматический выключатель 230В / 2А, хар-ка С, IP=20	ВА47-29 ТУ 2000АГИЕ.641.235.003		ООО "ИЭК", Россия	шт.	1		

8441-020-АТС.01.С

Лист

1.2

ООО "Грейс-Сервис"

Абонент: Товарищество собственников жилья "Подвойского, 26"

Адрес: г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Эксплуатационная документация

8441-020-АТС.01.ЭД

г.Санкт-Петербург
2020г.

Состав эксплуатационной документации и прилагаемые документы

Лист	Наименование	Примечание
2	Паспорт узла учета тепловой энергии	стр. 38
3-7	Инструкция по эксплуатации	стр.39-43
8	База программирования	стр.44-45
9	Перечень основных НС теплосчетчиков и расчет потребленной тепловой энергии за время действия нештатной ситуации	стр.46
10	Схема пломбирования средств измерений и устройств	стр.47
11	Формуляр узла учета тепловой энергии	стр.48
12	Форма журнала	стр.49
13	Отчет о теплопотреблении по приборам УУТЭ	стр.50
14	Исходные данные для расчета потерь тепловой энергии в трубопроводах	стр.51

Прилагаемые документы

	Паспорт тепловычислителя ТВ7-04М	
	Паспорт преобразователей расхода Питерфлоу РС 50-36-А	трубопроводы Т1, Т2
	Паспорт комплекта термосопротивлений КТСП-Н	трубопроводы Т1- Т4
	Паспорт преобразователей расхода Питерфлоу РС 32-15-А	трубопровод Т3
	Паспорт преобразователей расхода Питерфлоу РС 20-6-А	трубопровод Т4
	Паспорт преобразователей давления ПДТВХ-1	трубопроводы Т1-Т4

						8441-020-АТС.01.ЭД			
						ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом), г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ошовский			10.20		Р	1	1
Пров.		Ефремов			10.20				
Т.контр.						Состав эксплуатационной документации	ООО "Грейс-Сервис"		
Принял									
Н.контр.		Волков			10.20				
Утв.									

Паспорт узла учета тепловой энергии

Узел учета установлен в здании ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом) по адресу г.Санкт-Петербург, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А

Узел учета выполнен на базе теплосчетчика **Т34М** (производства ЗАО "ТЕРМОТРОНИК") для измерения расхода тепловой энергии и теплоносителя в отопительный и межотопительный периоды.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики узла учета.

Таблица 1.

Тепловычислитель ТВ7-04М	Измерение и регистрация параметров потока теплоносителя и количества тепловой энергии	- степень защиты IP54 - питание 220 В; - диапазон измерений: $dT: 2 - 180^{\circ}C$ $G1...G3: 0 - 10^6 \text{ м}^3/\text{ч}$ $V1...V3: 0 - 10^8 \text{ м}^3$ $dM: 0 - 10^8 \text{ т}$ $M1...M3: 0 - 10^8 \text{ т}$ $Q: 0 - 10^7 \text{ Гкал}$ $P1...P3: 0 - 2,5 \text{ МПа}$ $BHP \text{ и } BOC: 0 - 5 \times 10^4 \text{ час}$	На стене (в щите)
Преобразователь расхода Питерфлоу РС 50-36-А	Измерение расхода теплоносителя	- Ду50; степень защиты IP65; - $T: 150^{\circ}C$; P не более 1,6 МПа; - диапазон измерений: G: в прямом напр. 0,24 - 36 м³/ч в обратном напр. 0,24 - 36 м³/ч	На подающем и обратном трубопроводах
Преобразователь расхода Питерфлоу РС 32-15-А	Измерение расхода теплоносителя	- Ду32; степень защиты IP65; - $T: 150^{\circ}C$; P не более 1,6 МПа; - диапазон измерений $G: 0,1 - 15 \text{ м}^3/\text{ч}$	На подающем трубопроводе ГВС
Преобразователь расхода Питерфлоу РС 20-6-А	Измерение расхода теплоносителя	- Ду20; степень защиты IP65; - $T: 150^{\circ}C$; P не более 1,6 МПа; - диапазон измерений $G: 0,04 - 6 \text{ м}^3/\text{ч}$	На циркуляционном трубопроводе ГВС
Комплект термосопротивлений КТСП-Н	Измерение температуры теплоносителя	- степень защиты IP65 - НСХ: $Rt100, \alpha = 0,00385^{\circ}C^{-1}$; - $dT: 3 - 150^{\circ}C$; $T: 0-160^{\circ}C$; - класс точности комплекта 2; - класс точности ТС "А"; - $L_{\text{монт}} = 80 \text{ мм}$	На подающем, обратном, ГВС и циркуляционном трубопроводах
Преобразователь избыточного давления ПДТВХ-1	Измерение давления теплоносителя	- степень защиты IP55 - T: не более $110^{\circ}C$; класс точн. 0,5; - $P: 0-1,6 \text{ МПа}$	На подающем, обратном, ГВС и циркуляционном трубопроводах
Водосчетчик ВСГ-20	Измерение расхода теплоносителя	- Ду20; степень защиты IP65 - $T: 5-95^{\circ}C$; P не более 1,6 МПа; - диапазон измерений $G: 0,2 - 5 \text{ м}^3/\text{ч}$	На трубопроводе подпитки системы отопления

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

8441-020-АТС.01.ЭД

Лист

2

1. Назначение настоящей инструкции

Настоящая инструкция предназначена для изучения правил эксплуатации и технического обслуживания узла учета тепловой энергии на базе тепловычислителя **ТВ7**. В инструкции приведены требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации приборов коммерческого учета.

2. Требования по технике безопасности

ТВ7 не обладает факторами, имеющими опасный характер при работе с ним.

При эксплуатации и испытаниях тепловычислителя **ТВ7** должны соблюдаться «Правила технической и эксплуатационной безопасности электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования ГОСТ 12.3.019.

Перед снятием приборов в поверку необходимо закрыть отсекающие задвижки на подающем и обратном трубопроводах и слить теплофикационную воду. Снятие расходомера производить только после полного падения давления.

При выборе места установки тепловычислителя **ТВ7** следует учитывать, что допустимыми для него являются:

- температура окружающего воздуха от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35°C ;
- напряженность внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц не более 400 А/м;
- вибрации частотой (5-25) Гц и амплитудой смещения до 0,1 мм.

В помещении недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию, а также недопустима конденсация влаги.

Место установки не должно располагаться вблизи силовых кабелей, электрощитов, сварочных аппаратов и т.п., иначе ТВ7 следует защитить заземленным металлическим коробом.

3. Обслуживание при эксплуатации

В процессе наладочных работ и эксплуатации тепловычислителя **ТВ7** обслуживающий персонал выполняет следующие операции:

- ввод значений настроечных параметров, описывающих схему теплоснабжения и датчики;
- вывод данных об энергопотреблении и параметрах теплоносителя;
- изменение значений оперативных параметров во время эксплуатации прибора;
- пуск и остановка счета;
- регистрация параметров на устройстве печати по команде;
- контроль нулей датчиков.

С установленной периодичностью один раз в 4 года проводят поверку.

						8441-020-АТС.01.ЭД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		3

При снятии с эксплуатации на поверку необходимо зафиксировать архивные показания, поскольку в результате поверки они будут стерты из памяти **TB7**.

4. Устройство и работа тепловычислителя TB7

Корпус тепловычислителя TB7 состоит из двух частей: приборного и монтажного отсеков. Приборный отсек изготовлен из пластмассы и состоит из основания и крышки, крепящейся к основанию двумя винтами. При этом из основания выступают два ушка, которые подлежат пломбированию после ввода в эксплуатацию тепловычислителя **TB7**.

В верхней части приборного отсека находятся индикатор и клавиатура. Маркировка заводской номер тепловычислителя **TB7** нанесен на крышке приборного отсека. Внутри корпуса расположен микропроцессорный модуль, крепящийся к крышке двумя винтами-саморезами.

4.1 Экран

Тепловычислитель **TB7** имеет 4-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой. При автономном питании индикатор гаснет спустя 30 с после последнего нажатия на кнопки.

При повторном нажатии на любую кнопку на индикаторе отображается пункт меню, который был выбран на момент гашения индикатора.

В правом верхнем углу экрана отображается режим тепловычислителя (доступ к настройкам параметров (Д), поверка (П), разряд батареи (LB)).

В правом нижнем углу экрана отображается признак наличия нештатных ситуаций при измерении параметров (НС), аппаратные неисправности, выявленные в ходе самодиагностики (АП) и срабатывание датчика сигнализации (AL).

4.2 Клавиатура

Клавиатура состоит из 6 клавиш. При срабатывании нажатой по центру клавиши производится соответствующее однократное действие. Назначение клавиш:

    – выбор пункта меню и изменение значения параметра;

 – вход в выбранный пункт и фиксация значения или процедуры;

 – возврат на предыдущий уровень меню.

						8441-020-АТС.01.ЭД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		4

Для просмотра измеряемых параметров теплотребления, а также параметров БД применяется многоуровневая система меню.

Структура меню показана на рис. 1.1



рис.1.1

С целью удобства навигации по меню существует два уровня:

- Уровень пользователя;
- Сервисный уровень.

Уровень пользователя предназначен для просмотра текущих, итоговых и архивных измеряемых параметров по ТВ1, ТВ2 и доп. импульсному входу.

Сервисный уровень позволяет просматривать (изменять) настроечные параметры тепловычислителя (НАСТРОЙКИ), устанавливать параметры интерфейсов (КОММУНИКАЦИИ), контролировать выходные значения первичных датчиков (НАЛАДКА), активизировать режим поверки (ПОВЕРКА) и выполнять сброс архивов и итоговых показаний (СБРОС АРХИВА).

Изменение настроечных параметров, активизация режима поверки или сброс архивов возможен только при отключенной защите!

5. Устранение нештатных ситуаций.

ТВ7 имеет систему диагностики. Диагностике подвергаются:

- Параметры систем теплоснабжения ТВ1 и ТВ2;
- Аппаратная часть теплового счетчика;
- Наличие напряжения во внешней электросети, питающей ВС.

Для устранения НС в системах ТВ1 и ТВ2 проводят мероприятия по проверке и устранению возможных причин. В первую очередь стоит проверить:

- Надежность контактов на стороне датчика и ТВ7;
- Обрыв, короткое замыкание или замыкание на землю линии связи;
- Соответствие полярности сигнала.

Рекомендации по устранению НС приведены в таблице.

НС	Способ устранения
Температура вне диапазона измерений	Проверить: – Соответствие данных паспорта ТС и значения настройки. – Целостность чувствительного элемента. Сопротивление ТС при температуре близкой 20 °С должно быть в пределах 107–109 Ом для 100П и Pt100 и 535–545 Ом для 500П и Pt500. – Правильность подключения ТС к теплому счетчику (рис. 4.2), обращая внимание на номера контактов в ТС и ТВ7.
Давление вне диапазона измерений	Проверить – Функционирование блока питания датчика давления. – Наличие выходного тока от датчика.
Объем вне диапазона уставок	Проверить – Обоснованность значений уставок и правильность ВИ. – Наличие сигнала от ВС.
Отсутствуют показания V, M и Q в архиве	Проверить наличие кодов НС по указанным параметрам. При наличии кодов устранить причины их возникновения
Небаланс масс вне диапазона уставки	Проверить – Действительно ли нет подпитки системы теплоснабжения, а для закрытой системы – несанкционированного водоразбора. – Обоснованность значения уставки dMmax.
Тепловая энергия отрицательна	Проверить, что нет подпитки системы теплоснабжения и температура воды в обратном трубопроводе ниже, чем в подающем.
Перерывы в электропитании ВС (код НС в архиве «!»)	Проверить – Имеется ли возможность несанкционированного отключения питания ВС. Для его исключения пломбируют разъемные соединения цепей питания, в том числе подключение блока питания к электросети. При необходимости обеспечения надежного электропитания ВС применить блок бесперебойного питания.
Неисправности в ТВ7	Отправить на предприятие-изготовитель.

7. Диагностируемые ситуации в системах ТВ1 и ТВ2.

ТВ7 отображает на индикаторе и сохраняет в архиве код НС измеряемой величины. В таблице А1 и А2 приведены соответствие причин возникновения и кодов НС.

Таблица А1 – Распознавание НС по ее коду в текущих показаниях

Величина	Причина	Показания	Код
Температура t_1+t_3 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 $P_1 - P_3$	$I_{вх} < 3,2 \text{ мА}$	---	<
	$I_{вх} > 24 \text{ мА}$	---	>
Расход $Go_1 - Go_3$	$F > 2 \text{ Гц}$ при «Тип ВС» = Механич.	Соответствующее 2Гц	>
Расход $Go_1 - Go_3$	Не подключен контроль сети	Фактическое значение	!
Расход $Go_1 - Go_3$	Отсутствие теплоносителя	Фактическое значение	о
Расход Go_2	Реверс	Фактическое значение	R

Таблица А2 – Распознавание НС по ее коду в часовых архивных показаниях

Величина	Причина	Настройки		Показания	Код
Температура t_1, t_2 и t_3	$t < 0$ или	Контр. P_t	Счет отмен.	---	<
	$t > 180^\circ\text{C}$		Счет с подст.	$t_{дог}$	
Температура t_x			—	$t_{хдог}$	< или >
Температура $t_{нв}$	$t < -50$ или $t > 130^\circ\text{C}$		—	---	< или >
Давление P_1-P_3	$I_{вх} < 3,2 \text{ мА}$ или $I_{вх} > 24 \text{ мА}$		—	$P_{дог}$	< или >
Объем V_1, V_1 и V_3	$V_{факт} > V_{max}$	Контр. V	Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	>
			С подст., С подст. и контр. U	$V_{дог}$	
	$0 < V_{факт} < V_{min}$		Без подст, Счет отменен	$V_{факт}$	<
	$V_{факт} = 0$		С подст С подст. и контр. U	V_{min}	
	Отсутствие сетевого питания или отсутствие связи по ТЛМ	Контр. V	Контр. $V \neq$ С подст. и контр. U	---	!
			Контр. $V =$ С подст. и контр. U	$V_{дог}$	
	Контроль пустой трубы	Контр. P_T	Контр. $P_T = \text{Да}$	Фактич. значение	о
	Объем V_2	Контр. R	Контр. $R \neq \text{Нет}$ Контр. $R \neq$ С подст.	Фактич. значение	R
Масса dM при $dM = M_1-M_2$	$dM < - \text{НБ}$	Контр. dM	Без подст. 1 и С подст. 1	Фактич. значение	#
	$dM < - \text{НБ}$ или $dM > \text{НБ}$		Без подст. 2 и С подст. 2		
Тепловая энергия Q_{12}^*	$Q_{12} < 0$	Контр. Q	Без подст.	Фактич. значение	<
			С подст.	0	
			Счет отменен	---	

* Контроль проводится для каждого слагаемого формулы Q_{12} и присваивается слагаемому 0 (нуль) в случае его отрицательного значения.

Меню "СЕРВИС" → НАСТРОЙКИ → БД1

Тепловые вводы		ТВ1			ТВ2		
Схема измерения	СИ	4			2		
Конфигурация трубопровода 3	КТЗ	1			0		1-измерение V, 0-нет
Формула расчета тепла	ФРТ	1			1		ТВ1 : $M1(h1-h2)+dM(h2-hx)$; $dM=(M1-M2)+M3$; ТВ2 : $M1(h1-h2)+dM(h2-hx)$; $dM=(M1-M2)$
Контроль текущих темп-р	Контр.t	Счет отм.			Счет отм.		останов счета
Контроль разницы темп-р t1-t2	Контр.dt	Без подст.			Без подст.		продолжение счета
Миним. разница темп-р t1-t2	min.dt	3			3		° С
Использование темп-ры хол.воды	Исп.tx	Догов.			Догов.		используется txд
Договорная темп-ра хол.воды	txд	0			0		° С
Договорное давление хол.воды	Pхд	4			4		кг/см ²
Контроль час. тепла Q12 и Qг	Контр.Q	Нет			Нет		нет контроля
Контроль час. dM=(M1-M2)	Контр.dM	С подст.1			Нет		ТВ1 : M1=M2 при dM<(-НБ)
Уставка на небаланс час. массы	dMmax	2			-		% от (M1+M2)
Измерение темп-ры воздуха	Исп. Тнв	Не исп.			Не исп.		нет измерений
Контроль реверса	Контр.R	Нет			Нет		нет контроля
Использование Qтв	Исп.Q	Есть			Есть		расчет Q тв в ТВ
Трубопроводы		ТР1	ТР2	ТР3	ТР1	ТР2	
Тип водосчетчика (BC)	Тип BC	Электрон.					электронный
Вес импульса BC	Вес имп.	1,25	1,25	1,25	0,5	0,25	л/имп
Контроль наличия эл/сети	Контр.BC	Индивид."РС"					локальный контроль
Контроль часового объема (Vч)	Контр.V	С подст.					присвоение Vдог
Верхняя уставка на Vч	Vmax	36	36	36	15	6	м ³ /час
Нижняя уставка на Vч	Vmin	0,24	0,24	0,24	0,1	0,04	м ³ /час
Договорной объем	Vдог	45.00	36.00	36.00	18.75	0	м ³
Договорная температура	tдог	150	75	-	65	55	° С
Договорное абсолютное давление	Pдог	7.0	4.8	7.0	7.0	4.8	кг/см ²
Наличие датчика давления (ДД)	Датчик Р	Есть	Есть	-	Есть	Есть	
Верхний предел диапазона ДД	PВ	16.32	16.32	-	16.32	16.32	кг/см ²
Поправка на высоту установки ДД	РП	0,4	0,2	-	0,2	0,2	м
Контроль пустой трубы	Контр.ПТ	Нет					нет контроля
№ входа контроля пустой трубы	Вход ПТ	-					не используется
№ входа контроля реверса	Вход R	-					не используется

Председатель правления ТСЖ "Подвойского, 26"

/Ольховский В.Д./

8441-020-АТС.01.ЭД

Лист

8.2

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

Объект: ТСЖ "Подвойского, 26" (жилой дом)

Адрес: г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А

Договор №: 24097.046.9 от 01.10.2019г.

Договорные нагрузки:

	Гкал/ч
Qот	0.50000
Qпотери	0.00222
Qзвс ср	0.10776
Qзвс техн	0.02720
Qсумм	0.63718

Вычислитель	ТВ7-04М		версия ПО__
Преобразователь расхода (под.)	Питерфлоу РС 50-36-А	0,24 - 36	версия ПО__
Преобразователь расхода (обр.)	Питерфлоу РС 50-36-А	0,24 / 0,24 - 36	версия ПО__
Преобразователь расхода (ГВС)	Питерфлоу РС 32-15-А	0,1 - 15	версия ПО__
Преобразователь расхода (цирк.)	Питерфлоу РС 20-6-А	0,04 - 6	версия ПО__
Термосопротивление (под./обр.)	КТСП-Н	Pt100, $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$	
Термосопротивление (ГВС/цирк.)	КТСП-Н	Pt100, $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$	
Датчик давления (под/обр/ГВС/цирк)	ПДТВХ-1	(1,6МПа; Iвых=4-20мА)	

Меню "СЕРВИС" → КОММУНИКАЦИИ

Скорость обмена	Скорость	9600	кбит/с
Протокол обмена	Протокол	Modbus RTU	

Меню "СЕРВИС" → НАСТРОЙКИ → СИСТЕМНЫЕ

Идентификация

Сетевой адрес	Сет.адрес	001	0 ÷ 255
Код организации	Код.орг.	*	9 символов
Номер договора	Договор	24097.046	9 символов

Настр. даты/времени

Установка текущей даты	Дата	__/__/__	день / месяц / год
Установка текущего времени	Время	__:__	час : мин
Перевод часов на летнее/зимнее время	Перевод час.	Выкл.	Нет перевода
Последний час отчета	Час отчета	23	0 ÷ 23
Последние сутки отчета	Дата отчета	22	1 ÷ 31
Единицы измерений Q и P	Система единиц	МКС	Гкал и кгс/см ²
Характеристика ТС	Термопреобр.	Pt100	

Меню "СЕРВИС" → НАСТРОЙКИ → ДОП.ИМП,ВХОД

Использование дополнительного импульсного входа	Нет	Не используется
---	-----	-----------------

Меню "СЕРВИС" → НАСТРОЙКИ → ДИСКР.ВХОДЫ

Входы 1-4	Уровень: НР - нормально разомкнутый, К - нормально замкнутый, - 1 с	
-----------	---	--

Меню "СЕРВИС" → НАСТРОЙКИ → УПРАВЛЕНИЕ БД2

Использование БД2	Исп.БД2	Нет	Только БД1
-------------------	---------	-----	------------

* Устанавливается по месту

Все расходомеры РС имеют дополнительный импульсный выход: F1=3, F2=5. Но на подающем (ТР1 ТВ1), ГВС (ТР1 ТВ2) и циркуляционном (ТР2 ТВ2) трубопроводах дополнительный импульсный выход не используется, а на обратном трубопроводе (ТР2 ТВ1) используется.

Председатель правления ТСЖ "Подвойского, 26"

/Ольховский В.Д./

8441-020-АТС.01.ЭД

Лист

8.1

Изм.	Кол.уч.	Лист	Надок.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Абонент: ТСЖ "Подвойского, 26"
 Адрес узла учета: г.СПб, ул.Подвойского, д.24, корп.3, лит.А
 Назначение: Жилой дом

**Исходные данные для расчета потерь тепловой энергии в трубопроводах
до узла учета тепловой энергии**

№ п/п	Вид прокладки трубопровода	Расч.температура		Усл. диаметр	Протяжен- ность	Изоляция	Назначение
		зима	лето				
		°C	°C				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Участок т/с от 1-го фланца задвижки до 2-го фланца задвижки						
1.1	Подвальная	150	65	80	0.280	Без изоляции	Подающий тр-д
2	Участок т/с от 2-го фланца задвижки до 1-го фланца фильтра						
2.1	Подвальная	150	65	80	0.500	Без изоляции	Подающий тр-д
3	Участок т/с от 1-го фланца фильтра до 2-го фланца фильтра						
3.1	Подвальная	150	65	80	0.310	Без изоляции	Подающий тр-д
4	Участок т/с от 2-го фланца фильтра до термосопротивления						
4.1	Подвальная	150	65	80	0.200	Изолировано	Подающий тр-д
5	Участок т/с от 1-го фланца задвижки до 2-го фланца задвижки						
5.1	Подвальная	75	65	80	0.280	Без изоляции	Обратный тр-д
6	Участок т/с от 2-го фланца задвижки до термосопротивления						
6.1	Подвальная	75	65	80	0.200	Изолировано	Обратный тр-д

Председатель правления ТСЖ "Подвойского, 26"

Ольховский В.Д./



**Характеристики оборудования сбора и передачи данных с узлов учета тепловой энергии,
находящихся в зоне теплоснабжения ГУП «ТЭК СПб»**

1. Оборудование связи, устанавливаемое на узле учета, должно обеспечивать передачу данных в автоматизированную систему сбора показаний ГУП «ТЭК СПб» (АССП) преимущественно по беспроводным сетям стандарта GSM 900/1800 с использованием технологии пакетной передачи данных (GPRS). Устройства связи (модемы, адаптеры, коммутаторы и т.п.) должны обеспечивать регламентированную (по расписанию, заданному в устройстве) передачу накопленных прибором учета (тепловычислителем) архивных данных на сервер(ы) АССП и непрерывный контроль нештатных ситуаций, регистрируемых тепловычислителем, а также обладать следующим дополнительным функционалом:
 - возможность передачи данных дополнительным абонентам (диспетчерским системам), помимо основного (ГУП «ТЭК СПб»);
 - возможность передачи сообщений о состоянии сигналов, поступающих на дополнительные входы от объекта, на котором установлен прибор учета (охранная, пожарная сигнализация, затопление и т.п.);
 - тестирование цепей внешних сигналов и работы приборного интерфейса, а также контроль уровня радиосигнала в сети GSM;
 - возможность дистанционной модификации настроечных параметров, а также обеспечение защиты паролем от несанкционированного доступа к ним;
 - поддержка информационного обмена с серверами АССП с помощью магистрального протокола «СПДанные».
2. В случае невозможности организации дистанционного считывания приборных данных по сетям GSM (ввиду отсутствия устойчивого приема сигналов сотовой связи в местах размещения приборов учета) следует применять устройства, использующие в качестве первичной среды передачи данных сеть Ethernet с подключением по стандарту 10BASE-T (IEEE 802.3i) или 100BASE-T(X)(IEEE 802.3u). При этом указанные устройства по функционалу должны быть аналогичны GSM/GPRS-устройствам передачи данных.