

Разработчик

"УТВЕРЖДАЮ"

Абонент

2019 г.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Объект: *Название объекта*
 Назначение объекта

Адрес: *Адрес объекта*

Шифр проекта

"УТВЕРЖДАЮ"

Разработчик

2019 г.

2019 г.

Содержание										
№№	Наименование					Стр.				
	Ссылочные документы									
1	Руководство по эксплуатации теплосчётчика ТСК-9-01.									
2	Руководство по эксплуатации ПРЭМ.									
3	Руководство по эксплуатации ВКТ-9-01.									
	Общие данные									
	Общие указания									
	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта									
1	Схема функциональная узла учета тепловой энергии									
2	Схема монтажная узла учета тепловой энергии									
3	Схема электрическая принципиальная питания									
4	Схема подключений внешних проводок									
5	Схема подключения приборов узла учета тепловой энергии									
6	Схема опломбирования приборов узла учета тепловой энергии									
7	Схема установки термометра сопротивления									
8	Схема установки датчика давления									
	Прилагаемые документы									
1	Расчет диапазонов расхода теплоносителя									
2	База данных									
3	Гидравлический расчет									
4	Спецификация оборудования и материалов									
5	Технические условия на проектирование узла учета тепловой энергии									
6	Договор теплоснабжения									
							Шифр проекта			
							Название объекта			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Адрес объекта	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.							Р	1	1	
Провер.										
						Общие данные	Разработчик			
Н.контр.										
ГИП										

Общие указания

Проект узла учета тепловой энергии разработан на основании:

- технических условий
- договора теплоснабжения

Проектом предусмотрено теплоснабжение дома по адресу:

Узел учета предназначен для автоматизированного учета количества тепловой энергии, потребляемой абонентом из тепловой сети, и выполнен на базе комплексного теплосчетчика ТСК-9.

Вычислитель количества теплоты ВКТ-9-01 входит в состав ТСК-9 и предназначен для учета, регистрации и дистанционного мониторинга количества тепловой энергии и параметров теплоносителя в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения (в дальнейшем - тепловые системы ТС1 и ТС2), каждая из которых может содержать тр-ды: подающий (1), обратный (2) и ГВС, подпитки либо питьевой воды (3).

Для устранения вибраций устанавливаются опоры.

Температура воды в трубопроводах может измеряться от 0 до 180 °С, разность температур от 2 до 160 °С, давление - до 25 кг/см².

ВКТ-9-01 обеспечивает регистрацию архивных и итоговых показаний величин в энергонезависимой памяти с момента выполнения операции сброс.

Архивные показания величин формируются за часы, сутки, месяцы. Архив рассчитан на ретроспективу: **1488** часовых, **730** суточных и **48** месячных.

Показания величин в архиве хранятся до выполнения операции сброс.

Организация учета потребленной тепловой энергии в системе отопления:

В системе отопления учет расхода потребленной тепловой энергии ведется по показаниям преобразователей расхода, давления и температуры, установленных на подающем и обратном тр-дах в ИТП потребителя.

Преобразователи расхода, давления и температуры подключены на тепловую систему №1 (ТС1) теплового узла ВКТ-9-01 по схеме №2.2 (см. базу данных для ВКТ-9).

В отопительный период потребленная тепловая энергия определяется по формуле:

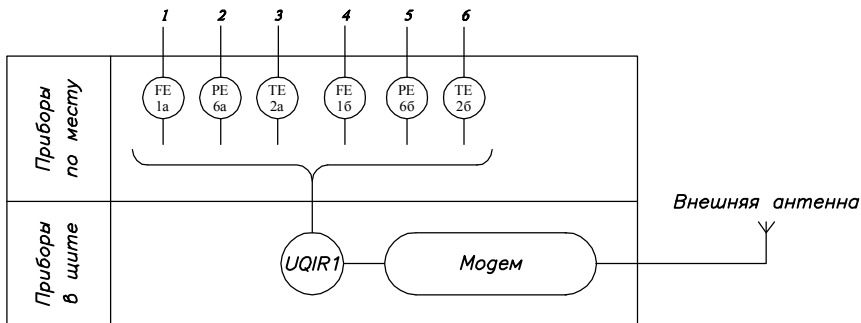
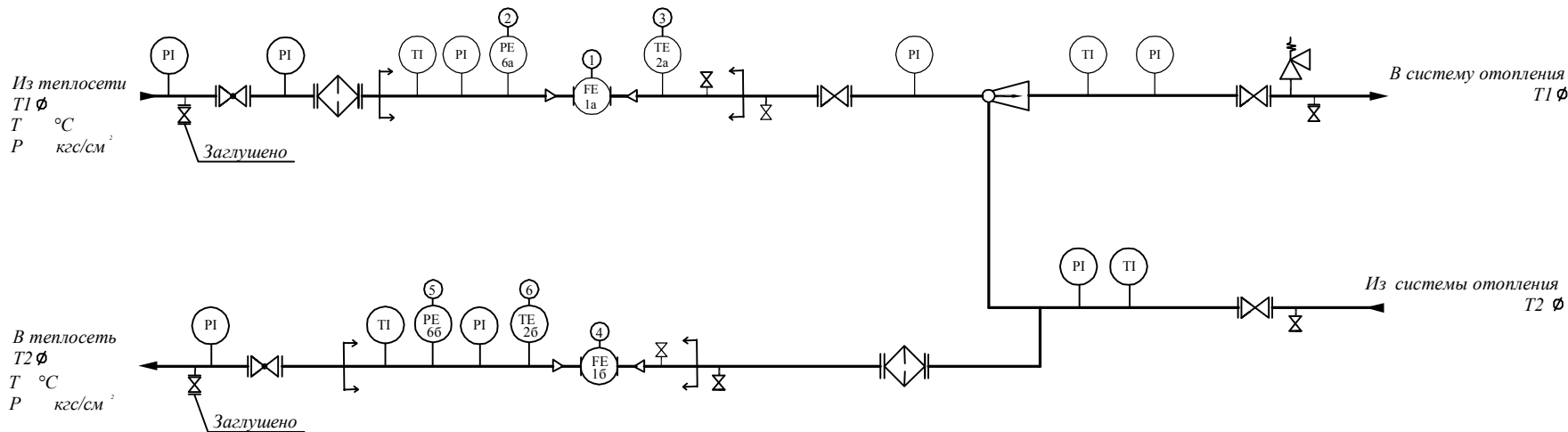
$$Q(ТС1) = M1 (h1-h2) + dM (h2-hx), \text{ Гкал, где } dM=M1-M2 \quad \text{Схема 2.2} \quad T_x=0^\circ\text{C}$$

M1	- масса теплоносителя (ТН), прошедшего по подающему тр-ду	m
M2	- масса ТН, прошедшего по обратному тр-ду в теплосеть (выход F2)	m
h1	- энтальпия теплоносителя в подающем тр-де	ккал/кг
h2	- энтальпия теплоносителя в обратном тр-де	ккал/кг
hx	- энтальпия холодной воды	ккал/кг

Учет тепловой энергии в межотопительный период не осуществляется, теплопотребление отсутствует.

						Шифр проекта	Лист
							1
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

← →
границы проектирования

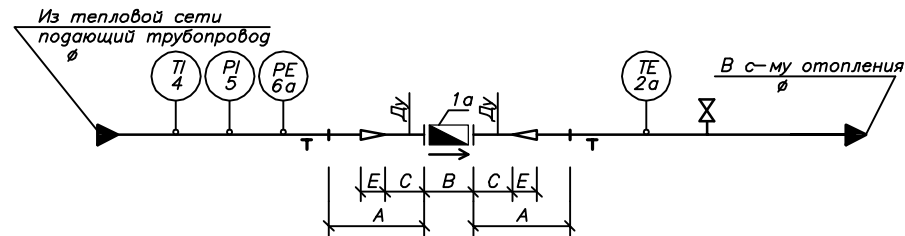


							Шифр проекта			
							Название, адрес объекта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		Назначение объекта. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								Р		
Пров.							Схема функциональная УУЭ	Разработчик		
И. контр.										
ГИП										

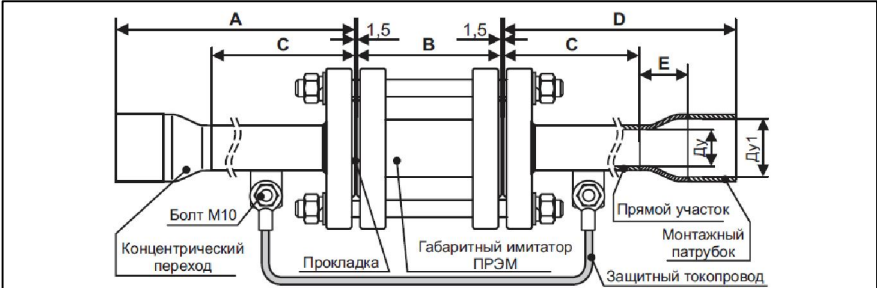
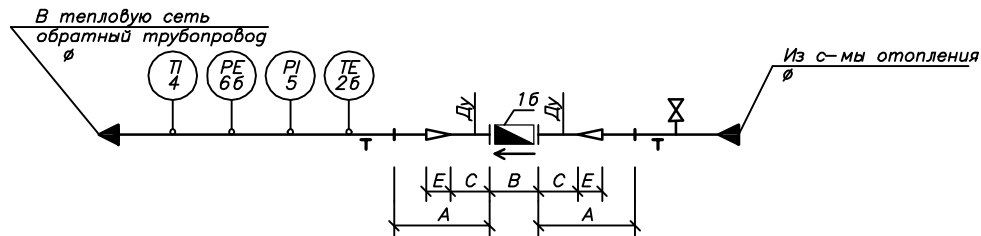
Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Таблица 1

Установка приборов учета тепловой энергии на подающем трубопроводе



Установка приборов учета тепловой энергии на обратном трубопроводе



Обозначение	Ду	Ду1	A±3, мм	B _{0.4} , мм	C*, мм	D±3, мм	E*, мм
КМ-20-20	20	20	118	109/155**	118	118	—
КМ-20-32		32	230			230	30
КМ-20-40		40	230			230	30
КМ-20-50		50	230			230	45
КМ-32-32	32	32	120	128/200**	120	120	—
КМ-32-40		40	230			230	30
КМ-32-50		50	230			230	45
КМ-32-65		65	230			230	55

* Размер для справок.
** Размер для фланцевого исполнения ПРЭМ.

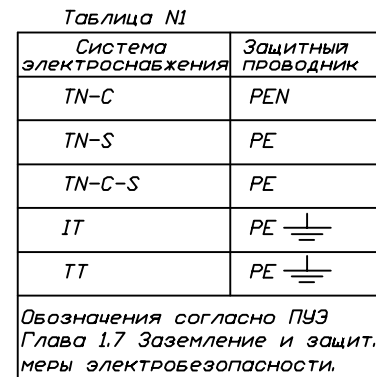
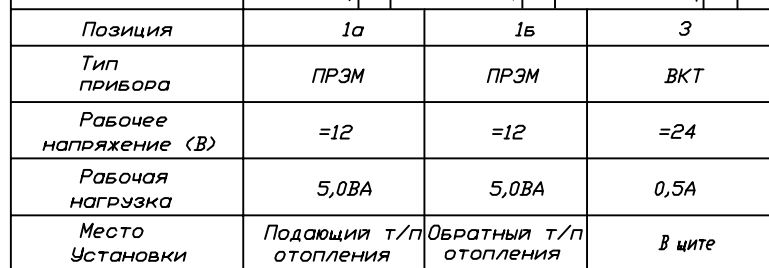
- Монтажные размеры согласно табл. 1.
- При монтаже ПРЭМ применены монтажные комплекты "КМ"
- Позиции приборов указаны в спецификации

						Шифр проекта			
						Название, адрес объекта			
Изм	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Назначение объекта. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р		
Пров.									
						Схема монтажная УУТЭ	Разработчик		
Н.контр.									
ГИП									

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

1. Обозначения приборов даны в соответствии со спецификацией оборудования и материалов

2. При применении частного регулирования технологического оборудования в ИТП обеспечить защиту приборов ЧУТЗ от электромагнитного влияния.



						<i>Шифр проекта</i>			
						<i>Название, адрес объекта</i>			
<i>Изм</i>	<i>Код.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Назначение объекта.</i> <i>Узел учета тепловой энергии.</i>	<i>Стация</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>							<i>Р</i>		
<i>Пров.</i>									
						<i>Схема электрическая принципиальная питания</i>	<i>Разработчик</i>		
<i>Н.контр.</i>									
<i>ГИП</i>									

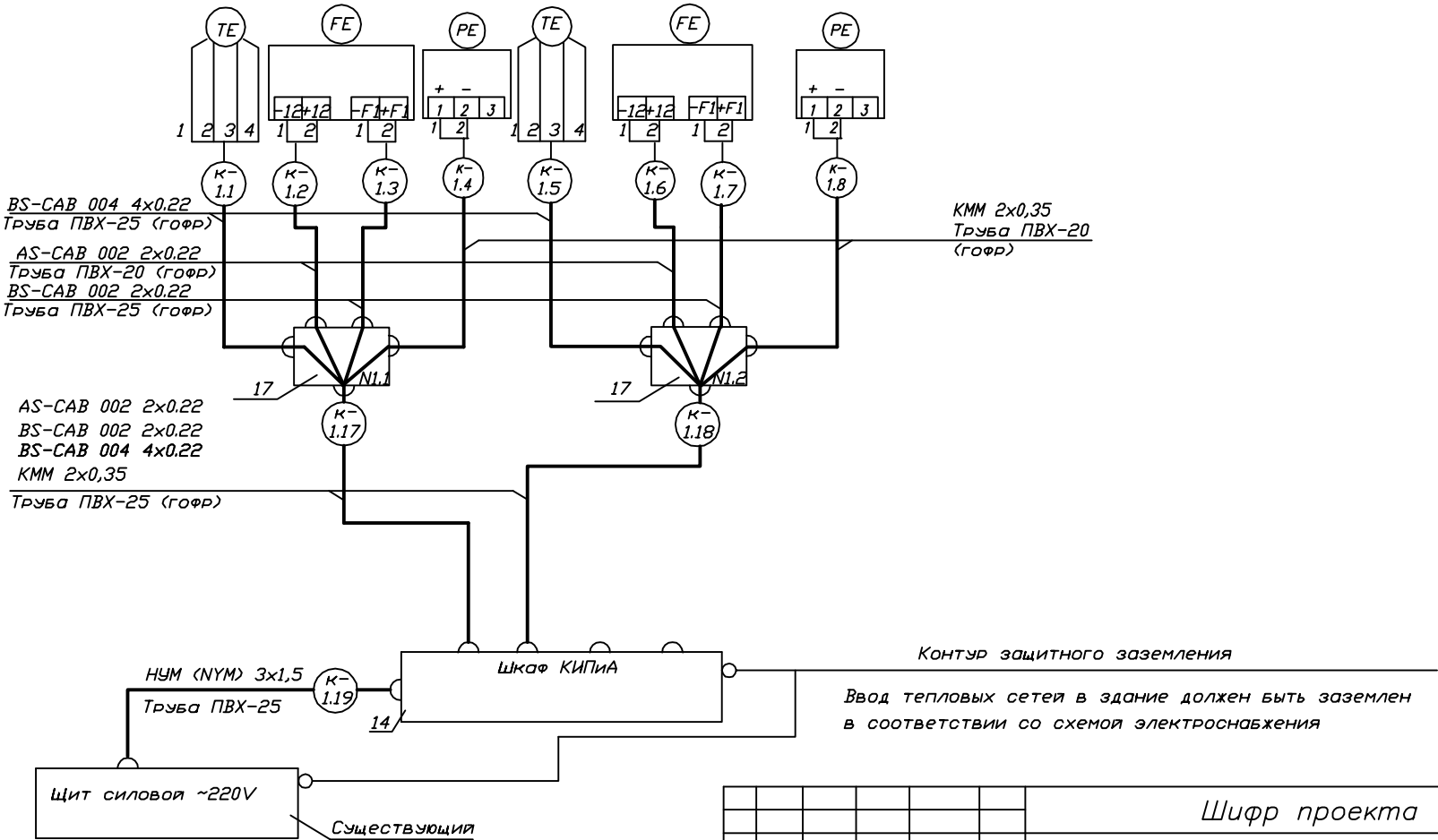
Место
установки
оборудования

Подающий,
обратный тр-ды,
тр-ды с-мы ГВС

По месту
в помещении ТЦ

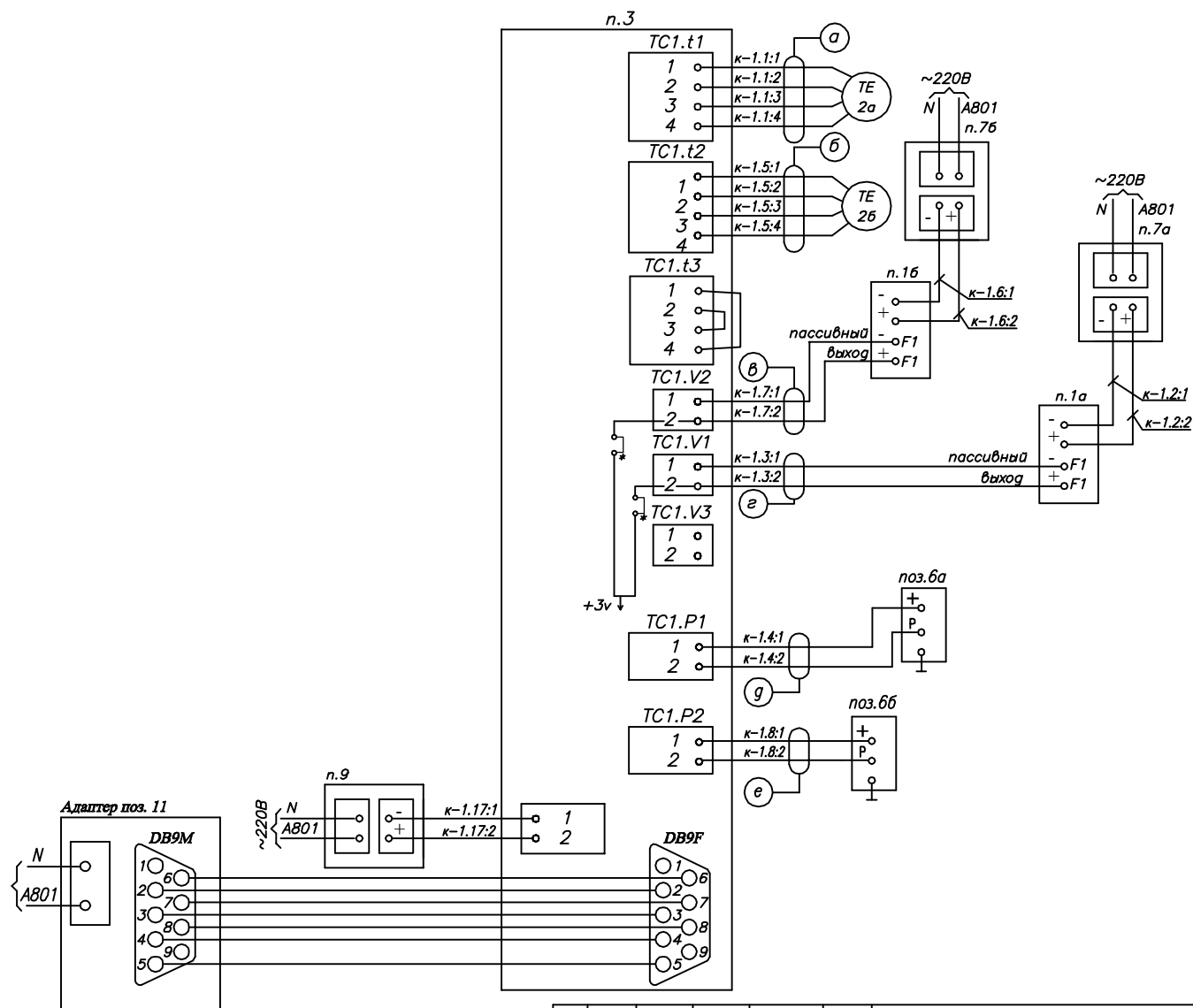
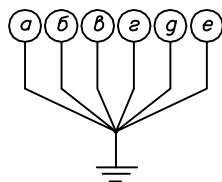
В помещении
электрощитовой

Место отбора импульса	Тепловая система N1					
	Система отопления					
Наименование	Подающий т/п			Обратный т/п		
Параметр	Темп-ра	Объемный расход	Давление	Темп-ра	Объемный расход	Давление
Позиция	2а	1а	6а	2б	1б	6б



- Монтаж защитного заземления (зануления) выполнить согласно ГОСТ 12.1.030-81
- Трубы PBX закрепляются в крепежных клипсах, установленных на стенах и несущих конструкциях на расстоянии друг от друга не более 50 см.
- Трубы PBX гофрированные закрепляются на сальниковых вводах измерительных приборов при помощи монтажных стяжек.
- Крепежные клипсы, монтажные коробки и ящик монтажный закрепляются на стенах при помощи дюбелей с шурупами.
- Позиции приборов и оборудования соответствуют спецификации.

						Шифр проекта			
						Название, адрес объекта			
Изм	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Назначение объекта. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р		
Проф.						Схема подключений внешних проводов	Разработчик		
Н. контр.									
ГИП									



Примечания:

1. Устройство вывода показано условно. Варианты вывода информации рассмотрены в техническом описании и инструкции по эксплуатации на вычислитель количества теплоты ВКТ-9-01.
2. Положения приборов даны в соответствии со спецификацией оборудования и материалов.
3. Для определения положения переключателей см. таблицу, л.4 базы данных.
4. Установить в вычислителе переключку, обеспечивающую питание цепи (пассивного выхода ПР) согласно рис.5.5 Руководства по эксплуатации ВКТ-9-01.

Шифр проекта

Название, адрес объекта

Изм	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.					
Проб.					
Н.контр.					
ГИП					

Назначение объекта.
Узел учета тепловой энергии.

Стадия
Р

Схема подключения
приборов УТЭ

Разработчик

Поз.	Наименование	Кол. (м)	Масса ед, кг	Приме- чание
2а,2б	Термопреобразователь сопротивления длина монтажной части (См. Таб. 1)	1		
1	Гильза защитная для термопреобразователей	1		
3	Бобышка приварная	1		
4	Труба стальная бесшовная (См. Таблицу 1)	1		

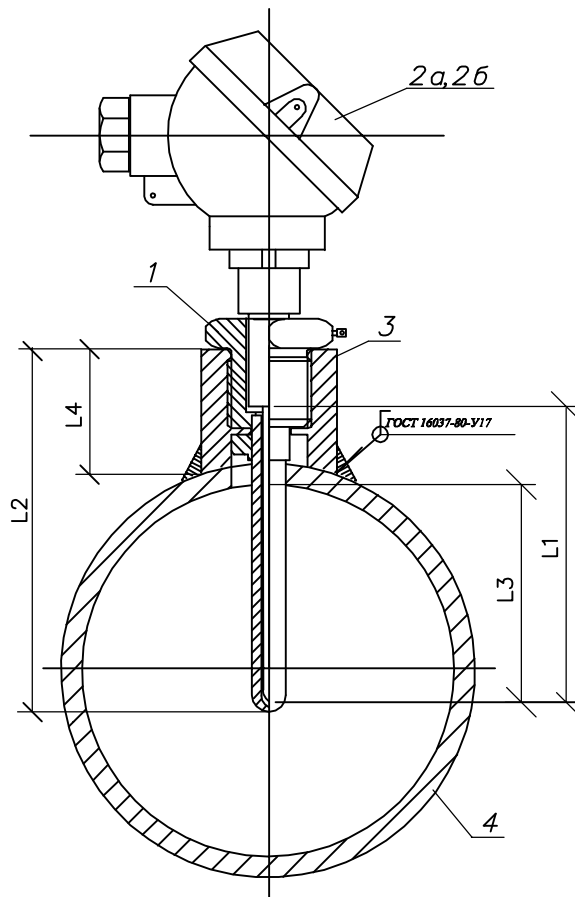


Таблица 1

Труба ГОСТ8732–78 ГОСТ8734–75 Ду (мм)	Длина монтажной части т/преобразователя (мм)	Типоразмер защитной гильзы (мм)	Глубина погружения т/преобразователя в измеряемую среду (мм)	Высота бобышки (мм)
	L1	L2	L3	L4
80	98	100	46,5	55
65	70	72	32,0	35
50	70	72	32,0	35

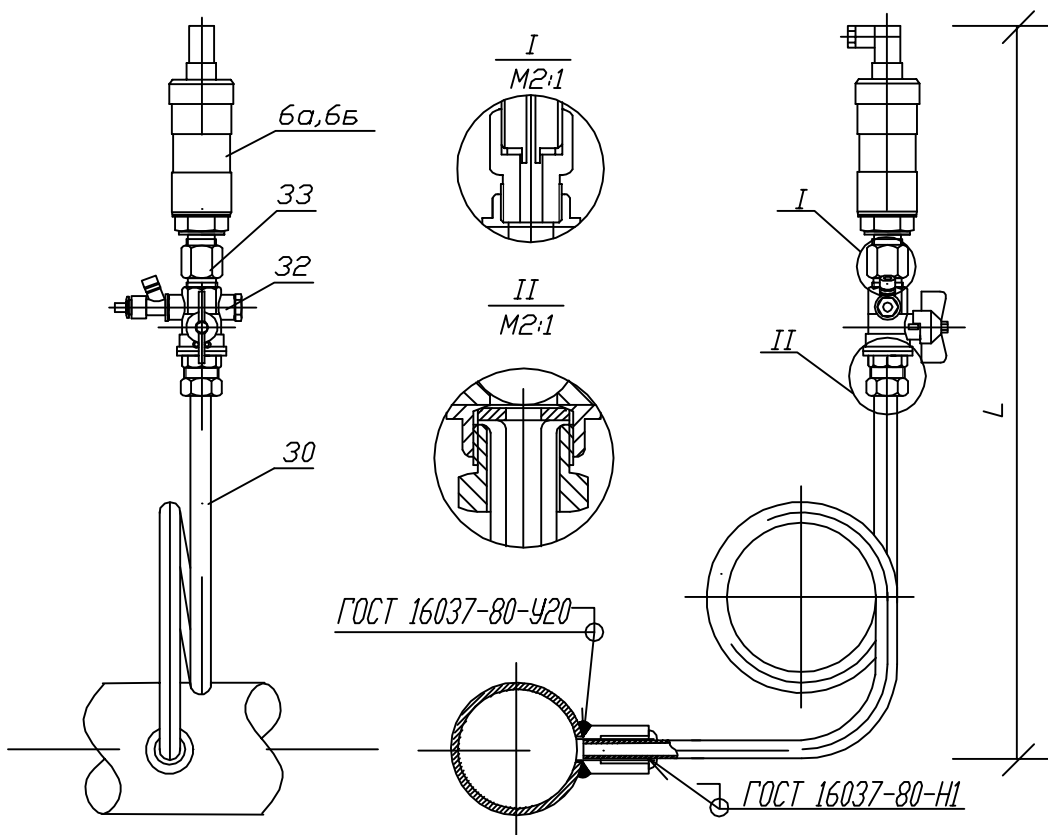
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						Шифр проекта				
						Название, адрес объекта				
Изм	Кол.уч.	Лист	N°докум.	Подпись	Дата	Назначение объекта.		Стадия	Лист	Листов
Разраб.						Узел учета тепловой энергии.		Р		
Пров.						Схема установки термометра сопротивления		Разработчик		
Н.контр.										
ГИП										

Поз.	Наименование	Кол. (м)	Масса ед, кг	Приме- чание
6а,6б	Преобразователь давления	1		
30	Отборное устройство давления, Р _у 1,6 МПа, t _{max} =250°C, ст.20	1		
32	Кран шаровый с дренажом и воздухоотводчиком	1		
33	Переходник G1/2-M20x1,5	1		



1. Все размеры указаны для справки
2. Резьбовые соединения уплотнить лентой ФУМ ТУ 6.05.1388.86 или паклей ГОСТ 16183.10-73 с суриком ГОСТ 8135-74

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						Шифр проекта		
						Название, адрес объекта		
Изм	Кол.уч.	Лист	N°докум.	Подпись	Дата	Назначение объекта. Узел учета тепловой энергии.	Стадия	Лист
Разраб.							Р	
Пров.						Схема установки датчика давления	Разработчик	
Н.контр.								
ГИП								

Расчет диапазонов расхода теплоносителя

Объект: **Название объекта**
 по адресу: **Адрес объекта**
 Источник теплоснабжения: **двухтрубная**
 Система теплоснабжения: **отопления - зависимая, через элеватор смешения**
 Схемы присоединения: **вентиляции - отсутствует**
ГВС - отсутствует

Договорные тепловые нагрузки:

Тепловая нагрузка на отопление	Q _{от}	0,000	Гкал/ч
Тепловая нагрузка вентил. T _{нв} = -26С°	Q _{вент}	0,000	Гкал/ч
Тепловая нагрузка вентил. T _{нв} = -12С°	Q _{вент}	0,000	Гкал/ч
Температура прямой воды отопления	T1		град. С
Температура обратной воды отоплен.	T2		град. С
Давление прямой тр-д/обратный	P1/P2		кгс/см2

Расходы сетевой воды:

Расход тепла на отопление	G _{от ном}	0,00	т/ч
Расход тепла на вент T _{нв} = -26С°	G _{вент}	0,00	т/ч
Расход тепла на вент T _{нв} = -12С°	G _{вент}	0,00	т/ч

Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Расход отопления мин	G _{от мин} =G _{от ном} *0,5	0,00	т/ч
Расход отопления макс	G _{от макс} =G _{от ном} *1,25	0,00	т/ч
Расход вентиляции макс T _{нв} = -26С°	G _{вент макс} =G _{вент ном} *1,25	0,00	т/ч
Расход вентиляции макс T _{нв} = -12С°	G _{вент макс} =G _{вент ном} *1,25	0,00	т/ч
Расход вентиляции макс	G _{в макс} =G _{в макс} (-26)+G _{в макс} (-11)	0,00	т/ч

Схема теплоснабжения 2-х трубная

Прямой трубопровод	G _{пр мин} =G _{от мин} + G _{вент мин}	0,00	т/ч
сетевой воды	G _{пр макс} =G _{от макс} +G _{вент макс}	0,00	т/ч
Обратный трубопровод	G _{обр мин} =G _{от мин} + G _{вент мин}	0,00	т/ч
сетевой воды	G _{обр макс} =G _{от макс} +G _{вент макс}	0,00	т/ч

	мин.	макс.	
прямой трубопровод	0,00	0,00	т/ч
обратный трубопровод	0,00	0,00	т/ч

БАЗА ДАННЫХ

Абонент: _____ Название объекта _____
 Адрес узла учета: _____ Адрес объекта _____
 Номер договора теплоснабжения: _____
 Номер технических условий на устройство УУТЭ: _____

Перечень средств измерений входящих в узел учета тепловой энергии

	Тип прибора	Предел измерения		Погрешность
		нижний	верхний	
Теплосчетчик	ТСК-9-01	-	-	$\pm(1+0,01 G_{\max}/G)$ при относительной погрешности расходомера, но не более $\pm 3,5\%$
Вычислитель	ВКТ-9-01	0 Гкал	10^7 Гкал	относительная: тепловой энергии $\pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)\%$; массы $\pm 0,1\%$; времени $\pm 0,01\%$; абсолютная: разности темп-р $\pm(0,03 + 0,0006 \Delta t)^\circ\text{C}$; температуры $\pm 0,1^\circ\text{C}$; объема ± 1 ед.мл.разряда показаний; приведенная: показаний давления $< 0,25\%$
Преобразователь расхода кл. - 1шт., вес имп. **	ПРЭМ Ду			$\pm 2\%$
				$\pm 1\%$
Преобразователь расхода кл. - 1шт., вес имп. **	ПРЭМ Ду			$\pm 2\%$
				$\pm 1\%$
Комплект термометров сопротивл. кл. доп. 1 - 1ком., НСХ, $\alpha =$				
Преобразователь давления вых. сигнал 4-20 мА - 2шт.				

** - вес импульса (л) проверить по паспорту на преобразователь расхода ПРЭМ Не превышать $f_{\text{в}}$ ВКТ-9.

* - Нижнее значение расходомера (м³/ч) (при 2% погрешности) при направлении потока в тр-де, не совпадающем со стрелкой на корпусе ПРЭМ (на обратном тр-де).

Расчетные нагрузки:

Параметры теплоносителя в отопительный период:	G_{\max}	
расход прямой трубопровод, G_1		т/ч
расход на вентиляцию		т/ч
расход обратный трубопровод, G_2		т/ч
рабочее давление, P_1/P_2		кгс/см ²
температурный график, T_1/T_2		$^\circ\text{C}$

						Шифр проекта	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		1

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ

Настройки		Параметр						
1. Часы	1.Время	Текущее время	По факту	час:минута:секунда				
	2.Дата	Текущая дата	По факту	день/месяц/год				
	3.Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0	от минус 30 до 30 с/сутки				
	4.Автоперевод	Зимнее и летнее время	Нет	час:минута:секунда				
2.Идентификация	1.Зав. номер	Заводской № выч.	По факту	редакт-е только в режиме КАЛИБРОВКА				
	2.Имя объекта	Обозначение выч.	По факту	16 символов				
	3.Код организ.	Код организации	По факту	16 символов				
	4.Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией				
	5.Адрес	Адрес объекта						
3.Пароль	1.Ввести	Пароль	-	установленный ранее пароль				
	2.Задать	Пароль	-	новый пароль				
	3.Разрешить		Нет	разрешение на ввод пароля				
4.Датчики								
		ТС1			ТС2			
		Тр1	Тр2	Тр3	Тр1	Тр2	Тр3	
Каналы V	Вес импульса	**	**	-	-	-	-	от 0,001 до 10000 л/имп
	G дог	2,67	2,35	-	-	-	-	договорное значение
	G вп	15	15	-	-	-	-	верхний порог
	G нп	0,2	0,2	-	-	-	-	нижний порог
	G отс	0,03	0,03	-	-	-	-	отсечка
	Контроль пит.	Не исп.	Не исп.	-	-	-	-	дискретный вход для подкл. блока питания ПР
	Сигнал реверс	Не исп.	Не исп.	-	-	-	-	дискр. вход, для сигнала обр. направления потока
	Пустая труба	Не исп.	Не исп.	-	-	-	-	дискр. вход, для сигнала отсутствия тепл-ля в тр.
Фильтр	Глубина	3						число от 1 до 8
	К-т сброса	1,2						число от 1,05 до 100
Каналы t	НСХ ТСП	Pt100 0.00385	Pt100 0.00385	-	-	-	-	
	t дог	150	70	-	-	-	-	договорное значение от -50 до 180°C
	t вп	150	70	-	-	-	-	верхний и нижний пороги от -50 до 180°C, t нп < t вп
	t нп	3	3	-	-	-	-	
Каналы P	Датчик	1,6МПа	1,6МПа	-	-	-	-	верхняя граница
	Ток датчика	4...20мА	4...20мА	-	-	-	-	диапазон выходного тока
	P дог	0,60	0,40	-	-	-	-	договорное значение от 0 до 2,5МПа
	P вп	1,6	1,6	-	-	-	-	верхний и нижний пороги от 0 до 2,5 МПа, P нп < P вп
	P нп	0	0	-	-	-	-	
Период измерения		60 с						для каналов t и P в режиме РАБОТА
Дискретные входы	1.DIN1	Инверсия			Да	условие смены флага (снят при наличии сигнала, установлен при отсутствии сигнала)		
		Задержка			6 с	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
	2.DIN2	Инверсия			Не исп.	условие смены флага		
		Задержка			Не исп.	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
	3.DINA 4.DINB 5.DINC 6.DIND	Канал			Не исп.	любой из незадействованных каналов V		
		Инверсия			Не исп.	условие смены флага		
		Задержка			Не исп.	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
<p>** - вес импульса (л) проверить по паспорту на преобразователь расхода ПРЭМ</p> <p>Не превышать fв ВКТ-9.</p>								
Шифр проекта								Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			2

5. Общие	1. Ед. изм. тепл.	Ед. изм. тепл. энергии	Гкал			
	2. Дата отчета	День форм. мес. архива	23		от 1 до 31	
	3. Восст. арх.	Восст-ние архива	Да			
	4. К-т небал.	К-т небаланса масс	1,0156		число от 1 до 1,1	
	5. Канал tвозд		Не использ.			
	6. Формула Qобщ	$\pm Q_{o1} \pm Q_{g1} \pm Q_{o2} \pm Q_{g2}$	Qo1	+Qo1		
			Qg1	0	отсутствует Qg1	
			Qo2	+Qo2		
			Qg2	0	отсутствует Qg2	
	7. Лето/зима	Текущий период	Зимний			
		Смена периода	Вручную		условие смены периода теплопотребления	
		Начало летнего	-		день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего	-			
		Сигнал	-		дискретный вход, для смены по сигналу	
	8. Хол. вода	Канал txв	Договорное			
		Канал Rxв	Договорное			
		txв дог летняя	0		от 0 до 180 °C	
		Rxв дог летнее	0,2		от 0 до 2,5 МПа	
txв дог зимнее		0		от 0 до 180 °C		
Rxв дог зимнее		0,2		от 0 до 2,5 МПа		
txв дистанц.		0		от 0 до 180 °C		
9. Разм. давления	Разм-ть давления	МПа		размерность давления		
6. Настройки ТС1						
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	2.2		номер схемы измерений	
	2. Схема летняя	Номер схемы	-		номер схемы измерений	
	3. dt нп		2		нижний порог для dt1(2,3) от 0 до 180 °C	
	4. Маска общ. НС		0		флаги общих НС	
	5. Смена схемы		Отключена			
	6. Сигнал		-		для смены по сигналу	
	7. Доп. настр.	Режим ост. ТС	Счет M, V		действия при останове ТС (W=0)	
		Контроль dt	По часовым			
	8. Контроль НС					
	1. Канальные НС	Отказ V1	Значение=догов			
		Отказ V2	Значение=догов			
		Отказ V3	Значение=0			
		G > Gвп	Значение=догов			
		G отс < G < G нп	G = G нп			
		G < G отс	Значение=0			
		Отказ t	Значение=догов			
		t > t вп, t < t нп	Значение=догов			
		Отказ P	Значение=догов			
		P > P вп, P < P нп	Значение=догов			
		2. НС ТС	Внешнее событие	Не контролир.		
			dt < dt нп, dt < 0	Останов ТС		со счетом M, V
	Небал. <= Kнеб		M1=M2		в допуске	
	Небал. > Kнеб		Останов ТС		со счетом M, V	
	Qo < 0		Останов ТС		со счетом M, V	
					Лист	
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Шифр проекта
						3

7.Настройки ТС2																						
7.ТС2	1.Схема зимняя	Номер схемы	-	номер схемы измерений																		
	2.Схема летняя	Номер схемы	-	номер схемы измерений																		
	3.dt нп		-	нижний порог для dt1(2,3) от 0 до 180 °C																		
	4.Маска общ.НС		-	флаги общих НС																		
	5.Смена схемы		-																			
	6.Сигнал		-	для смены по сигналу																		
	7.Доп.настр.	Режим ост. ТС	-	действия при останове ТС (W=0)																		
		Контроль dt	-																			
	8.Контроль НС																					
	1.Канальные НС	Отказ V1	-																			
		Отказ V2	-																			
		Отказ V3	-																			
		G > Gвп	-																			
		G отс < G < G нп	-																			
		G < G отс	-																			
		Отказ t	-																			
		t > t вп, t < t нп	-																			
		Отказ P	-																			
		P > P вп, P < P нп	-																			
	2.НС ТС	Внешнее событие	-																			
dt < dt нп, dt < 0		-	со счетом M, V																			
Небал.<=Кнеб		-	в допуске																			
Небал.>Кнеб		-	со счетом M, V																			
Qгвс < 0		-	со счетом M, V																			
8.Контр.доп.НС		Отказ V	-																			
		G > G вп	-																			
		G отс < G < G нп	-																			
		G < G отс	-																			
9.Интерфейсы	1.ЖКИ	1.Контраст	По факту	число от 0 до 31																		
		2.Подсветка	5	время от 0 до 255 с																		
		3.Заставка	0																			
		4.Отключение	180																			
	2.Порт 1	1.Скорость	9600 бод/с	ряд: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200																		
		2.Сет.адрес	1	от 1 до 247																		
		3.Зад.таймаута	65	от 0 до 255 мс																		
		4.Внешн.устр.	ПК																			
	3.Порт 2	1.Скорость	9600 бод/с	ряд: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200																		
		2.Сет.адрес	1	от 1 до 247																		
3.Зад.таймаута		50	от 0 до 255 мс																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Трубопровод TP1 Трубопровод TP2 </div> <div> F1=1, F2=2 F1=1, F2=2 </div> </div> <div> УРОВЕНЬ ДОСТУПА </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">J1</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">J2</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>РАБОТА</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;"> - Перемычка отсутствует + Перемычка установлена </td> </tr> <tr> <td>НАСТРОЙКА</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>КАЛИБРОВКА</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td>ПОВЕРКА</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> </table>							J1	J2		РАБОТА	-	-	- Перемычка отсутствует + Перемычка установлена	НАСТРОЙКА	+	-	КАЛИБРОВКА	-	+	ПОВЕРКА	+	+
	J1	J2																				
РАБОТА	-	-	- Перемычка отсутствует + Перемычка установлена																			
НАСТРОЙКА	+	-																				
КАЛИБРОВКА	-	+																				
ПОВЕРКА	+	+																				
Шифр проекта					Лист																	
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата																	
					4																	

для определения потерь давления в узле учета тепловой энергии.
по адресу: Адрес объекта

Расход теплоносителя:	Обозн.	Расход	Ед. изм.
Отопление (подающий тр-од)	G_1	2,50	т/ч
Отопление (обратный тр-од)	G_2	2,30	т/ч
Температура воды (подающий тр-од)	T_1	130	$^{\circ}\text{C}$
Температура воды (обратный тр-од)	T_2	70	$^{\circ}\text{C}$
Рабочее давление (подающий тр-од)	P_1	6,00	кгс/см ²
Рабочее давление (обратный тр-од)	P_2	4,00	кгс/см ²

Наименование	Обозн.	Размерность	ТРУБОПРОВОДЫ			
			T1	T2	T3	T4
ИСХОДНЫЕ РАЗМЕРЫ СУЖЕНИЯ						
Диаметр трубопровода перед сужен	D_1	м	0,050	0,050		
Диаметр сужения	D_0	м	0,032	0,032		
Скорость в сужении D0	V_0	м/с	0,92	0,81		
Длина сужения	L_0	м	0,377	0,377		
Диаметр трубопровода после сужен	D_3	м	0,050	0,050		
Длина конфузора	l_1	м	0,045	0,045		
Длина диффузора	l_2	м	0,045	0,045		
Эквивалентная шероховатость труб	Δ	мм	0,5	0,5		

ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ						
Давление	P	кгс/см^2	6,00	4,00		
Температура	t	$^{\circ}\text{C}$	130	70		
Расход массовый	G	т/ч	2,50	2,30		
			1,30	0,70		
Плотность [2]	ρ	кг/м^3	935,0	977,9		
Динамическая вязкость[2]	μ	мГс*с/м^2	21,74	41,00		

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДА И ПОТОКА						
Расход объемный	Q	м ³ /ч	2,67	2,35		
Угол конфузора	α_1	град	22,6	22,6		
Угол диффузора	α_2	град	22,6	22,6		
Площадь сечения трубопровода D1	F1	м ²	0,0020	0,0020		
Площадь сечения сужения D0	F0	м ²	0,0008	0,0008		
Площадь сечения трубопровода D3	F3	м ²	0,0020	0,0020		
Скорость в трубопроводе D1	V1	м/с	0,38	0,33		
Скорость в трубопроводе D3	V3	м/с	0,38	0,33		
Кинематическая вязкость	ν	м ² /с	2,28E-07	4,1E-07		
Число Рейнольдса в сужении	Re		1,30E+05	6,3E+04		

РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ						
Динамический напор		Па	398,7	322,7		

						Шифр проекта.ГР			
						Название объекта			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Адрес объекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	1	2
Провер.									
Н.контр.						Гидравлический расчет	Разработчик		
ГИП									

Конфузор						
Отношение F_0/F_1	n_0		0,41	0,41		
Кэф. сопр. конфузора [1](5-22)	ζ		0,036	0,036		
Потеря давления в конфузоре уч-к 1-2	ΔP_1	Па	14,44507673	11,6901915		
Измерительный участок						
Относит. шероховатость стенок			0,016	0,016		
Кэф. сопротивления трения [1](2-4)	λ		3,92E-02	4,0E-02		
Кэф. сопротивления участка 2-3	ζ		0,461982939	0,466		
Потеря давления участка 2-3	ΔP_2	Па	184	150		
Диффузор						
Отношение F_1/F_0	n_1		2,44	2,44		
Кэф.сопр. расширения [1](5-5)	дзета ρ		0,15	0,15		
Кэф.сопр. трения [1](5-6)	дзета tr		0,52	0,593		
	ζ		0,667	0,743		
Отношение L_0/D_0			11,78	11,78		
Поправка на неравном-ть поля [1](5-2)	K_∂		1,40	1,40		
Кэфф-т сопротивления диффузора	ζ		0,93	1,04		
Потеря давления в дифф-ре уч-к 3-4	ΔP_3	Па	372,2	335,4		
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ НА СУЖЕНИИ	ΔP	Па	571	497,4		
		мм.в.ст.	58,2	50,7		
		м.в.ст.	0,0582	0,0507		
		кгс/см ²	0,00593	0,00517		
Потери давления на трение в трубопр-де						
Диаметр тр-да	м	D	0,080	0,080		
Длина тр-да	м	L	0,575	0,375		
Коэффициент гидравлического сопр.	номогр.	λ	0,032	0,032		
Значение λ определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандля-Никурадзе) при $Re > Re_{кр}$						
Потери давления на трение в трубопроводе	P	кгс/см ²	0,000234	0,00013		
Потери давления на трение в трубопр-де						
Диаметр тр-да	мм	D				
Длина тр-да	мм	L				
Коэффициент гидравлического сопр.	номогр.	λ				
Значение λ определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандля-Никурадзе) при $Re > Re_{кр}$						
Потери давления на трение в трубопроводе	P	кгс/см ²				
Потери давления на трение в трубопр-де						
Диаметр тр-да	мм	D				
Длина тр-да	мм	L				
Коэффициент гидравлического сопр.	номогр.	λ				
Значение λ определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандля-Никурадзе) при $Re > Re_{кр}$						
Потери давления на трение в трубопроводе	P	кгс/см ²				
Коэффициенты местных сопротивлений:						
Задвижка			0,00	0,00		
Отвод гнутый (90°)			0,00	0,00		
Тройник			0,00	0,00		
Внезапное сужение			0,50	0,50		
Внезапное расширение			0,00	0,00		
Грязевик			0,00	0,00		
Обратный клапан			0,00	0,00		
Потери давления в местных сопр.	P	кгс/см ²	0,000357	0,000276		
Потеря давления на счетчике горячей воды	P	кгс/см ²	0,000	0,000		
Потеря давления на запорной арматуре	P	кгс/см ²	0,000	0,000		
Потеря давления на фильтре	P	кгс/см ²	0,000	0,000		
Суммарные потери давления на УУТЭ	P	кгс/см ²	0,00652	0,00557		
		м в.ст.	0,07	0,06		
Гидравлический расчет выполнен на основании следующих нормативных документов: - Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям, М., Машиностроение, 1992г. - Плотность, энтальпия, вязкость воды, М., Госстандарт России, 1993г. - Абрамов Н.Н., Поспелова М.М. Расчет водопроводных сетей, М., Госстройиздат, 1962г. - Андрияшев М.М. Гидравлический расчет водопроводных сетей, М., Стройиздат, 1964г. - СНИП 2.04.02-84 - СНИП 2.04.05-92						
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Шифр проекта.ГР Лист 2

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7а,7б	Источник вторичного питания, 12В	10ВР220-12Д ТУ 423751-001-52209927-2015		ООО "НПК "ТрансЭТ" С-Петербурга	шт.	2		IP44
9	Блок питания для ВКТ-9	БП-12-24		Промышленная Автоматика г. Брянск	шт.	1		
10.1	Выключатель автоматический на DIN-рейку In=1А, время-токовая хар-ка С	ВА 47-29-2С ТУ 99 АГИЕ.641245.004		ООО "ИЭК" г. Москва	шт.	1		
10.2	Выключатель автоматический на DIN-рейку In=1А, время-токовая хар-ка С	ВА 47-29-2С ТУ 99 АГИЕ.641245.003		ООО "ИЭК" г. Москва	шт.	1		
11	Модем				шт.	1		
11.1	Внешняя антенна (GSM 900/1800)				шт.	1		
	II. Кабели и провода							
	AS-SAB 002 2x0,22	Провод		ООО "ЭЛЕТЭК системс"	м	15		
	BS-SAB 002 2x0,22	Провод		ООО "ЭЛЕТЭК системс"	м	10		
	BS-SAB 004 4x0,22	Провод		ООО "ЭЛЕТЭК системс"	м	10		
	KMM 2x0,35	Провод		ООО "ЭЛЕТЭК системс"	м	10		
	NUM 3x1,5	Кабель		НП"Подольскабель"	м	30		
	III. Каналы и трубы для электропроводок							
12	Труба ПВХ-20(гофр)			ЗАО"Севстройкомплект"	м	15		
13	Труба ПВХ-25(гофр)			ЗАО"Севстройкомплект"	м	50		
	IV. Шкаф КИП и А							
14	Шкаф монтажный ШМ-7 заводской компл. 520х310х130мм с замком, IP55				шт.	1		
	IV. Материалы							
16	Бобышка для термометра прямая стальная БТП1-09, Сталь 20, L=35мм	БП-ТС-35 ТУ 4211-001-31050776-2004		ЗАО "ТЭМ" СПб	шт.	2		
17	Коробка проходная				шт.	2		
					Шифр проекта.СО			Лист
								2
		Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подпись	Дата	

