



КОМПАНИЯ
ЭНЕРГЕТИКА
WWW.ENERGETIKA67.RU

Адрес: 214012, г. Смоленск, ул. Ново-Московская, д. 7
Тел: [4812] 33-06-44;
Факс: [4812] 21-82-51
E-mail: energetika67@gmail.com

ООО «Энергетика»

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ П.037.67.6334.04.2015

**Установка узла учета тепловой энергии и холодной
воды в жилом многоквартирном доме по адресу:
Смоленская обл., г. Вязьма,
ул. Дмитрова гора, д.2**

Рабочая документация

Узел учета тепловой энергии и теплоносителя

Том 1

437/159/2-2016-04.УТ

2016 г.



КОМПАНИЯ
ЭНЕРГЕТИКА
WWW.ENERGETIKA67.RU

Адрес: 214012, г. Смоленск, ул. Ново-Московская, д. 7
Тел: [4812] 33-06-44;
Факс: [4812] 21-82-51
E-mail: energetika67@gmail.com

ООО «Энергетика»

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ П.037.67.6334.04.2015

**Установка узла учета тепловой энергии и холодной
воды в жилом многоквартирном доме по адресу:
Смоленская обл., г. Вязьма,
ул. Дмитрова гора, д.2**

Рабочая документация

Узел учета тепловой энергии и теплоносителя

Том 1

437/159/2-2016-04.УТ

Директор

И.А. Прудников




ГИП

А.В. Матузевич

2016 г.




СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 1

Обозначение	Наименование	Кол. листов
	<u>Текстовая часть</u>	
437/159/2-2016-04.УТ.СТ	Содержание	1
437/159/2-2016-04.СП	Состав проекта	1
437/159/2-2016-04.УТ.ПЗ	Пояснительная записка	5
	<u>Графическая часть</u>	
437/159/2-2016-04.УТ.1	Общие данные (начало)	1
437/159/2-2016-04.УТ.2	Общие данные (окончание)	1
437/159/2-2016-04.УТ.3	План расположения оборудования и электропроводок	1
437/159/2-2016-04.УТ.4	Схема теплового пункта принципиальная	1
437/159/2-2016-04.УТ.5	Схема узла учета тепловой энергии монтажная	1
437/159/2-2016-04.УТ.6	Схема узла учета холодной воды монтажная	1
437/159/2-2016-04.УТ.7	Схема соединений внешних проводок	1
437/159/2-2016-04.УТ.8	Схема монтажная подключения (пломбировки) приборов учета	1
	<u>Прилагаемые документы</u>	
437/159/2-2016-04.УТ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3
	Техническое задание	4
	Технические условия	3
	Акт предпроектного обследования места установки узла учета	2
	Гидравлический расчет	1
	Настроечная база данных тепловычислителя «Взлет ТСПВ» исп. ТСПВ-026М	4
	Форма журнала учета	1
№ П.037.67.6334.04.2015	Свидетельство № П.037.67.6334.04.2015 от 10.04.2015г. выдано НП СРО «Объединение инженеров проектировщиков» с приложением	3
RU.C.32.006.A №53068	Свидетельство об утверждении типа теплосчетчика-регистратора «ВЗЛЕТ ТСП-М» от 20.11.2013г.	1

						437/159/2-2016-04.УТ.СТ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.				
ГИП		Матузевич				Содержание	Стадия	Лист
							Р	1
Разработал		Карпушенко					000 «Энергетика»	
Проверил		Прудников						

СОСТАВ ПРОЕКТА.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	437/159/2-2016-04.УТ	Узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	
2	437/159/2-2016-04.СМ	Сметы	

						437/159/2-2016-04.СП		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав проекта.		
ГИП		Матузевич						
Разработал		Карпушенко						
Проверил		Прудников						
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
						ООО «Энергетика»		

1. Общие данные

Данный проект является рабочей документацией по установке автоматизированного узла коммерческого учета тепловой энергии, горячей воды, холодной воды "ВЗЛЕТ ТСР-М". Узел устанавливается в непосредственной близости к вводу трубопроводов отопления, горячего и холодного водоснабжения в здание. Электропитание осуществляется от распределительного щита здания (РЩ).

Проектные работы выполнены на основании задания на проектирование, технических условий № 16/13 от 01.04.2016, выданных Вяземским филиалом ООО "Смоленскрегионтеплоэнерго".

Объект – жилой дом по адресу: Смоленская область, г. Вязьма, ул. Дмитрова гора, д.2.

2. Назначение.

Узел коммерческого учета предназначен для измерения, индикации, регистрации количества и параметров тепловой энергии и теплоносителя в системе отопления и холодного водоснабжения с достаточной полнотой и точностью, необходимой для коммерческих расчетов за услуги тепло- и водоснабжения. Наличие адаптера сотовой связи позволяет производить передачу текущей и архивной измерительной информации, а также сообщений о нештатных ситуациях в приборах учета по цифровым сотовым сетям стандарта GSM 900/1800.

3. Исходные данные для проектирования

Таблица1 – Исходные данные для проектирования

1	Тепловая нагрузка системы отопления	Гкал/ч	0,224301
2	Температурный график тепловой сети	°С	95–70
3	Давление в подающем трубопроводе	МПа	0,5
4	Пробное давление узла учета	МПа	1,0
5	Система отопления		Закрытая
6	Схема присоединения системы отопления		Зависимая
7	Давление в трубопроводе ХВС	МПа	0,3
8	Количество квартир		70




4. Расчет параметров системы теплоснабжения

Расчетный массовый среднечасовой расход теплоносителя в системе отопления:

$$G_{om} = E_{om}^P \cdot 1000 / (t_n - t_o) = 0,224301 \cdot 1000 / (95 - 70) = 8,972 \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

где E_{om}^P – расчетная тепловая нагрузка на систему отопления, Гкал/ч;

t_n, t_o – расчетная температура воды в подающем и обратном трубопроводах, °С.

						437/159/2-2016-04.УТ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.				
ГИП		Матузевич				Стадия	Лист	Листов
Разработал		Карпушенков				Р	1	5
Проверил		Прудников				ООО «Энергетика»		

Пояснительная записка			

Расход теплоносителя через узел учета постоянный на протяжении всего отопительного сезона и соответствует расходу при максимальном теплоснабжении, т.к.:

- автоматизированный тепловой пункт (погодное регулирование параметров теплоносителя) отсутствует;
- автоматические радиаторные терморегуляторы отсутствуют;
- принцип регулирования параметров теплоносителя качественный (изменяется только температура подающего теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, расход теплоносителя из тепловой сети остается неизменным).

Расчетный (средний часовой) расход хозяйственно-питьевой воды:

$$Q_{\text{ч}} = N \cdot a_2 / (24 \cdot 1000), \text{ м}^3/\text{ч};$$

где N – количество проживающих;

a_2 – норма расхода хозяйственно-питьевой воды, л/сут.

$$Q_{\text{ч}} = 210 \cdot 140 / (24 \cdot 1000) = 1,225 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления:

$$K_{\text{ч.мах}} = \alpha_{\text{мах}} \cdot \beta_{\text{мах}} = 1,3 \cdot 3,0 = 3,9$$

где $\alpha_{\text{мах}}$ – коэффициент, учитывающий степень благоустройства здания и другие местные условия; $\beta_{\text{мах}}$ – коэффициент, учитывающий число жителей в здании.

Максимальный расчетный часовой расход хозяйственно-питьевой воды:

$$Q_{\text{ч.мах}} = K_{\text{ч.мах}} \cdot Q_{\text{ч}} = 3,9 \cdot 1,225 = 4,778 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

5. Выбор компонентов узла учета

Учет расхода тепловой энергии в системе отопления организован по двухпоточной схеме, в расчетах используется зарегистрированное значение расхода в прямом трубопроводе, в качестве контрольного используется преобразователь расхода в обратном трубопроводе.

Учет расхода тепловой энергии в системе ГВС организован по схеме с циркуляцией. В качестве тепловычислителя использован «ВЗ/ЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-026М.

В качестве преобразователей расхода и температуры, исходя из расчетных среднечасовых расходов теплоносителя, принимаем к установке:

- в системе отопления: два электромагнитных расходомера ЭРСВ-440Л В Ду50 ($Q_{\text{в.мин}} = 0,28 \text{ м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{в.мах}} = 70,75 \text{ м}^3/\text{ч}$), пределы относительной погрешности измерения расхода $\pm 2\%$, пределы относительной погрешности регистрации времени наработки $\pm 0.1\%$, температура теплоносителя $-10...+150 \text{ }^\circ\text{C}$; согласованная пара термопреобразователей «ВЗ/ЕТ ТПС» Рт500;

- в системе ХВС: электромагнитный расходомер ЭРСВ-540Ф В Ду25 ($Q_{\text{в.мин}} = 0,071 \text{ м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{в.мах}} = 17,69 \text{ м}^3/\text{ч}$), пределы относительной погрешности измерения расхода $\pm 2\%$, пределы

						437/159/2-2016-04.УТ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

относительной погрешности регистрации времени наработки $\pm 0.1\%$, температура теплоносителя $-10..+150\text{ }^{\circ}\text{C}$; преобразователь давления;

Выбранные компоненты теплосчетчика-регистратора «ВЗЛЕТ ТСП-М» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ и разрешены к применению в узлах учета тепловой энергии Госэнергонадзором РФ.

Для контроля за параметрами теплоносителя, поступающего из сети до преобразователей расхода установлены датчики давления, после преобразователей расхода – манометры.

Проверка измерительных участков на потери напора (на каждом измерительном участке потери не должны превышать 2 м.в.ст.):

– В подающем трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{от.п}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} = 0,01158 + 0,06830 = 0,07988 \text{ м.в.ст.}$$

где $\Delta P_{\text{за}}$ – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

$\Delta P_{\text{суж}}$ – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст.;

– В обратном трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками, балансировочный клапан):

$$\Delta P_{\text{от.о}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} + \Delta P_{\text{бк}} = 0,00846 + 0,11308 + 0,09228 = 0,21382 \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{бк}} = 10 * (G_{\text{от}}/k_{\text{vs}})^2 = 10 * (8,972/93,4)^2 = 0,09228 \text{ м.в.ст.}$$

где $\Delta P_{\text{бк}}$ – падение напора на балансировочном клапане.

– В подающем трубопроводе системы ХВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{хвс}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} = 0,04576 + 0,46682 = 0,51258 < 2 \text{ м.в.ст. (см. гидравл. расчет),}$$

где $\Delta P_{\text{за}}$ – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

$\Delta P_{\text{суж}}$ – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст.

Таким образом, расчетные потери напора в узле учета не превышают 2 м.в.ст., поэтому сужение трубопроводов в местах установки расходомеров существенного влияния на гидравлические характеристики системы теплоснабжения не окажут.

В шкафу управления (Ш1) расположены: источники вторичного питания, защитные автоматы, розетка, тепловычислитель и адаптер сотовой связи АССВ-030.

Адаптер предназначен для передачи накопленных и текущих данных, а также сообщений о нештатных ситуациях от приборов в диспетчерскую систему, построенную на базе программного комплекса «Взлет СП». В качестве передающей среды используются цифровые сотовые сети стандарта GSM 900/1800 МГц. Комплекс «Взлет СП» является составной частью информационно-измерительной системы «Взлет ИИС». Она внесена в Государственный реестр СИ РФ. Это делает возможным применение указанных средств для коммерческих расчетов.

						437/159/2-2016-04.УТ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Алгоритм расчета потребленной тепловой энергии приведен в прилагаемой договорной базе теплоучислителя.

6. Указания по монтажу узла учета

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны быть выполнены в соответствии с документом «Инструкция по монтажу на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСП-М», «Правилами учёта тепловой энергии и теплоносителя».

Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ.

Контроль качества сварных швов производить пробным давлением методом гидравлических испытаний.

7. Опломбирование приборов узла учета тепловой энергии

Опломбирование теплоучислителя ТСПВ-026М производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.84.00-00.00-26 РЭ.

Опломбирование расходомеров «Взлет ЭР» производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.41.30-00.00 РЭ.

8. Указания по технике безопасности

При обслуживании узла учета необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

9. Рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию узла учета

К работе с приборами узла учёта тепловой энергии допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационными документами на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСП-М» и разделом 9 «Правил учёта тепловой энергии и теплоносителя». Эксплуатацию и обслуживание вести согласно данных документов.

10. Нормативные документы

- СНИП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы. 1998г;
- СНИП 3.05.03-85 Тепловые сети. 1998г;
- СНИП 3.05.06-85 Электротехнические устройства. 1998г;
- СНИП 3.05.07-85 Системы автоматизации. 1998г;
- СП 41.101-95. Проектирование тепловых пунктов. 1997г;
- Правила учета тепловой энергии и теплоносителя;
- Правила устройства электроустановок.

Остальные указания даны в комплекте рабочих чертежей.

						437/159/2-2016-04.УТ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

Технический паспорт								
№ п/п	Наименование и техническая характеристика	Тип марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод изготовитель	Ед. изм.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теплосчетчик Взлет ТСП-М в составе:	ТСР-026М		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
1.1.	Тепловычислитель	ТСРВ-026М			шт.	1		
1.2.	Электромагнитный преобразователь расхода Ду50 мм, «сэндвич»	ЭРСВ-440Л В			шт.	2		
1.3.	Электромагнитный преобразователь расхода Ду25 мм, фланцевый	ЭРСВ-540Ф В			шт.	1		
1.4.	Термопреобразователь сопротивления с гильзой L=70 мм и прямым штуцером (согласованная пара)	Взлет ТПС			компл.	1		
1.5.	Датчик давления СДВ-И	СДВ-И			шт.	3		
2.	Адаптер сотовой связи с внешней антенной	АССВ-030		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
3.	Программный комплекс	Взлет СП		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
4.	Манометр показывающий, 0–10 кгс/см², d=100 мм	МПЗ-У		ОАО «Манотомь»	шт.	3		
5.	Кран шаровый муфтовый вн.-вн. Ду15	11δ27n1			шт.	1		
6.	Кран шаровый муфтовый вн.-вн. Ду15 со спуском				шт.	7		
7.	Кран шаровый полнопроходной фланцевый 11С69П ЕМКА Ду50 мм, Ру16 кгс/см²	ЕМКА-DN50			шт.	2		
8.	Кран шаровый полнопроходной фланцевый 11С69П ЕМКА Ду80 мм, Ру16 кгс/см²	ЕМКА-DN80			шт.	4		
9.	Клапан балансировочный ручной фланцевый, Ду65, Kvs=93,4	MSV-F2		Danfoss	шт.	1		
10.	Клапан обратный межфланцевый Ду50	FAF-2330			шт.	1		
11.	Фильтр магнитный Ду50	ФМФ-50		ОАО «Завод «Водоприбор»	шт.	1	10,0	
12.	Отвод гнутый Ду15 с резьбой G1/2"	Отвод-90 Ду15	ГОСТ 3262-75		шт.	4		
13.	Отвод крутоизогнутый 90° 57х3,0		ГОСТ 17380-83		шт.	4	0,5	
14.	Отвод крутоизогнутый 90° 89х4,0		ГОСТ 17380-83		шт.	4	1,5	
15.	Переход стальной концентрический исп.2, 57х3,0-32х2,0 мм	K-57х3,0-32х2,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	2	0,2	
16.	Переход стальной концентрический исп.2, 76х3,5-57х3,0 мм	K-76х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	1	0,4	
17.	Переход стальной концентрический исп.2, 89х3,5-57х3,0 мм	K-89х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	3	0,6	
18.	Переход стальной концентрический исп.2, 89х3,5-76х3,5 мм	K-89х3,5-76х3,5	ГОСТ 17378-2001		шт.	1	0,6	
19.	Переход стальной концентрический исп.2, 108х4,0-89х3,5 мм	K-108х4,0-89х3,5	ГОСТ 17378-2001		шт.	3	0,9	
20.	Труба стальная водопроводная обыкновенная диаметром условного	Ду25х3.2	Труба 25х3.2		м	0,2	0,47	
<div><div>Подпись и дата</div><div>Взам. Инв. №</div><div>Инв. № дубл.</div><div>Подпись и дата</div><div>Инв. № подл.</div></div>								
<div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Изм</div><div>Лист</div><div>№ документа</div><div>Подпись</div><div>Дата</div></div><div><div>ГИП</div><div>Матузович</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Разраб.</div><div>Карпушенков</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>Проверил</div><div>Прудников</div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div>437/159/2-2016-04.УТ</div><div>Установка узла учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в жилом многоквартирном доме по адресу: Смоленская обл., г. Вязьма, ул. Дмитрова гора, д.2</div><div><div>Смоленская область, г. Вязьма, ул. Дмитрова гора, д.2</div><div>Спецификация оборудования, изделий и материалов.</div></div><div><div>Страница</div><div>Лист</div><div>Листов</div><div>P</div><div>1</div><div>3</div></div><div>ООО «Энергетика»</div></div></div>								

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ПТО НО «Региональный
фонд капитального ремонта
многоквартирных домов Смоленской
области»

должность

И.А.Овсянникова

подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

АКТ
предпроектного обследования места установки
автоматизированного коммерческого узла учёта тепловой энергии, холодной
воды жилого дома

г. Смоленск

«02» ноября 2016 г.

Комиссия в составе:

Заместитель директора ООО «Энергетика»

должность

Матусевич А.В.

фамилия, инициалы

должность

фамилия, инициалы

должность

фамилия, инициалы

произвела обследование места установки проектируемого узла учета в жилом доме по адресу: Смоленская область, г. Вязьма, ул. Дмитрова гора, д. 2.

В результате обследования было установлено:

1. Первичные преобразователи узла учета (расходомеры, преобразователи температуры) систем отопления и ХВС должны быть установлены на вводах сетей в здание.
2. Для врезки компонентов узла учёта тепловой энергии, холодной воды необходимо демонтировать: 1,5 метра трубопровода Ду50; 1 метр трубопровода Ду65; 2,5 метра трубопровода Ду100; 2 задвижки Ду100.
3. Шкаф с тепловычислителем и адаптером связи установить в помещении здания в доступном месте.
4. Длина сигнальных кабелей от первичных преобразователей до шкафов составит: система отопления – 10 и 6 метров; система ХВС – 10 метров. Длина питающего кабеля до РЩ составит 25 метров.
5. Оборудование УУТЭ устанавливается в существующем жилом доме без расселения с сохранением функционирования всех инженерных коммуникаций здания. В зоне проведения работ находятся трубопроводы отопления с температурным графиком 95/70°C, трубопроводы ГВС температурой 60°C, действующее тепловое оборудование, трубопроводы канализации и ливневых стоков, электрическая проводка под напряжением 380В, опорные конструкции

инженерных коммуникаций здания, выступающие элементы строительных конструкций, следовательно применим коэффициент 1,2 на «стеснённость».

6. Помещение соответствует условиям эксплуатации устанавливаемого оборудования.

7. Общие сведения о здании:

Дом обустроен центральным отоплением, горячим водоснабжением, холодным водоснабжением, водоотведением, электроснабжением, узлы учета на отопление, горячее и холодное водоснабжения отсутствуют.

Комиссией принято решение о необходимости разработки проекта автоматизированного коммерческого узла учёта тепловой энергии и холодной воды на базе мультисистемного теплосчётчика «Взлёт ТСП-М» и адаптера сотовой связи АССВ-030 для возможности передачи текущей и архивной измерительной информации, а также сообщений о нештатных ситуациях в приборах учета по цифровым сетям стандарта GSM на диспетчерский компьютер и установке регулирующей арматуры для обеспечения расчетных расходов теплоносителя.

При монтаже узла учета необходимо произвести реконструкцию вводных трубопроводов системы отопления в границах проектирования с заменой вводной запорной арматуры на стальные фланцевые шаровые краны. Работы по монтажу проводить в течение светового дня без расселения жилого здания.

Члены комиссии:

Заместитель директора ООО «Энергетика»

должность

подпись

А.В. Матузевич

И.О. Фамилия

должность

подпись

И.О. Фамилия

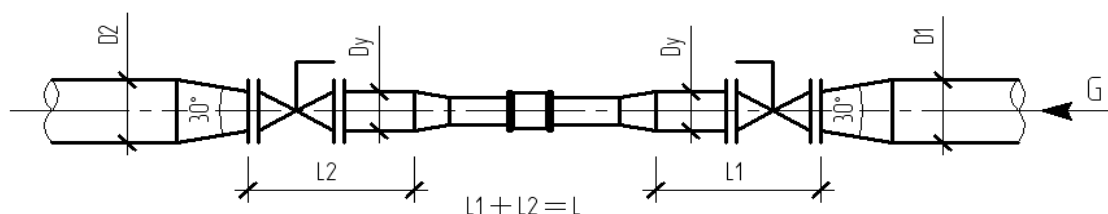
должность

подпись

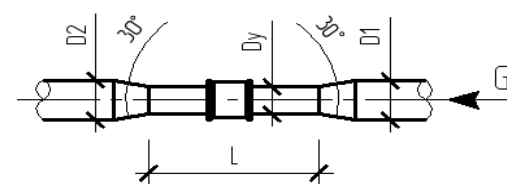
И.О. Фамилия

Гидравлический расчет

Для расчета потерь на запорной арматуре (ЗА)



Для расчета потерь на сужении расходомера (сужен.)



Шифр проекта:

Объект: Жилой дом, Смоленская обл., г. Вязьма, ул. Дмитрова гора, д.2

Наименование	Обозначение	Размерность	Отопл. под. (ЗА)	Отопл. под.	Отопл. обр. (ЗА)	Отопл. обр.	ХВС (ЗА)	ХВС (сужен.)
Исходные параметры								
Диаметр трубопровода перед конфу	D1	мм	100	80	100	50	100	50
Диаметр трубопровода после дифф	D2	мм	100	80	100	50	100	50
Диаметр сужения	Dy	мм	80	50	80	40	50	25
Длина сужения	L	мм	2470	553	1510	453	2130	350
Угол раскрытия конфузора и диффу	a	град	30	30	30	30	30	30
Массовый расход воды	G	т / ч	8,972	8,972	8,972	8,972	4,778	4,778
Температура воды	t	град	95	95	70	70	15	15
Рабочее (избыточное) давление вод	P	кГ / м ²	5	5	4	4	3	3
Эквивалентная шероховатость труб	d	мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Расчетные параметры								
Объемный расход воды	Q	м ³ / ч	9,33	9,33	9,17	9,17	4,78	4,78
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,52	1,32	0,51	2,03	0,68	2,71
Плотность воды	ρ	кг / м ³	962,1	962,1	977,9	977,9	999,2	999,2
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² / с	2,87E-07	2,87E-07	4,01E-07	4,01E-07	1,14E-06	1,14E-06
Число Рейнолдса	Re		143512	229619	101219	202437	29553	59107
Коэффициент гидравлического трен	l		0,03150	0,03504	0,03173	0,03703	0,03663	0,04195
Коэффициент сопротивления конфу	x _к		0,03287	0,05132	0,03294	0,03445	0,14326	0,14567
Коэффициент нерав. поля скоростей	k _а		1,63135	1,58236	1,66774	1,59549	1,79605	1,72381
Коэффициент сопротивления расши	x _{расш}		0,13043	0,36248	0,13334	0,12756	0,62324	0,59817
Коэффициент сопротивления трени	x _{тр}		0,00898	0,01434	0,00905	0,01056	0,01659	0,01899
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0,00044	0,00455	0,00043	0,00722	0,00334	0,05436
Потери напора на прямом участке	h _л	м в. ст.	0,00925	0,03032	0,00616	0,07691	0,02749	0,18213
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	0,00189	0,03343	0,00187	0,02895	0,01492	0,23033
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,01158	0,06830	0,00846	0,11308	0,04576	0,46682

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

Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб" Протокол технического совещания от 11.10.2001 г. 0,07988

Общая настройка параметров вычислителя				
0	режим	работа	-	Эксплуатационный режим работы. Контактная пара J1,J2- разомкнута, (расположена на блоке вычислителя)
1	Скорость	4800	Бод	Скорость обмена информации
2	Откл.пит.	60	Сек	Время прерывания питания
3	Анализ НС	1	Мин	Период анализа НС при внешнем питании
4	Опрос ДТ	1	Мин	Период опроса датчиков при внешнем питании
5	Анализ НС (Акк.)	6	Мин	Период анализа НС при питании от аккумулятора
6	Опрос ДТ (Акк.)	6	Мин	Период опроса датчиков при питании от аккумулятора
7	Схема потребления зима	Пользов.	-	Схема потребления теплосистемы. Расчётные формулы для тепловой системы - ТС в зимнем режиме: $W_{тс} = M_1x(h_1 - h_2)$; - тепловая энергия, потреблённая на нужды отопления, Гкал;
8	Схема потребления лето	ТС откл.	-	-
17	Учет ХВ(Зима)	Откл.	-	Использование в расчётах значений холодной воды
19	Кпр (Зима)	1,0400	-	Коэффициент превышения расхода по ТС
24	Зима/лето хв	Откл.	-	Переход зима/лето используемого датчика хв
26	txв зима	5,00	°С	Значение хв. в источнике ХВС зимой
27	Знач.Рхв	0,1	-	Источник данных по давлению холодной воды
29	Автореверс	Откл.	-	Использование автореверса
Описание нештатных ситуаций (НС) и реакций тепловычислителя				
31	НС 0	Нет питания	-	Условие нештатной ситуации №0 (нет питания)
32	Реак. на НС0	Останов ТС и ГВ	-	Реакция на нештатную ситуацию №0 ($W_{тс}=0$, $W_{гв}=0$)
39	НС 4	Отказ ПР1	-	Условие нештатной ситуации №4 (отказ преобразователя расхода в подающем трубопроводе)
40	Реак. на НС 4	Останов ТС	-	Реакция на нештатную ситуацию №4($W_{тс}=0$)
51	НС 10	Отказ ПР2	-	Условие нештатной ситуации №10 (отказ преобразователя расхода в обратном трубопроводе)
52	Реак. на НС 10	Регистрация НС	-	Реакция на нештатную ситуацию №10(Регистрация НС)
81	НС 25	$G2 > K_{пр} \cdot G1$	-	Условие нештатной ситуации №25 (Величина массового расхода обратного трубопровода превышает значение подающего трубопровода)
82	Реак. на НС 25	Регистрация НС	-	Реакция на нештатную ситуацию №25(Регистрация НС)

Описание нештатных ситуаций (НС) и реакций тепловычислителя				
Описание настроек трубопроводов				
159	Учёт ХВ ТР1 (Зима)	Откл.	-	Учёт холодной воды подающего трубопровода (для расчёта теплосистемы)
160	Д-к ПТ ТР1 (Зима)	ПТ1	-	Использование датчика температуры для подающего трубопровода
162	tny ТР1 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре подающего трубопровода
163	twy ТР1 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре подающего трубопровода
164	Д-к ПР ТР1 (Зима)	ПР1	-	Использование преобразователя расхода для подающего трубопровода
168	Д-к ПД ТР1 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для подающего трубопровода
169	Рдог ТР1 (Зима)	0,480	МПа	Договорное значение давления подающего трубопровода
172	Учёт ХВ ТР2 (Зима)	Откл.	-	Учёт холодной воды обратного трубопровода (для расчёта теплосистемы)
173	Д-к ПТ ТР2 (Зима)	ПТ2	-	Использование датчика температуры для обратного трубопровода
175	tny ТР2 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре обратного трубопровода
176	twy ТР2 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре обратного трубопровода
177	Д-к ПР ТР2 (Зима)	ПР2	-	Использование преобразователя расхода для обратного трубопровода
181	Д-к ПД ТР2 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для обратного трубопровода
182	Рдог ТР2 (Зима)	0,380	МПа	Договорное значение давления для обратного трубопровода
209	Д-к ПР ТР5 (Зима)	ПР3	-	Использование преобразователя расхода для подающего трубопровода ГВС
210	Д-к ПД ТР5 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для подающего трубопровода ГВС
211	Рдог ТР3 (Зима)	0,400	МПа	Договорное значение давления для подающего трубопровода ГВС
Описание настроек трубопроводов				
Описание настроек датчиков				
263	Тип НСХ ПТ1	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для подающего трубопровода
264	Тип НСХ ПТ2	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для обратного трубопровода
265	Тип НСХ ПТ3	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для подающего трубопровода ГВС
266	Тип НСХ ПТ4	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для трубопровода циркуляции ГВС

268	КР ПР1	8	Имп/л	Константа импульсного входа по подающему трубопроводу
269	Qвн ПР1	70,75	м³/ч	Верхний предел диапазона измерений объёмного расхода в подающем трубопроводе
270	Qнн ПР1	0,28	м³/ч	Нижний предел диапазона измерений объёмного расхода в подающем трубопроводе
272	КР ПР2	8	Имп/л	Константа импульсного входа по обратному трубопроводу
273	Qвн ПР2	70,75	м³/ч	Верхний предел диапазона измерений объёмного расхода в обратном трубопроводе
274	Qнн ПР2	0,28	м³/ч	Нижний предел диапазона измерений объёмного расхода в обратном трубопроводе
284	КР ПР4	32	Имп/л	Константа импульсного входа по трубопроводу циркуляции ХВС
285	Qвн ПР4	17,690	м³/ч	Верхний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ХВС
286	Qнн ПР4	0,071	м³/ч	Нижний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ХВС