

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ:

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/

«___»_____201_ г.

_____/_____/

«___»_____201_ г.

Абонент:

Адрес:

КОММЕРЧЕСКИЙ УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ШИФР: XXXXXXXXXXXXXXXXX

РАЗРАБОТАНО:

_____/_____/

«___»_____201_ г.

*Город
201_ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
1.1-1.9	Общие данные	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	
1.3-1.4	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.5-1.9	Общие указания	

Все технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют требованиям действующих экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Главный инженер проекта _____/_____/

						ШИФР.АТС			
						Абонент: Адрес:			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	1.1	8
Проверил							Проектная организация		
Н.контр.						Общие данные			

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
2	Схема подключения объекта к тепловым сетям	
3	Принципиальная схема теплового пункта	
4	План расположения оборудования	
5	Монтажный чертеж установки СИ на трубопроводы	
6	Монтажный чертеж установки термосопротивления	
7	Монтажный чертеж установки биметаллического термометра	
8	Монтажный чертеж установки термометра (температура теплоносителя выше 70°C)	
9	Монтажный чертеж установки термометра (температура теплоносителя не выше 70°C)	
10	Функциональная схема узла учета	
11	Схема электрическая принципиальная подключения приборов	
12	Схема соединения внешних проводов	на 2-х листах
13	Схема пломбировки средств измерения	

						ШИФР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.2

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

4

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
	Расчет диапазонов измеряемых расходов приборам	
	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	
	Настроечная база данных тепловычислителя	
	Форма отчетной ведомости тепловычислителя	
	Договор на теплоснабжение № _____ от _____ г.	
	Технические условия на установку узла учета № _____ от _____ г.	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерения на теплосчётчик ТС.ТМК-Н (копия)	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерения на тепловычислитель ТМК-Н (копия)	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерения на преобразователь расхода вихревой ВПС (копия)	
	Свидетельство об утверждении типа средств измерения на комплекты термометров сопротивления платиновых КТСП-Н (копия)	
	Свидетельство СРО о допуске к определенным видам работ (копия)	

						ШИФР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
Постановление Правительства РФ №1034 от 18.11.2013 г.	«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»	
	Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, 2013	
СП 124.13330.2012	«Тепловые сети»	
СП 4.1.101-95	«Проектирование тепловых пунктов»	
СП 77.13330.2016	«Системы автоматизации»	
	«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» 2003	
	Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей, 1992	
ППБ.40884.3.027-20 РЭ	Тепловычислители ТМК-Н20 Руководство по эксплуатации.	
ППБ. 407131.004 РЭ	Преобразователи расхода вихревые ВРС Руководство по эксплуатации.	

						ШИФР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

Целями установки коммерческого узла учета тепловой энергии являются:

1. Осуществление взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии _____ и абонентом _____ за тепловую энергию, отпущенную по указанному выше тепловому вводу.
2. Контроль за тепло-гидравлическими режимами работы систем теплопотребления и теплоснабжения;
3. Контроль за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя.
4. Документирование параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

С помощью коммерческого узла учета тепловой энергии определяются следующие параметры:

- Интервал времени безаварийной работы тепловой системы;
- Интервал времени действия нештатных ситуаций;
- Отпущенная тепловая энергия;
- Масса (объем) теплоносителя, отпущенного и полученного источником теплоты соответственно по подающему и обратному трубопроводам;
- Тепловая энергия, отпущенная за каждый час;
- Масса (объем) теплоносителя, отпущенного источником теплоты по подающему трубопроводу и возвращенного на источник теплоты по обратному трубопроводу за каждый час;
- Среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплопотребления абонента;
- Среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета;

Примечание: Среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

Алгоритмы вычисления потребляемой тепловой энергии

Учёт тепловой энергии ведётся тепловычислителем ТМК-Н20 по схеме измерений №1.3, в соответствии с формулой:

$$Q = M1 \cdot (h1 - h2), \text{ где}$$

M1 – масса теплоносителя, прошедшая по подающему трубопроводу, [т];

h1, h2 – энтальпии теплоносителя, соответствующие температурам теплоносителя T1, T2 и давлениям теплоносителя P1, P2 [Гкал/т];

T1 – температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;

T2 – температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С;

						ШИФР	Лист
							1.6
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

$P1$ — температура теплоносителя в подающем трубопроводе, МПа;

$P2$ — температура теплоносителя в обратном трубопроводе, МПа;

$M1 = \rho_1 \cdot V_1$

V_1 — объем теплоносителя [м³];

ρ_1 — плотность теплоносителя, соответствующая температуре T_1 [т/м³];

Принятая конфигурация узла учета тепловой энергии

Измеряемый параметр	Средство измерения	Установочный размер	Диапазон измерений	Погрешность измерений
Тепловычислитель				
Тепловая энергия	Тепловычислитель ТМК-Н20	204x110x62	0–10 ⁸ Гкал	Тепловой энергии: $\pm(0,5+5/\Delta t)\%$ Массового расхода: $\pm 0,1\%$
Подающий трубопровод системы теплопотребления				
Температура	Термосопротивление из комплекта КТСП-Н, Р100, класс А	L=80 мм.	0–160 °С	$\pm(0,5+9/\Delta t)$
Расход	Вихревой преобразователь расхода ВПС ВПС1-ЧИ2.54-32	Ду=32 мм.	(0,2–0,4) м ³ /ч (0,4–20,0) м ³ /ч	$\pm 15\%$ $\pm 1\%$
Обратный трубопровод системы теплопотребления				
Температура	Термосопротивление из комплекта КТСП-Н, Р100, класс А	L=80 мм.	0–160 °С	$\pm(0,5+9/\Delta t)$
Расход	Вихревой преобразователь расхода ВПС ВПС1-ЧИ2.54-32	Ду=32 мм.	(0,2–0,4) м ³ /ч (0,4–20,0) м ³ /ч	$\pm 15\%$ $\pm 1\%$

Организационно-технические мероприятия при производстве работ по монтажу, наладке и допуску в эксплуатацию узла учёта тепловой энергии и теплоносителя

Общие рекомендации по монтажу

Монтаж измерительного комплекса должен выполняться в соответствии с правилами и требованиями СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» в строительстве и противопожарным нормам.

При монтаже трубопроводов и оборудования должны быть обеспечены: прочность и плотность крепления элементов, исправность запорной и регулирующей арматуры. Измерительные устройства, вычислительная техника и другие элементы, входящие в состав схемы учета тепловой энергии должны устанавливаться в соответствии с инструкциями по монтажу заводо-изготовителей и с согласованной проектной документацией.

Рекомендации по монтажу преобразователей расхода

						ШИФР	Лист
							1.7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Сечение трубопровода в месте установки расходомеров должно быть полностьюзаполняемым измеряемой жидкостью. Для устранения отрицательного влияния турбулентности потока перед и после преобразователя расхода необходимо выдерживать стабилизирующие прямые участки, длины которого указаны на монтажной схеме. На этих участках не должно быть устройств, вызывающих нарушение ламинарности потока жидкости: задвижек, отводов, врезок, обратных клапанов, насосов и др.

Для демонтажа (снятия) преобразователей расхода на время поверки или ремонта необходимо предусматривать запорную арматуру до и после прибора.

Место установки преобразователей расхода выбирается так, чтобы преобразователь расхода был легко доступен для монтажа, технического обслуживания и было исключено возможное попадание на него воды из фланцевых и резьбовых соединений.

Преобразователи расхода устанавливаются на штатное место после окончания всех сварочных работ на монтируемых трубопроводах узла учета.

Направление стрелки на корпуса расходомера должно совпадать с направлением потока жидкости.

Рекомендации по монтажу термопреобразователей сопротивления

Термопреобразователи сопротивления следует монтировать симметрично к оси трубопровода одинаковым способом как на подающем, так и на обратном трубопроводах.

Термопреобразователи сопротивления должны быть полностью погружены в защитные гильзы.

Гильзы термопреобразователей или присоединители должны монтироваться в добышку привариваемые к трубопроводу и должны быть расположены в трубопроводе так, чтобы теплоноситель омывал их по всей длине. Активная часть термопреобразователя должна быть заглублена согласно монтажной схеме.

Следует обеспечить достаточно места для монтажа и демонтажа датчиков или их гильз.

Для улучшения теплопроводности необходимо в гильзу налить несколько капель теплостойкого масла между.

Приёмка в эксплуатацию узла учёта тепловой энергии

Допуск в эксплуатацию узла учета тепловой энергии и теплоносителя производится согласно пунктам 62-72 «Правил коммерческого учета тепловой энергии».

Узел учета потребителя считается допущенным к ведению учета полученной тепловой энергии и теплоносителя после подписания Акта допуска в эксплуатацию представителем теплоснабжающей организации и представителем потребителя.

Учет тепловой энергии и теплоносителя на основе показаний приборов узла учета потребителя осуществляется с момента подписания Акта допуска в эксплуатацию.

Перед каждым отопительным периодом и после очередной поверки или ремонта приборов учета осуществляется проверка готовности узла учета тепловой энергии к эксплуатации, о чем составляется соответствующий Акт.

Эксплуатация узла учёта тепловой энергии

Узел учёта тепловой энергии должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией, предусмотренной проектом, инструкциями заводов изготовителей на средства измерения и вычислительной техники, входящей в состав системы автоматизированного учёта тепловой энергии и теплоносителя и в строгом соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии».

Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета потребителя несет должностное лицо, назначенное руководителем организации, в чьем ведении находится данный узел учета.

						ШИФР	Лист
							1.8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

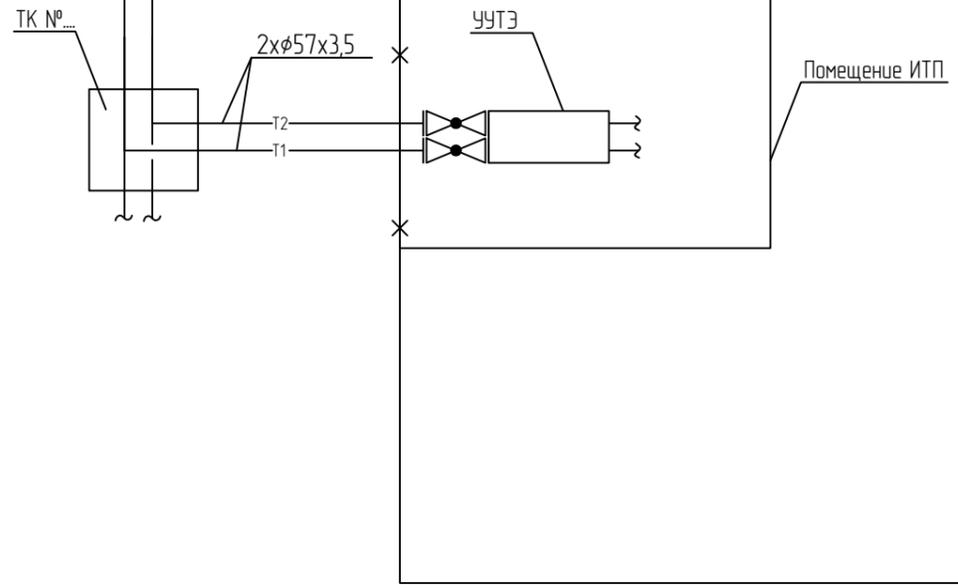
Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажом, проверкой, монтажом и ремонтом оборудования должны выполняться персоналом специализированных организаций, имеющих свидетельство СРО на право выполнения таких работ.

Руководитель организации, в ведении которого находится узел учета тепловой энергии потребителя, по первому требованию должен обеспечить беспрепятственный доступ представителям теплоснабжающей организации на его узел учета тепловой энергии.

Показания приборов узла учета потребителя ежемесячно, в срок, определенный Договором на теплоснабжение, потребитель обязан представить в теплоснабжающую организацию.

						ШИФР	Лист
							1.9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

От источника теплоснабжения
по адресу: _____



ул. Название улицы, д. ___

ул. Название улицы

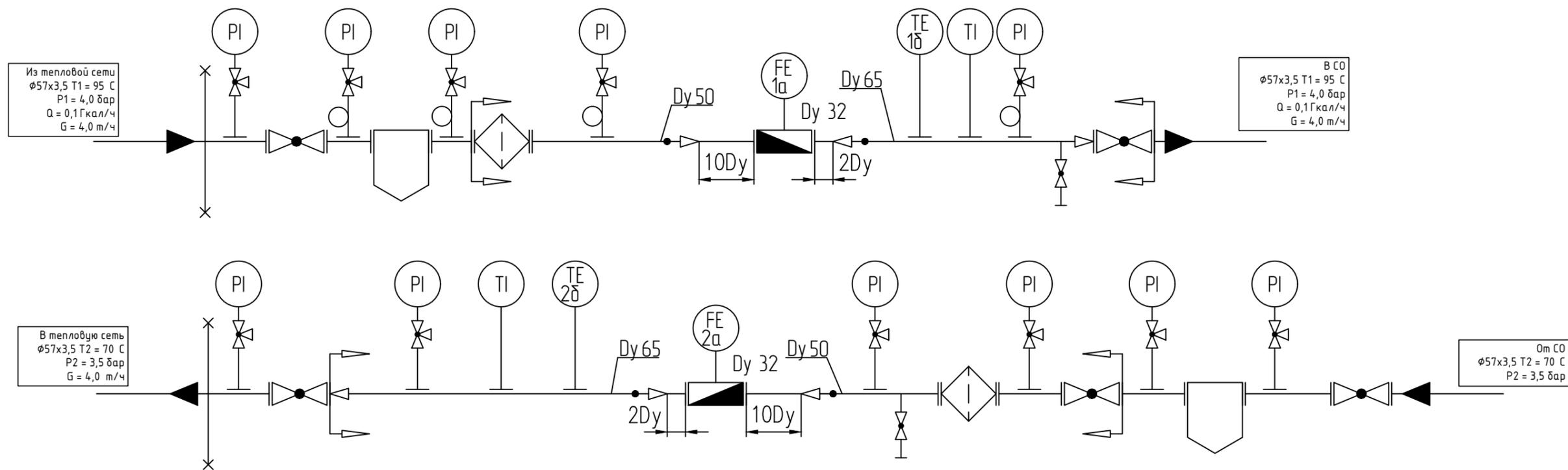
ул. Название улицы

Согласовано

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

Примечание:
* граница балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности сторон определена в соответствии с актом раздела балансовой балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности (Приложение №_ к Договору теплоснабжения №___ от _____ г.)

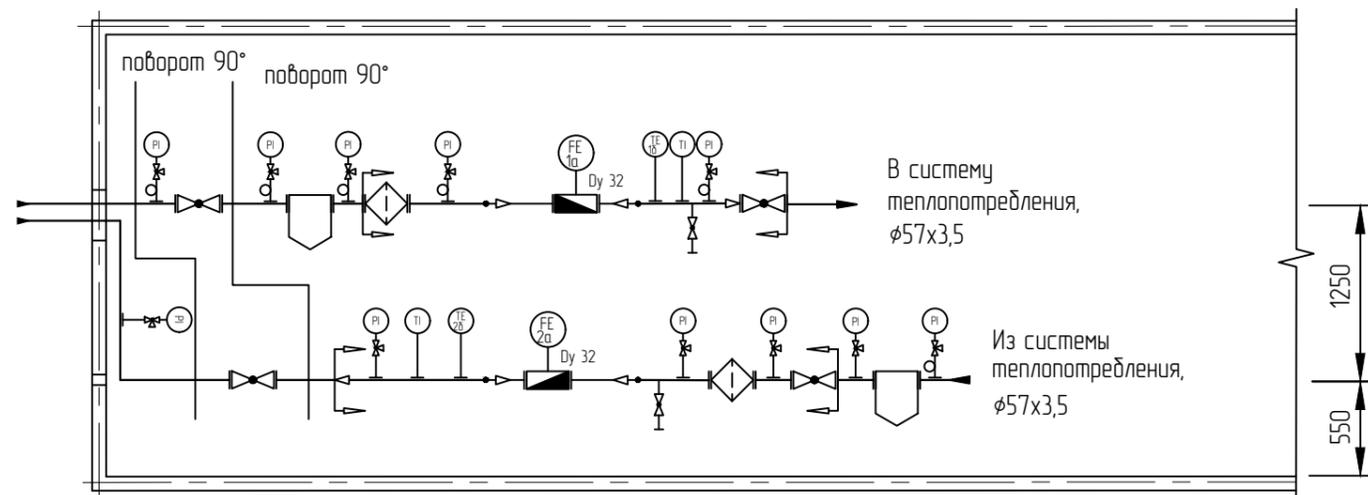
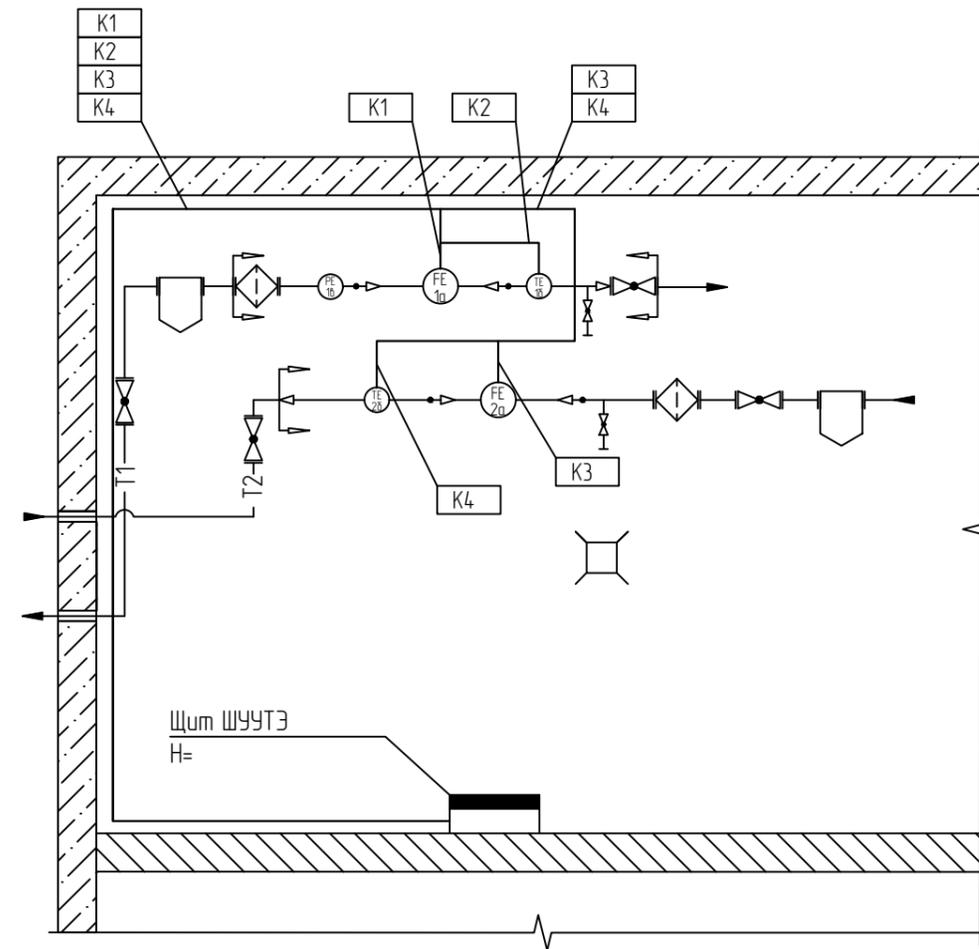
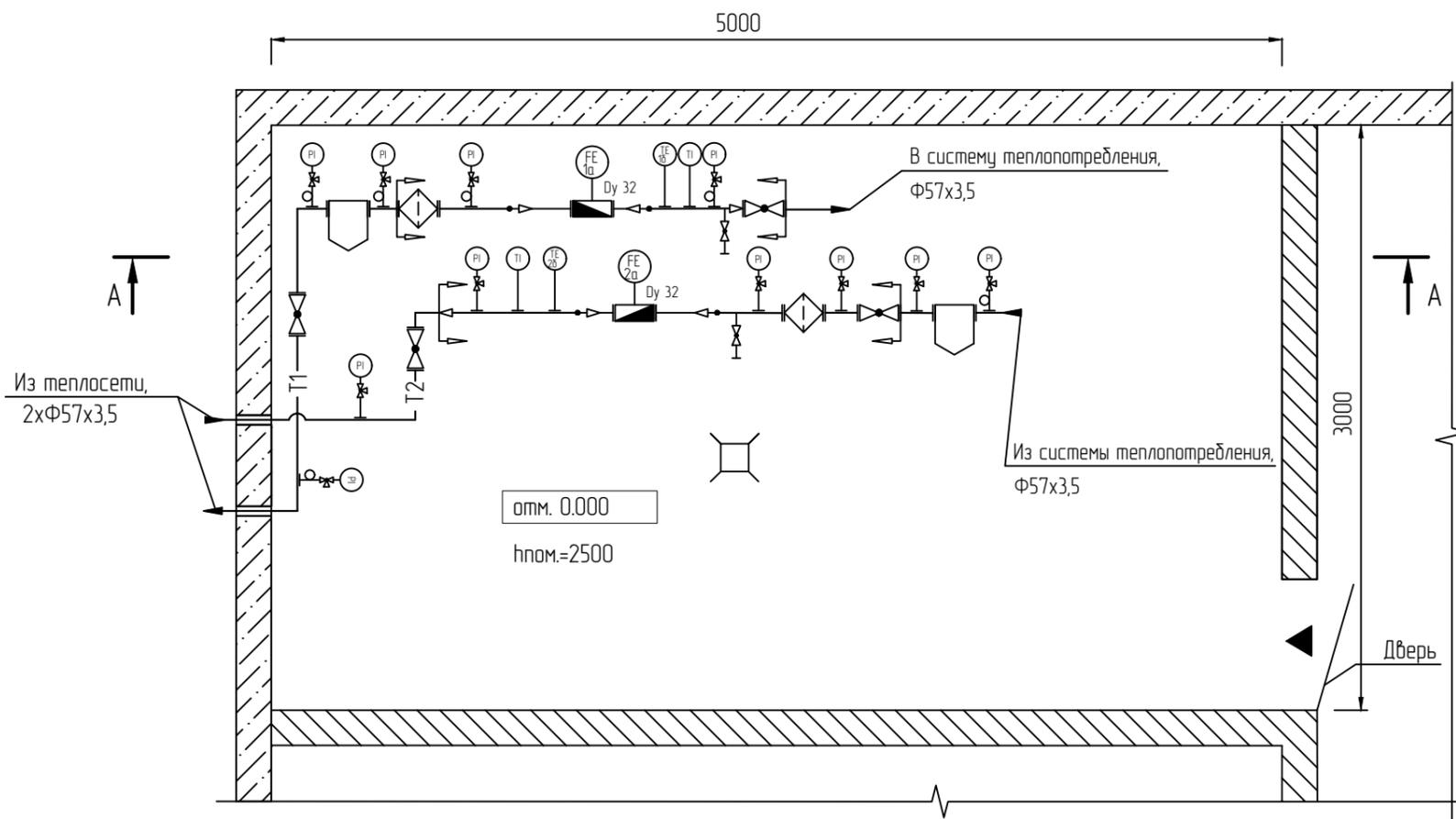
						ШИФР			
						Абонент: Адрес:			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	2	1
Проверил							Проектная организация		
Н.контр.						Схема подключения объекта к тепловой сети			Проектная организация



Согласовано

Взам. инв. №	Условные обозначения			
		Граница проектирования ЦУТЭ		Расходомер электромагнитный
		Граница балансовой принадлежности		Термопреобразователь сопротивления
		Кран шаровой фланцевый		Манометр
		Грязевик фланцевый		Термометр
		Фильтр фланцевый		
		Кран шаровой резьбовой		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР			
						Абонент: Адрес:			
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	3	1
Н.контр.							Принципиальная схема теплового пункта		
						Проектная организация			



T1- подающий трубопровод
T2- обратный трубопровод

Примечание:

1. Узел учета тепловой энергии установлен в месте максимально приближенном к границе раздела балансовой принадлежности тепловых сетей.
2. Щит ЩУУТЭ установить на стене на отм. не ниже 1.2 м от пола.
3. Кабельные трассы проложить по стене на отметке не ниже 1.8 м от пола.
4. Проход стены кабелем производится через металлическую трубу (гильзу).
5. Подводка кабелей к приборам производится в трубе (гофр).
6. Помещение ИТП в отношении взрыва- и пожаробезопасности удовлетворяет требованиям, предъявляемых к помещениям категории Д.
7. При подключении к датчиков расхода и температуры кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
8. Вентиляция помещения ИТП - естественная.
9. Освещение ИТП - существующее.
10. Доступ в помещение ИТП посторонних лиц ограничен стальной дверью с навесным замком.

Согласовано

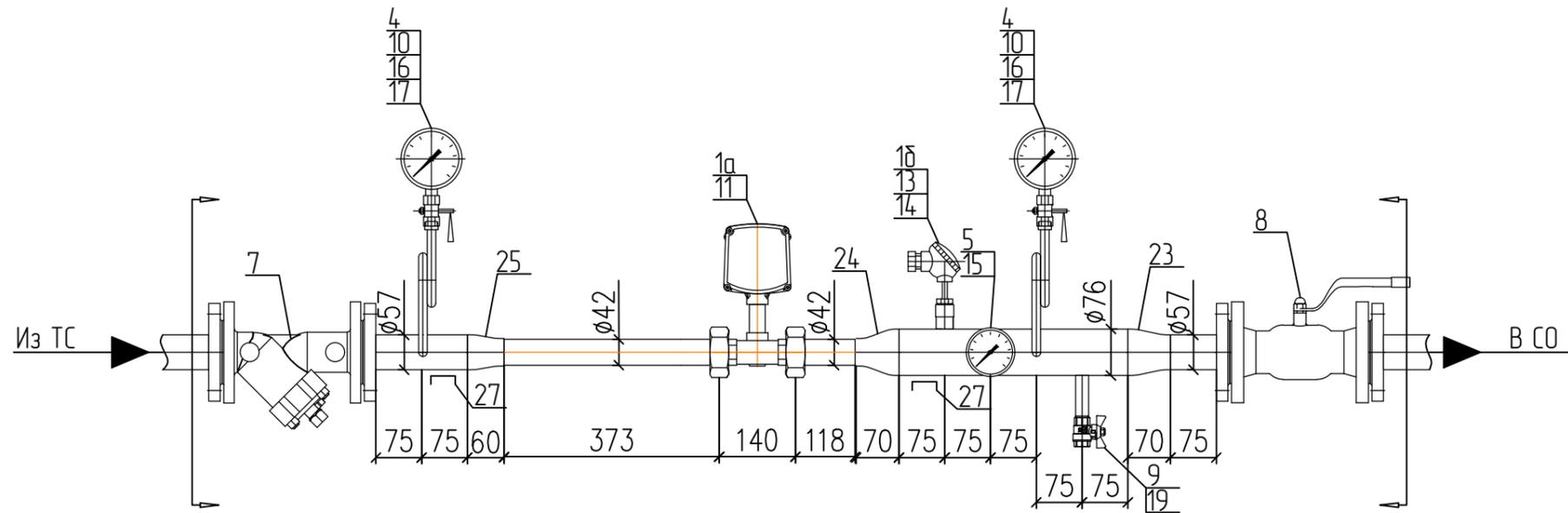
Взам. инв. №

Подпись и дата

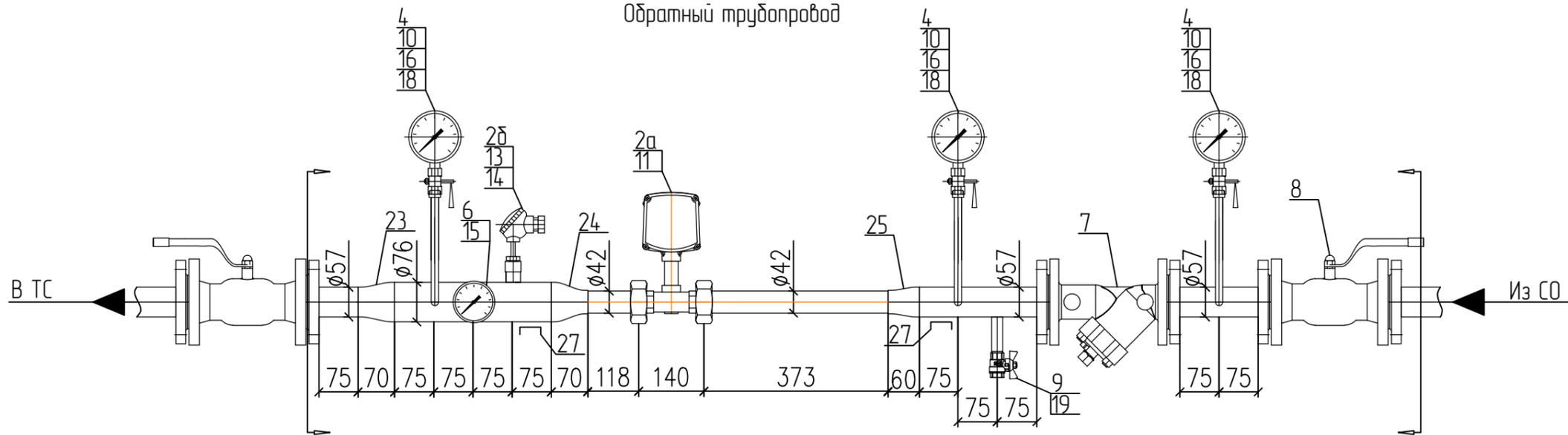
Инв. № подл.

						ШИФР			
						Абонент: Адрес:			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	4	1
Проверил							Проектная организация		
Н.контр.						План расположения оборудования			Проектная организация

Подающий трубопровод



Обратный трубопровод



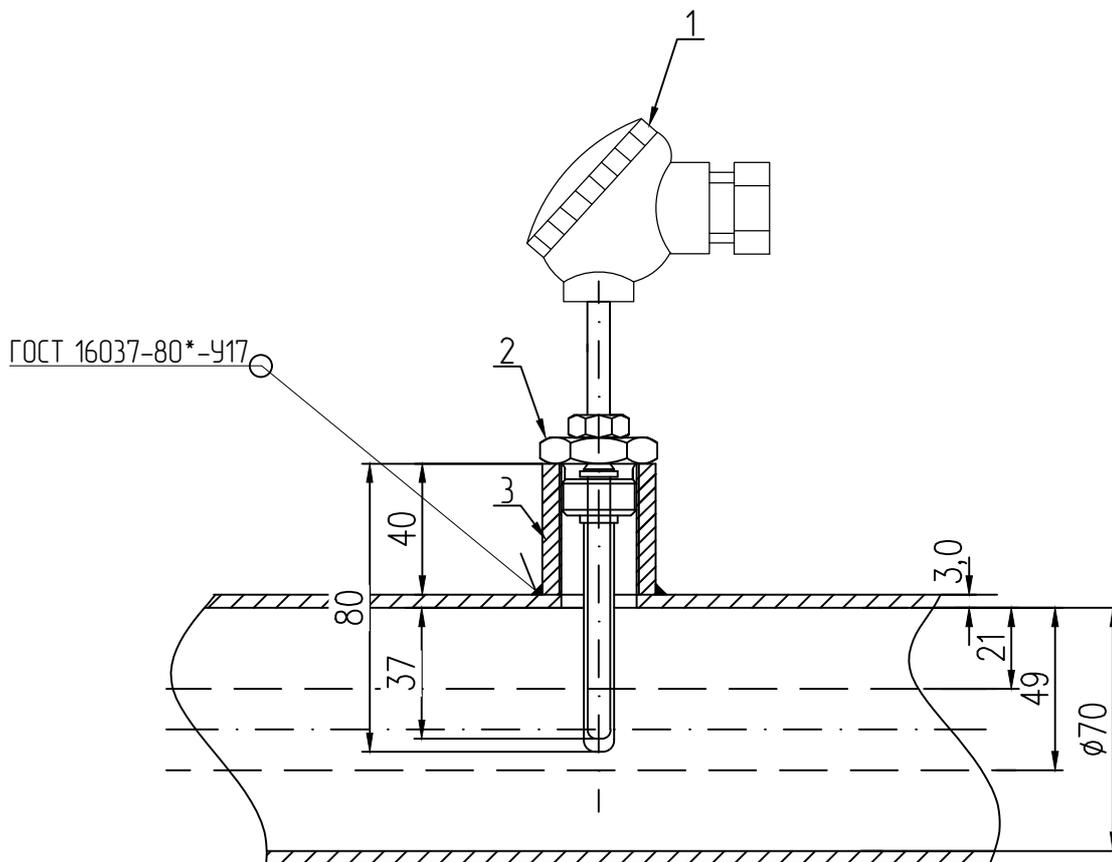
Примечание:

1. — опора (конструкцию определить по месту).
2. Обозначения позиций даны в соответствии со спецификацией оборудования.

						ШИФР			
						Абонент: Адрес:			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	5	1
Проверил							Проектная организация		
Н.контр.						Монтажный чертеж установки СИ на трубопроводы			

Согласовано

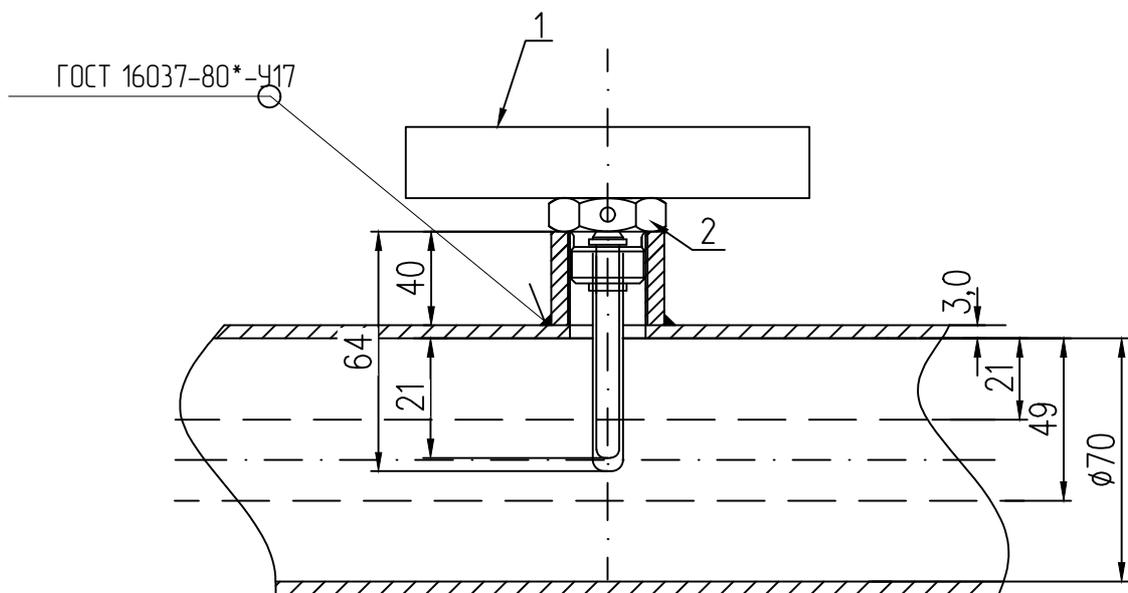
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.



Примечание:
Без масштаба.

Обозн.	Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	1б,2б,	Термопреобразователь сопротивления из комплекта КТСП-Н, L=80 мм	2	шт.
2	13	Защитная гильза, ГЗ 1/10-100.М20х1,5, L= 100 мм	2	шт.
3	14	Бобышка стальная приварная прямая типа БП 1-М20х1,5-40, L= 40 мм	2	шт.

						ШИФР		
						Абонент: Адрес:		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		
Проверил						Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						Р	6	1
Инв. № подл.						Монтажный чертеж установки термосопротивления		
						Проектная организация		



Примечание:
Без масштаба.

Обозн.	Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	5	Термометр биметаллический общетехнический осевое присоединение в комплекте с защитной латунной гильзой T=160°C, Lпч=64 мм	1	шт.
		Диаметр корпуса 80 мм; класс точности 1,5; tокр.возд.= -10...+60°C; IP 43		
1	6	Термометр биметаллический общетехнический осевое присоединение в комплекте с защитной латунной гильзой T=100°C, Lпч=64 мм	1	шт.
		Диаметр корпуса 80 мм; класс точности 1,5; tокр.возд.= -10...+60°C; IP 43		
2		Защитная гильза, L= 64 мм (в составе комплекта термометра)	2	шт.
3	15	Бабышка для установки термометра, L=40мм	2	шт.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ШИФР

Абонент:
Адрес:

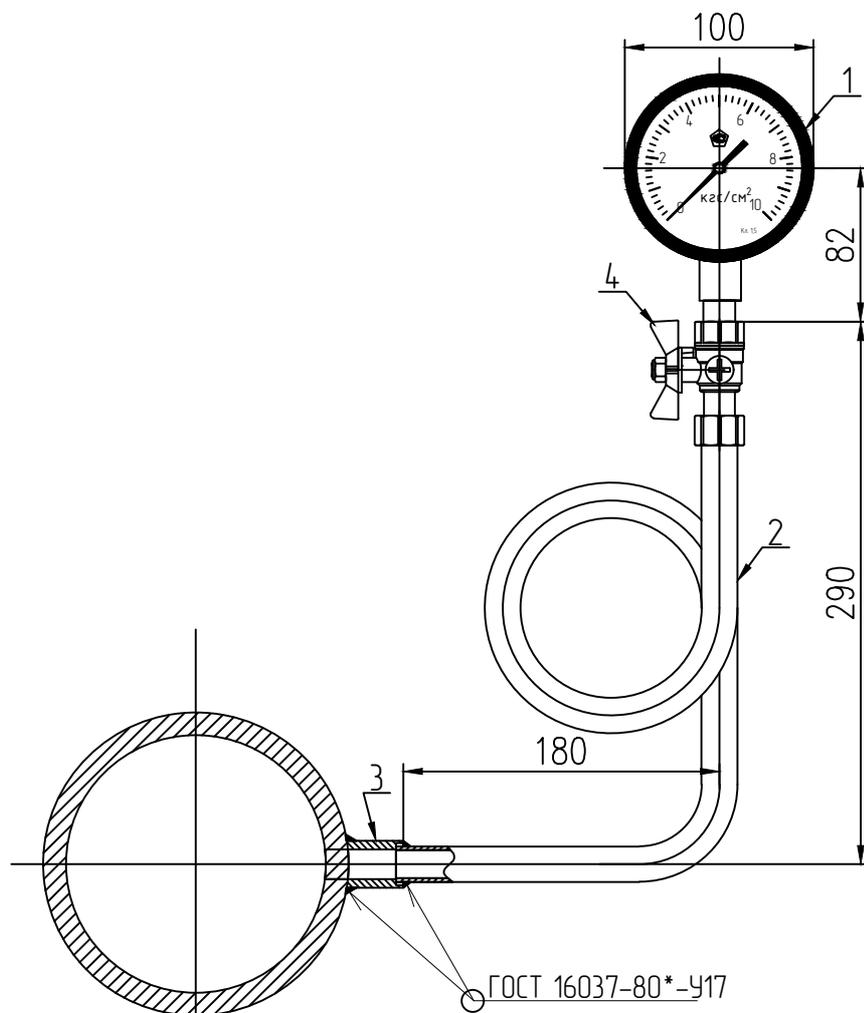
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Проверил					
Н.контр.					

Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя

Стадия	Лист	Листов
Р	7	1

Монтажный чертеж установки биметаллического термометра

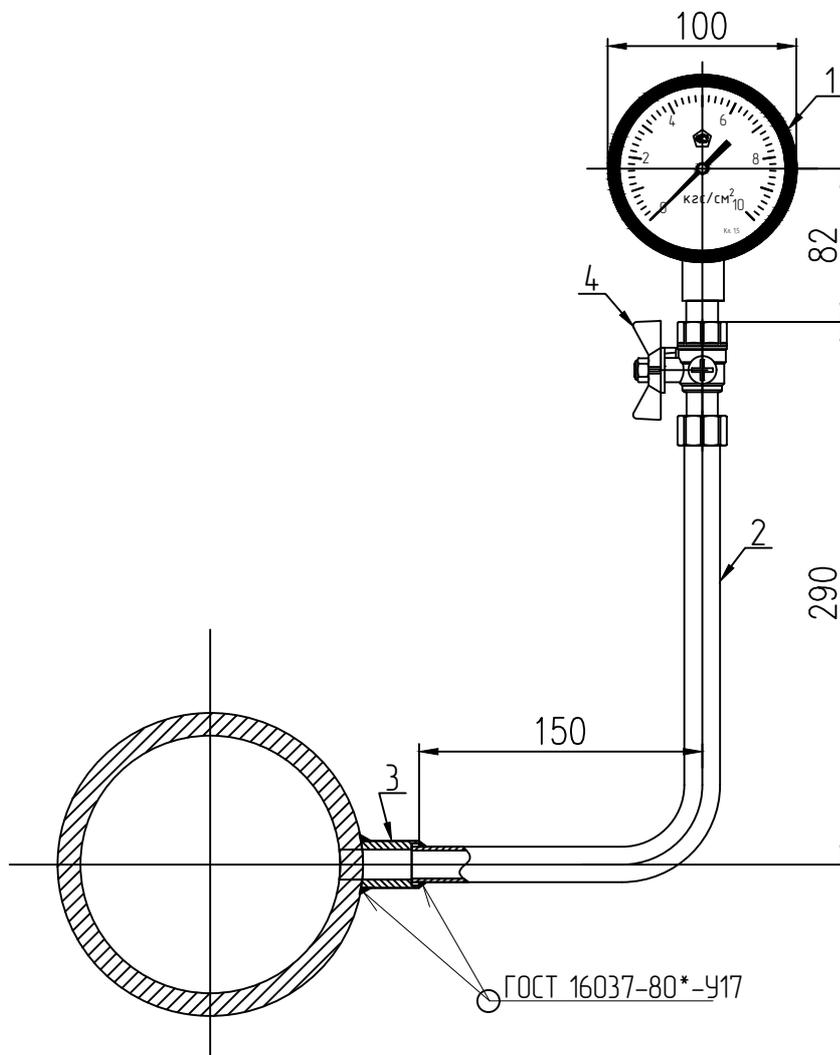
Проектная организация



Примечание:
Размеры для справок

Обозн.	Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	4	Технический манометр показывающий $P=0...16 \text{ кгс/см}^2$ диаметр корпуса 100 мм; класс точности 1,5; токр.возд.= $-60...+60^\circ \text{ C}$; $T=150^\circ \text{ C}$; IP 43	2	шт.
2	17	Отборное устройство угловое 1,6-200-ст20-МУ	2	шт.
3	16	Бобышка прямая, длина 35 мм, диам. 25 мм, без резьбы	2	шт.
4	10	Кран латунный пробковый DN15, PN16, $T_{\text{макс}}=200^\circ \text{ C}$ MV25	2	шт.

						ШИФР					
						Абонент: Адрес:					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя					
Разраб.									Стадия	Лист	Листов
Проверил									Р	8	1
Н.контр.						Монтажный чертеж установки термометра (температура теплоносителя выше 70° C)					
						Проектная организация					



Примечание:
Размеры для справок

Обозн.	Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
1	4	Технический манометр показывающий $P=0...16 \text{ кгс/см}^2$ диаметр корпуса 100 мм; класс точности 1,5; $t_{\text{окр.возд.}}=-60...+60^\circ \text{ C}$; $T=150^\circ \text{ C}$; IP 43	3	шт.
2	18	Отборное устройство угловое 1,6-70-ст20-МУ	3	шт.
3	16	Бобышка прямая, длина 35 мм, диам. 25 мм, без резьбы	3	шт.
4	10	Кран латунный пробковый DN15, PN16, $T_{\text{макс}}=200^\circ \text{ C}$ MV25	3	шт.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ШИФР

Абонент:
Адрес:

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Разраб.

Проверил

Н.контр.

Коммерческий узел учета
тепловой энергии и теплоносителя

Стадия

Лист

Листов

P

9

1

Монтажный чертеж установки термометра
(температура теплоносителя не выше 70° C)

Проектная организация

Формат А4

Расчет тепловой энергии производится по формуле:

$W_{тс} = m1 \times (h1 - h2)$, где:

$W_{тс}$ – тепловая энергия, отпущенная на нужды отопления (Гкал);

$W1$ – тепловая энергия, отпущенная потребителю по подающему трубопроводу системы отопления (Гкал);

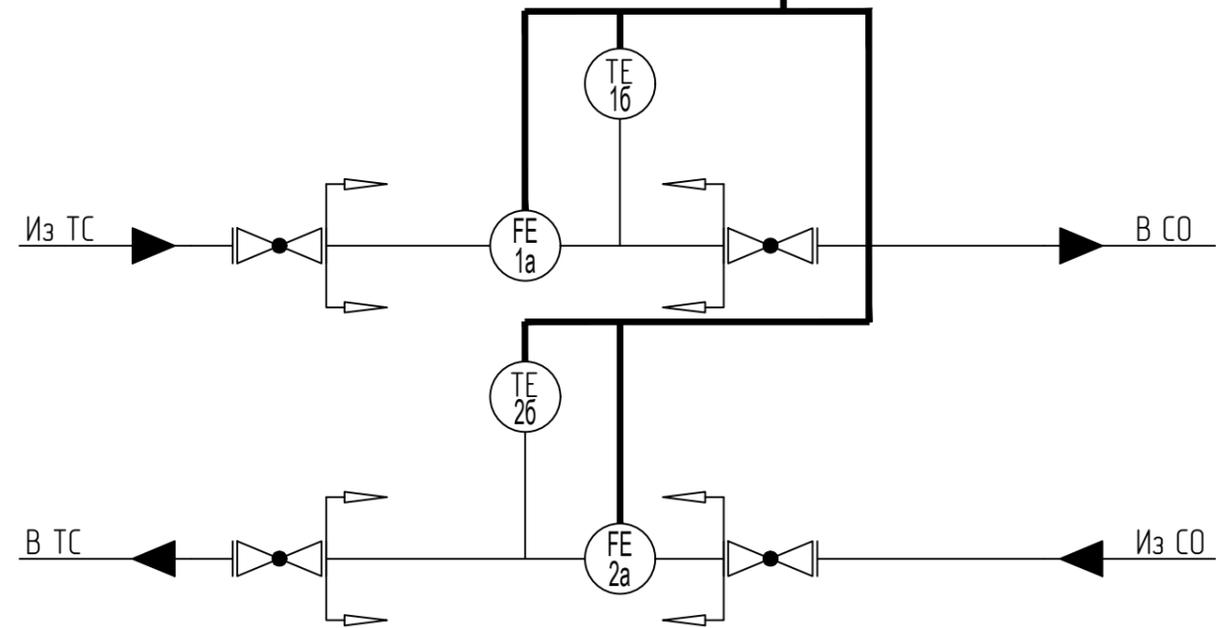
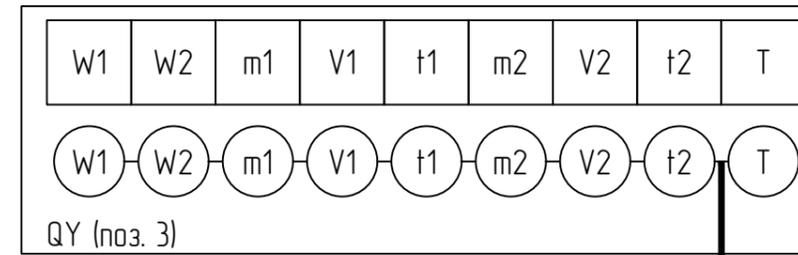
$W2$ – тепловая энергия, возвращенная потребителем по обратному трубопроводу системы отопления (Гкал);

$m1$ – масса теплоносителя, отпущенного потребителю по подающему трубопроводу системы отопления (т);

$m2$ – масса теплоносителя, возвращенного потребителем по обратному трубопроводу системы отопления (т);

$h1$ – энтальпия теплоносителя по подающему трубопроводу системы отопления (Гкал/т);

$h2$ – энтальпия теплоносителя по обратному трубопроводу системы отопления (Гкал/т);



Условные обозначения:

Точки измерения: m – массы, t – температуры, G – расхода, V – объема

Параметры: W – количество тепла, T – время.

○ – учитываемый параметр, □ – регистрируемый параметр.

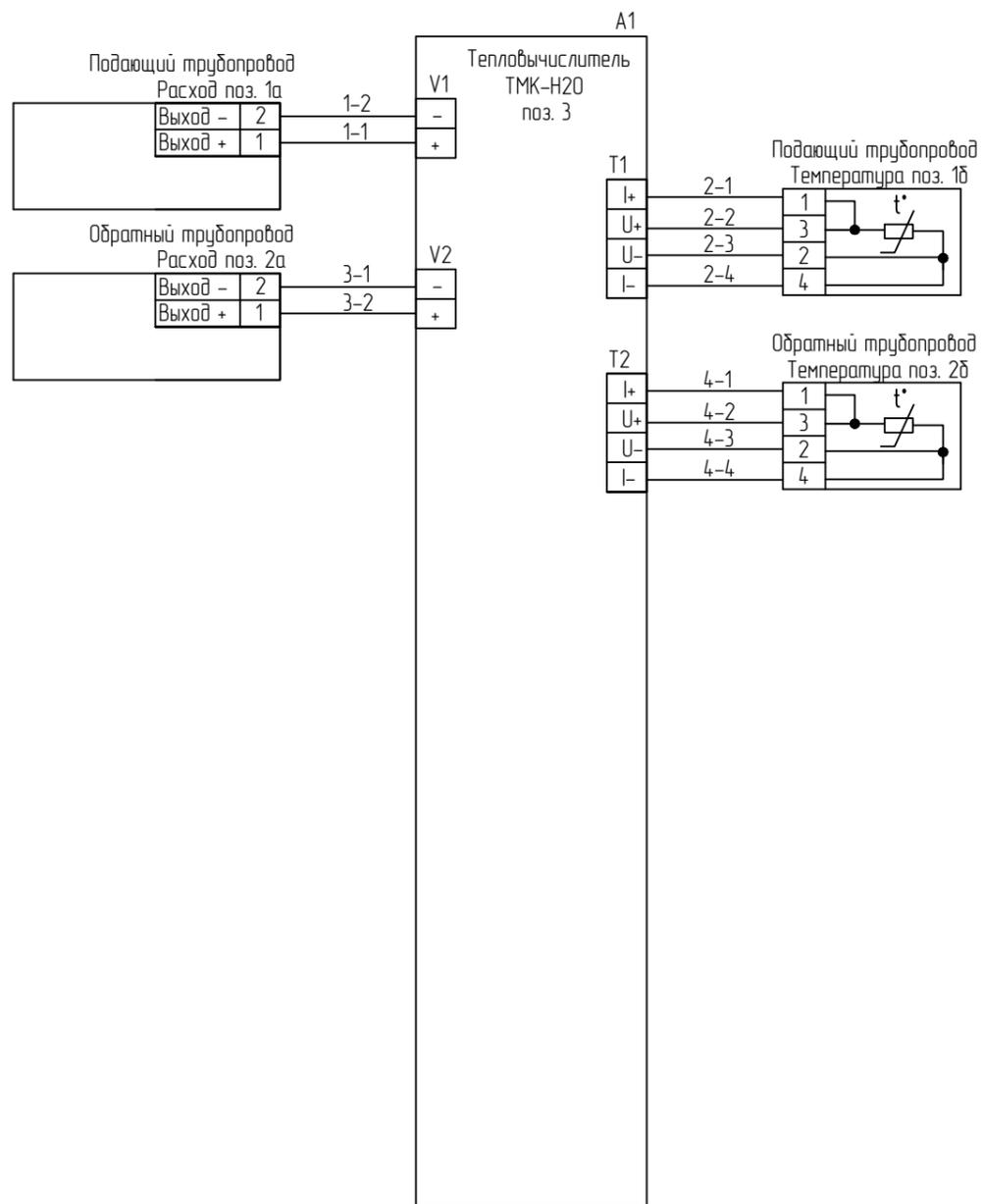
Согласовано

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1а, 2а	Вихревой преобразователь расхода ВПС Ду 32	ВПС1-ЧИ2.54	2	шт.
1б, 2б	Комплект термопреобразователей сопротивления	КТСП-Н	1	к-т
3	Тепловычислитель	ТМК-Н20	1	шт.

						ШИФР		
						Абонент: Адрес:		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		
Проверил								
Н.контр.						Р	10	1
						Функциональная схема узла учета		
						Проектная организация		

По месту	Шкаф узла учета (ШЧУТЭ)	По месту
----------	-------------------------	----------



Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф узла учета		
А1 (поз. 3)	Теплоучислитель ТМК-Н20	1	
	Приборы по месту		
1а, 2а	Преобразователь расхода ВПС исп. ВПС1-ЧИ2.54-32	2	
1б, 2б	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых		
	КТСП-Н Р100 кл.А L=80 мм	1	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

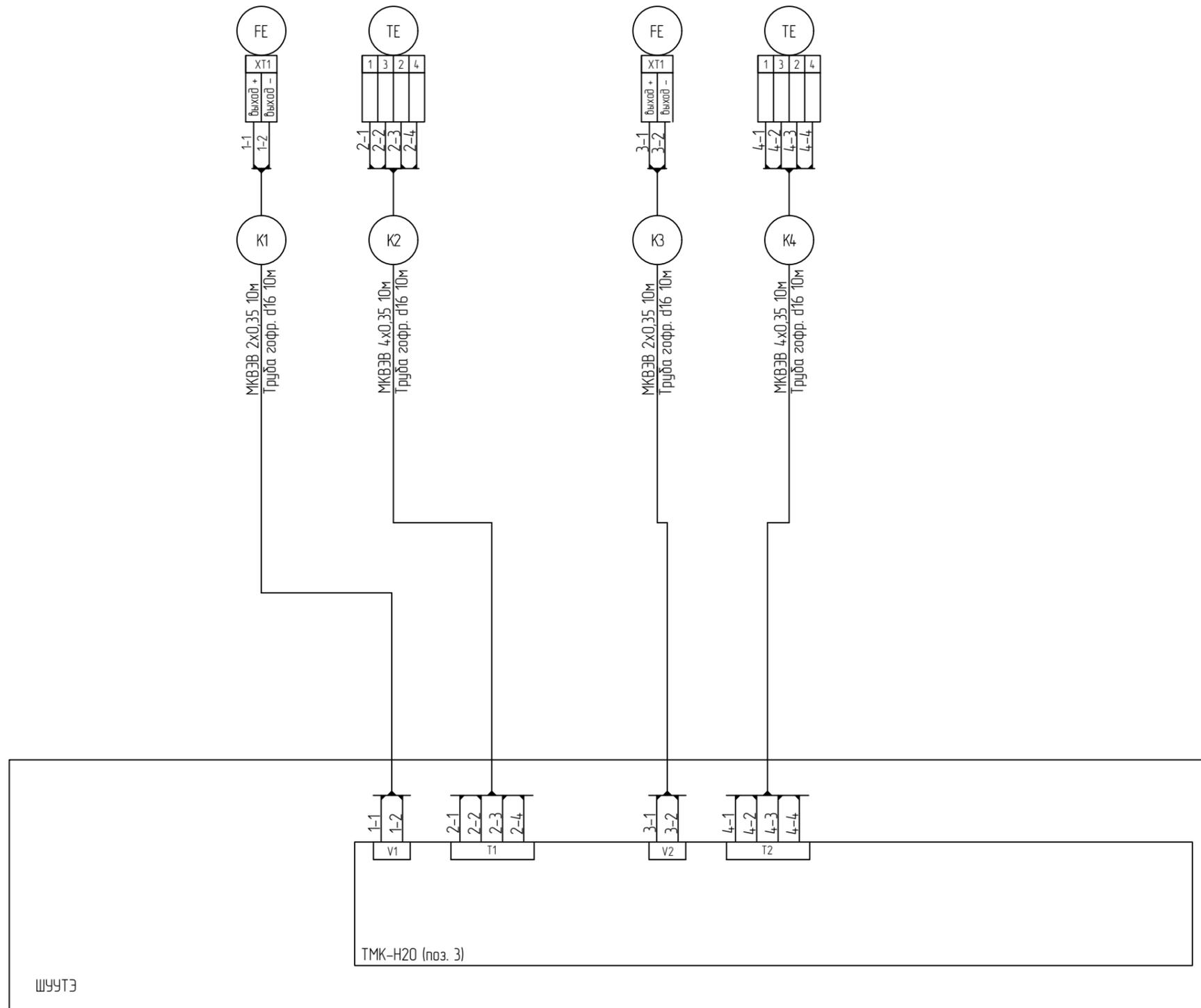
Инв. № подл.

Примечание:
Обозначения приборов приведены в соответствии со спецификацией оборудования.

						ШИФР		
						Абонент: Адрес:		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		
Проверил						Р	11	1
Н.контр.						Проектная организация		
						Схема электрическая принципиальная подключения приборов		

Формат А3

Место отбора импульса Наименование параметра	Подводящий трубопровод системы отопления			Обратный трубопровод системы отопления		
	Расход	Температура	Давление	Расход	Температура	Давление
№ чертежа	лист 5	лист 6		лист 5	лист 6	
Позиция	1а	1б		2а	2б	



Примечание:
Обозначения приборов приведены в соответствии со спецификацией оборудования

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР

Лист

12.2

Формат А3

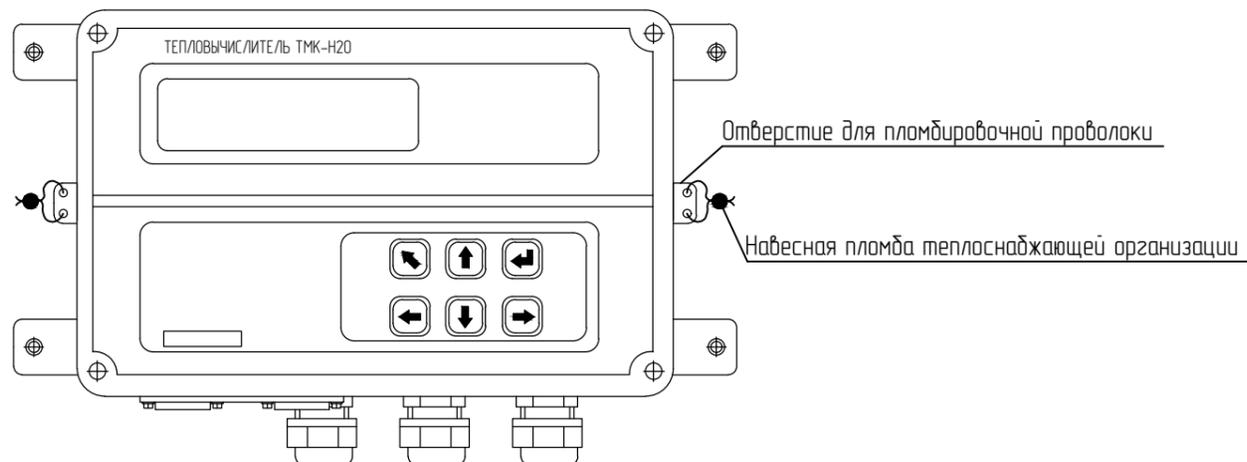
Согласовано

Взам. инв. №

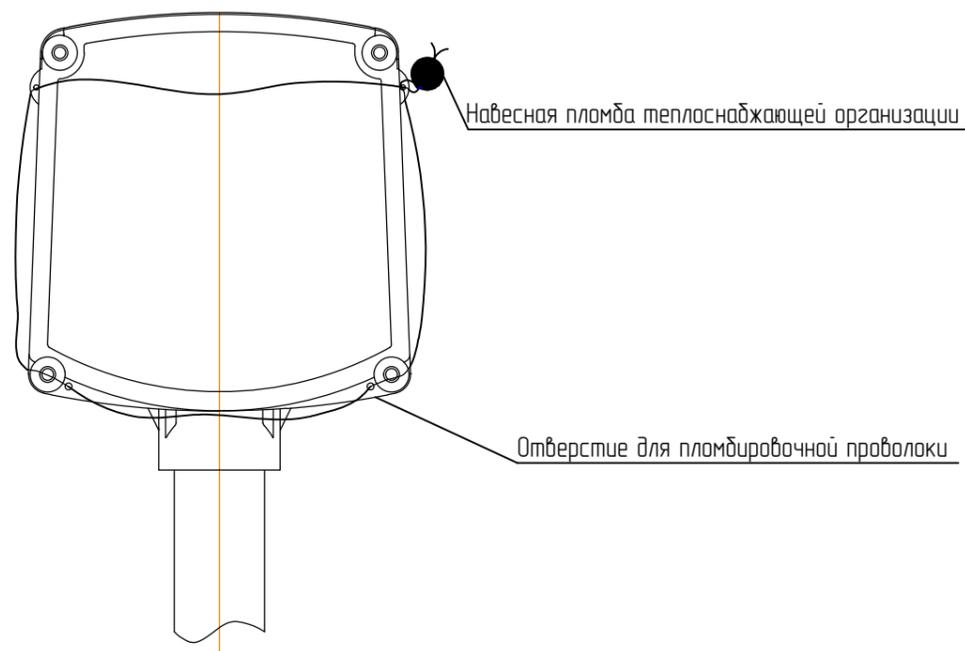
Подпись и дата

Инв. № подл.

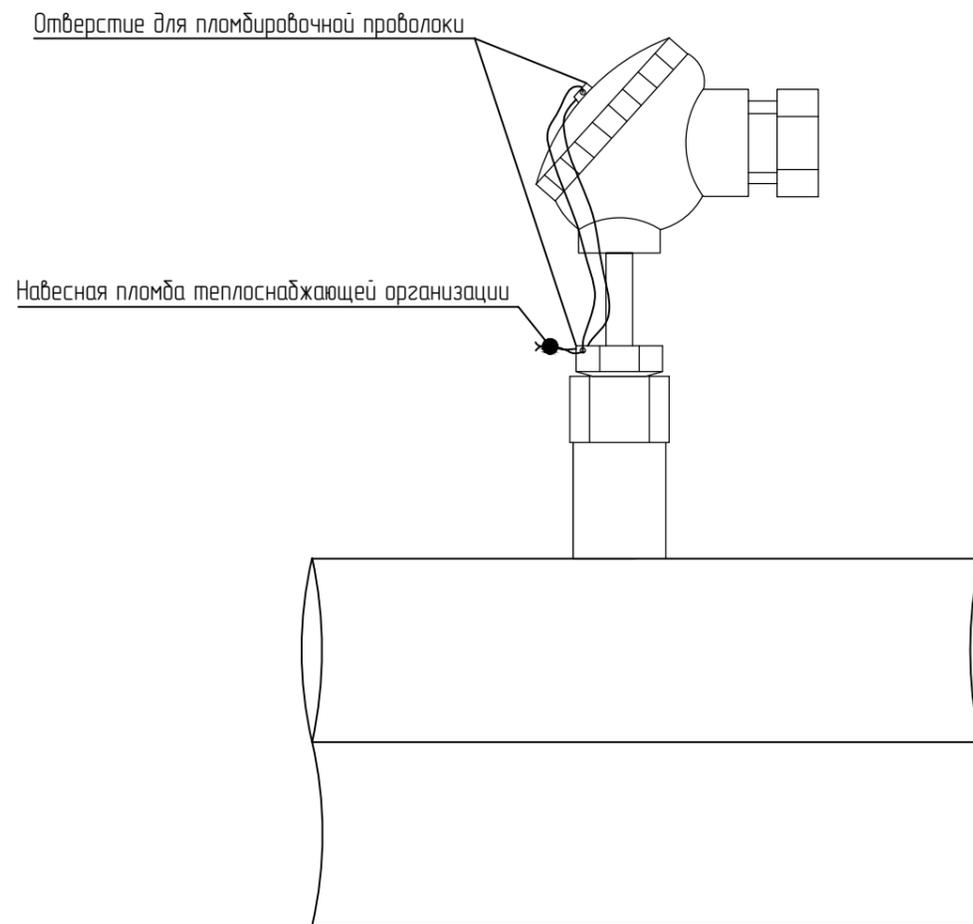
Тепловычислитель ТМК-Н20



Корпус электронного блока преобразователя расхода ВПС



Термометры сопротивления КТСП-Н



При допуске в эксплуатацию приборов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя тепловычислитель ТМК-Н, преобразователи расхода вихревые ВПС, термопреобразователи КТСП-Н должны быть опломбированы представителем теплоснабжающей организации согласно приведенной схеме.

						ШИФР			
						Абонент: Адрес:			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							Р	13	1
Проверил									
Н.контр.						Схема пломбировки средств измерения	Проектная организация		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Пред-тие изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса ед.ин.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>1. Приборы и средства автоматизации</u>								
<u>Теплосчетчик ТС.ТМК-Н</u>								
1а, 2а	Преобразователь расхода электромагнитный, исп. "сэндвич" Ду=32 мм., Gmax=20,0 м.куд/ч, Gmin=0,2 м.куд/ч	ВПС1-ЧИ2.54-32		ТехПромСервис	шт.	2		Обозн. на схемах FE
1б, 2б	Комплект термометров сопротивления платиновых L=80 мм., T=0-160°C, НСХ Р1100, класс А, dTmin. = 2°C, диам. 8 мм	КТСП-Н (доп. КТС-Б)		ИНТЕП (ПОИНТ)	компл.	1		Обозн. на схемах TE
3	Теплобычислитель с автономным питанием, IP54	ТМК-Н20		ТехПромСервис	шт.	1		Обозн. на схемах QY
<u>Контрольно-измерительные приборы</u>								
4	Манометр показывающий P=0..1,6 МПа, Tmax= 150°C, класс 1,5 резьба G1/2 диам.корпуса 100 мм. исп.радиальное IP40	TM-510.0010-1,6МПа/G1/2		РОСМА	шт.	5		Обозн. на схемах PI
5	Термометр общетехнический диметаллический исп.осевое T=0-160°C, гильза L=64 мм., резьба G1/2, диам.корпуса 80 мм	БТ-4.1.211(0-160).G1/2.64		РОСМА	шт.	1		Обозн. на схемах TI
6	Термометр общетехнический диметаллический исп.осевое T=0-100°C, гильза L=64 мм., резьба G1/2, диам.корпуса 80 мм	БТ-4.1.211(0-100).G1/2.64		РОСМА	шт.	1		Обозн. на схемах TI
<u>2. Материалы и монтажные изделия</u>								
7	Фильтр сетчатый фланцевый, DN50, PN16, Tmax=300°C Kvs=64,7 м.куд/ч корпус чуждн	IS16		АДЛ	шт.	2		
8	Кран шаровый фланцевый DN50, PN16, Tmax=200°C проход редуцированный, управление рукоятка	КШТ серия 12		АДЛ	шт.	2		
9	Кран шаровый латунный DN15, PN30, Tmax=150°C внутр.резьба/внутр.резьба	Ballfix		Broen	шт.	2		
10	Кран латунный пробковый DN15, PN16, Tmax=20°C внутр.резьба/внутр.резьба	MV25		АДЛ	шт.	3		
11	Комплект монтажных частей для ВПС Ду32	КМЧ ВПС №2 Ду32		ТехПромСервис	компл.	5		
						ШИФР		
						Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата		
Разработал						Спецификация оборудования, изделий и материалов		
Проверил								
Н.Контр.								
						Стадия Лист Листов		
						Р 1 3		
						Проектная организация		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд.	Пред-тие изгот. или поставщик	Ед.измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Монтажная вставка для ВПС Ду32 мм			ТехПромСервис	шт.	2		
13	Гильза термометрическая, L=80 мм, М20х1,5, диам.8мм	ГЗ 1/8-80.М20х1,5		ИНТЭП	шт.	2		
14	Бобышка прямая, длина 40 мм, резьба М20х1,5, исполнение 1	БП 1-М20х1,5-40		ИНТЭП	шт.	2		для монтажа ТЕ
15	Бобышка прямая, длина 40 мм, резьба G1/2, исполнение 1	БП 1-G1/2-40		ИНТЭП	шт.	2		для монтажа Т1
16	Бобышка прямая, длина 35 мм, диам. 25 мм, без резьбы			ЭЛТА	шт.	7		для монтажа У0
17	Отборное устройство давления угловое, G1/2	1,6-200-Ст20-МУ			шт.	2		
18	Отборное устройство давления угловое, G1/2	1,6-70-Ст20-МУ			шт.	3		
19	Резьба G1/2, длина 50 мм				шт.	2		
20	Труба стальная электросварная, Ф76х3,0	ГОСТ 10704-91			м			
21	Труба стальная электросварная, Ф57х3,5	ГОСТ 10704-91			м			
22	Фланец стальной плоский приварной Ду50, Ру16	ГОСТ 12820-80			шт.	9		
23	Переход стальной концентрический 76х3,0-57х3,0	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
24	Переход стальной концентрический 76х3,0-45х2,5	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
25	Переход стальной концентрический 57х3,0-45х2,5	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
26	Прокладка паронитовая (ПОН) Ду50, толщина 2 мм	ГОСТ 18180-86			шт.	9		
27	Уголок горячекатанный равнополочный 40х4,0	ГОСТ 8509-93			кг.	15,5		для опор
28	Болт с шестигранной головой М16х70 класс А	ГОСТ 7805-70			кг.	5,8		
29	Гайка шестигранная М16 класс А	ГОСТ 5927-70			кг.	1,5		
						ШИФР		Лист
								2
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Исходные данные для расчетов

Отопление	$Q_{от} =$	0,100	Гкал/ч
Вентиляция при $T_{нв} = -11$ гр.С	$Q_{вент} =$	0,000	Гкал/ч
Вентиляция при $T_{нв} = -26$ гр.С	$Q_{вент} =$	0,000	Гкал/ч
ГВС ср	$Q_{звс\ ср} =$	0,000	Гкал/ч
ГВС max	$Q_{max} =$	0,000	Гкал/ч
Температурный график	$T_{гр} = T_1 - T_2$	95	°C
Температура ГВС	$T_{звс} =$	0	град.С
Температура холодной воды	$T_{хв} =$	0	град.С
Давление в прямом тр-де Т	$P_1 =$	4	кгс/см ²
Давление в обратном тр-де Т	$P_2 =$	3,5	кгс/см ²
Давление в подающем Т	$P_3 =$	0	кгс/см ²
Давление в циркуляционном Т	$P_4 =$	0	кгс/см ²
Допустимые потери	$R_{пот\ от} =$	0,50	кгс/см ²
Допустимые потери по одному тр-ду Т1,Т2	$R_{пот\ от} =$	0,25	кгс/см ²
Статическая высота системы (от)	$H_{от} =$	0	м
Высота верхнего прибора над вводом(звс)	$H_{звс} =$	0	м
Потери давления в системе, включая свободный изгиб	$H_{звс} =$	0	м
Допустимые потери по одному тр-ду Т3,Т4	$R_{пот\ звс} =$	0,08	кгс/см ²
Наличие авт. регулирования		0,50	Козф.
Наличие полотенцесушителей		0,35	Козф.

Расходы сетевой воды:

Отопление	$G_{от\ ном} =$	4,000	м ³ /ч
Вентиляция при $T_{нв} = -11$ гр.С	$G_{вент\ ном} =$	0,000	м ³ /ч
Вентиляция при $T_{нв} = -26$ гр.С	$G_{вент\ ном} =$	0,000	м ³ /ч
ГВС ср	$G_{звс\ ср} =$	#ДЕЛ/О!	м ³ /ч
ГВС max	$G_{max} =$	#ДЕЛ/О!	м ³ /ч
ГВСц	$G_{ц} =$	#ДЕЛ/О!	м ³ /ч

Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Отопление	$G_{от\ min} =$ 0,50	$G_{от\ ном}$	2,000	м ³ /ч
		$G_{от\ max} = 1,25 G_{от\ ном}$	5,000	м ³ /ч
Вентиляция	$G_{вент\ min} = 0 * G_{вент\ ном}$	$G_{вент\ ном}$	0,000	м ³ /ч
	$G_{вент\ max(-11)} = 1,25 G_{вент\ ном(-11)}$	$G_{вент\ ном(-11)}$	0,000	м ³ /ч
	$G_{вент\ max(-26)} = 1,25 G_{вент\ ном(-26)}$	$G_{вент\ ном(-26)}$	0,000	м ³ /ч
	$G_{вент\ max} = G_{вент\ max(-26)} + G_{вент\ max(-11)}$		0,000	м ³ /ч
ГВС	$G_{звс\ min} =$ 0,35	$G_{звс\ ср}$	#ДЕЛ/О!	м ³ /ч
		$G_{звс\ max}$	#ДЕЛ/О!	м ³ /ч

**Схема теплоснабжения 4-х трубная
Схема присоединения системы отопления и вентиляции
- без элеватора-смесителя**

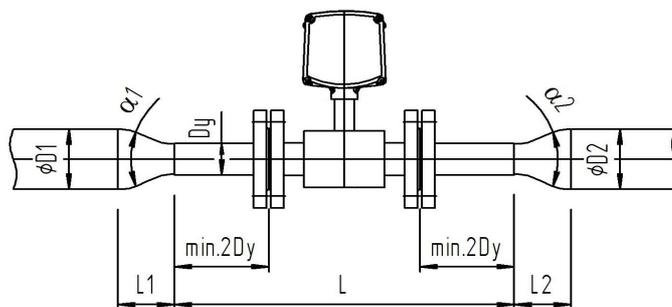
Схема присоединения системы ГВС - открытая с циркуляционной линией

Наименование тр-дс	Расчет диапазонов измеряемых расходов	м ³ /ч	м ³ /ч
прямой	$G_{пр\ min} = G_{от\ min} + G_{вент\ min}$	2,000	2,079
	$G_{пр\ max} = G_{от\ max} + G_{вент\ max}$	5,000	5,197
обратный	$G_{обр\ min} = G_{от\ min} + G_{вент\ min}$	2,000	2,044
	$G_{обр\ max} = G_{от\ max} + G_{вент\ max}$	5,000	5,111
подающий ГВС (зима)	$G_{звс\ min} = 0,35 G_{звс\ ср} + 0,5 G_{ц}$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
	$G_{под\ звс\ max} = G_{звс\ max} * (1 + K)$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
	где $K = f(G_{звс\ max} / G_{ц})$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
	при $f =$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
циркуляционный ГВС	$G_{ц\ звс\ min} = 0,05 G_{ц}$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
	$G_{ц\ звс\ max} = G_{ц}$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
подающий ГВС (лето)	$G_{звс\ min} = 0,04 G_{звс\ max}$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
	$G_{звс\ max} = G_{max}$	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!

Результаты расчетов диапазонов измеряемых расходов с учетом нормативных умечек

Трубопровод	Массовый расход [м ³ /ч]		Объемный расход [м ³ /ч]		G_{min} (4% от G_{max}) м ³ /ч
	min	max	min	max	
T1	2,000	5,000	2,079	5,202	#ДЕЛ/О!
T2	2,000	5,000	2,044	5,111	#ДЕЛ/О!
T3 (зима)	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
T3 (лето)	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!
T4 (зима)	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!	#ДЕЛ/О!

**Расчет гидравлических потерь напора
на узлах установки преобразователей расхода "ВПС"**



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

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы			
			T1	T2	T3	T4
<u>Исходные параметры</u>						
Диаметр трубопровода перед конфузуром	D1	мм	50	50		
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	65	65		
Диаметр сужения	Dy	мм	32	32		
Длина сужения	L	мм	385	385		
Длина конфузурора	L2	мм	60	60		
Длина диффузора	L3	мм	70	75		
Массовый расход воды	G	т/ч	4	4		
Температура воды	t	град	95	70		
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кГ/см ²	4	3,5		
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5		
Гидравлическое сопротивление фильтра	S	м/(м ³ /ч) ²	0,000000	0,000000		
<u>Расчетные параметры</u>						
Угол раскрытия конфузурора	α1	град	20,4	20,4		
Угол раскрытия диффузора	α2	град	30,76	28,48		
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	4,16	4,09		
Скорость воды в сужении	v	м/с	1,44	1,41		
Плотность воды	γ	кз/м ³	962,0	977,9		
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	2,87E-07	4,01E-07		
Число Рейнолдса	Re		159963	112819		
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03915	0,03926		
Коэффициент сопротивления конфузурора	χк		0,04739	0,04745		
Коэффициент нерав. поля скоростей	к _α		1,62004	1,65643		
Коэффициент сопротивления расширения	χ _{расш}		0,59279	0,54805		
Коэффициент сопротивления трения	χ _{тр}		0,01737	0,01878		
Потери напора в конфузуроре	h _к	м в. ст.	0,00498	0,00483		
Потери напора на прямом участке	h _л	м в. ст.	0,04247	0,04145		
Потери напора на диффузуре	h _α	м в. ст.	0,06413	0,05767		
Потери напора на фильтре	h _ф	м в. ст.	0,00000	0,00000		
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,11159	0,10394		

						ШИФР				
						Абонент:				
						Адрес:				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разработал						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стандия	Лист	Листов	
Проверил							P	1	1	
Т. контр.										
Н. контр.						Гидравлический расчет потерь напора в тр-дах				
Утвердил										

Настраиваемая база вычислителя ТМК-Н20 (лист1)

Таблица 1 Параметры ТС (выбрать и вписать номер)

Схема измерений	13	Дополнительный канал V3	да/ <u>нет</u>
-----------------	----	-------------------------	----------------

Таблица 2 Параметры каналов расхода (отметить \checkmark или вписать значение, () – значение по умолчанию)

Номер канала	Цена импульса, м ³ /имп	Тест линии связи с ПР		Контроль питания ПР		Расход теплоносителя (м ³ /ч)			
		Да	Нет	Да	Нет	договорной q _{дог}	минимальный q _{мин}	нижний порог q _{нп}	верхний порог q _{вп}
V1	0,001		\checkmark		(\checkmark)		0,2	0,4	20,0
V2	0,001		\checkmark		(\checkmark)		0,2	0,4	20,0
V3		(\checkmark)			(\checkmark)				

Таблица 3 Параметры каналов температуры (отметить \checkmark или вписать значение, () – значение по умолчанию)

Номер канала	Тип НСХ ТСП:				Температура °С		
	100П	Pt100	500П	Pt500	договорная t _{дог}	нижний порог t _{нп}	верхний порог t _{вп}
t1		\checkmark				0	150
t2		\checkmark				0	150

Таблица 4 Параметры каналов давления (отметить \checkmark или вписать значение, () – значение по умолчанию)

Номер канала	Максимальное давление P _{max}				Ток датчика, мА			Давление, кгс/см ²		
	6,0	10,0	16,0	Другое	0..5	4..20	0..20	договорное P _{дог}	нижний порог P _{нп}	верхний порог P _{вп}
P1			(\checkmark)			(\checkmark)				
P2			(\checkmark)			(\checkmark)				

Таблица 5 Общие параметры вычислителя (отметить \checkmark или вписать значение)

Параметр	Значение		(по умолчанию)
Единица измерения тепловой энергии	Гкал	Гдж	Гкал
Автоперевод на зимнее (летнее) время	Да	Нет	Да
День формирования месячного архива			31
Восстановление архива	Да	Нет	Да
Автоматическая смена периода	Да	Нет	Да
Разрешение на ввод пароля	Да	Нет	Нет
Период измерений температур и давлений*	180, 360, 600 с		60

* только для ТМК-Н20

Таблица 6 Договорные температуры и давления в источнике холодной воды (() – значение по умолчанию)

Температура, °С		Давление кгс/см ²		Дата (число / месяц) перехода на	
в зимний период	в летний период	в зимний период	в летний период	летний период	зимний период
(5)	(5)	(5)	(5)	(15/05)	(15/10)

Таблица 7 Настройки ТС (в скобках: () – значение по умолчанию)

W _{дог}	Δt _{нп}	K _{пр}
(0)	(3)	(104)

Таблица 8 Маска флагов внешних событий (нужное отметить \checkmark , см. таблицу 3.2 РЭ)

0	1	2	3	4	5
Сигнал на входе DIN1	Сигнал на входе DIN2	Сигнал на входе DIN3	Сигнал на входе DIN4	Летний период	Зимний период

Таблица 9 Дополнительные настройки ТС (нужное отметить \checkmark , () – задаются по умолчанию)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Отключение НС каналов расхода (3..B)	Отключение НС каналов порогов температур (E..F)	Отключение НС каналов порогов давлений (G)	Отключение НС контроля неадекватности расхода (5..8)	Не усреднять температуру и давление при останове ТС	Использовать договорное значение тепловой энергии при выкл. питания	g1=q _{дог1}	g2=q _{дог2}	g3=q _{дог3}	t1=t _{дог1}	t2=t _{дог2}	P1=P _{дог1}	P2=P _{дог2}
(\checkmark)	(\checkmark)	(\checkmark)										

Настроечная база вычислителя ТМК-Н2О (лист2)

Таблица 10 Настройка реакций на каналные НС и событий каналных НС (нужное отметить \checkmark , () – по умолчанию)

Код	Наименование	Реакции							Сод.1	Сод.2	Сод.3
		Нет реакции	Останов ТС	Останов со счетом	$W=W_{\text{доз}}$	Знач = договор	Знач = 0	Значение = порог			
0	Отказ ПР1		(\checkmark)								
1	Отказ ПР2		(\checkmark)								
2	Отказ ПР3		(\checkmark)								
3	$g_1 > g_{\text{нп1}}$	(\checkmark)									
4	$g_2 > g_{\text{нп2}}$	(\checkmark)									
5	$g_3 > g_{\text{нп3}}$	(\checkmark)									
6	$g_{\text{нпн}} < g_1 < g_{\text{нп1}}$	(\checkmark)									
7	$g_{\text{нпн}} < g_2 < g_{\text{нп2}}$	(\checkmark)									
8	$g_{\text{нпн}} < g_3 < g_{\text{нп3}}$	(\checkmark)									
9	$g_1 < g_{\text{нпн}}$	(\checkmark)									
A	$g_2 < g_{\text{нпн}}$	(\checkmark)									
B	$g_3 < g_{\text{нпн}}$	(\checkmark)									
C	Отказ ПТ1		(\checkmark)								
D	Отказ ПТ2		(\checkmark)								
E	$t_1 > t_{\text{нп1}}$; $t_1 < t_{\text{нп1}}$	(\checkmark)									
F	$t_2 > t_{\text{нп2}}$; $t_2 < t_{\text{нп2}}$	(\checkmark)									
G	Отказ ПД1					(\checkmark)					
H	Отказ ПД2					(\checkmark)					
I	$P_1 > P_{\text{нп1}}$; $P_1 < P_{\text{нп1}}$	(\checkmark)									
J	$P_2 > P_{\text{нп2}}$; $P_2 < P_{\text{нп2}}$	(\checkmark)									

Таблица 11 Настройка реакций на НС ТС и событий ТС (нужное – отметить \checkmark , () – задается по умолчанию)

Код	Наименование	Реакции							Сод.1	Сод.2	Сод.3
		Нет реакции	Останов ТС	Останов со счетом	$W=W_{\text{доз}}$	$G1-G2=(G1+G2)/2$	$G1-G2$	$G2-G1$			
0	Внеш событие	(\checkmark)									
1	$t1 < t_{\text{хб}}$		(\checkmark)								
2	$t2 < t_{\text{хб}}$		(\checkmark)								
3	$dt1 < 0$	(\checkmark)									
4	$dt1 < dt_{\text{нп1}}$		(\checkmark)								
5	$g1 * K > g2 > g1$	(\checkmark)									
6	$g2 > g1 * K$	(\checkmark)									
7	$g2 * K \geq g1 > g2$	(\checkmark)									
8	$g1 > g2 * K$	(\checkmark)									

Отчет составлен на основании архивных данных тепловычислителя ТМК-Н20, зав. №XXXXXXXX

Текущее установленное значение температуры холодной воды $t_{хв}$ °С

Текущее установленное значение давления холодной воды $P_{хв}$ кг/см²

Отчет

по потреблению тепловой энергии
в системе отопления (системе ГВС)
за период с Д1.М1.ГГГГ по Д2.М2.ГГГГ

Потребитель:

Поставщик:

Принятые обозначения:

Q - количество потребленной (отпущенной) тепловой энергии, ГДж (Гкалл);
Gi - масса теплоносителя i-го канала, т;
Vi - объем теплоносителя i-го канала, м3;
ti - температура теплоносителя i-го канала, °С;
Pi - давление теплоносителя i-го канала, кг/см2;
ti-tj - разность температур теплоносителя i-го и j-го каналов, °С;
Траб. - время с момента начала работы прибора в течении которого прибор был включен, час:мин;
Тр - время безаварийной работы тепловой системы, час:мин;
Траб V3 - время безаварийной работы дополнительного канала, час:мин;
Тотс. пит. - время с момента начала работы в течении которого прибор находился без питания (был отключен), час:мин;
Тост. - время останова тепловой системы, час:мин;

Флаги внешних событий:

0 - Сигнал на входе DIN1
1 - Сигнал на входе DIN2
2 - Сигнал на входе DIN3
3 - Сигнал на входе DIN4
4 - Сигнал на входе DIN5
5 - Сигнал на входе DIN6
6 - Летний период
7 - Зимний период

Аппаратные НС:

0 - Сброс питания
1 - Системный сброс
2 - Отказ АЦП
3 - Отказ RTC
4 - Восстановление данных в EEPROM
5 - Сбой данных в EEPROM
6 - Восстановление данных в DATAFLASH
7 - Сбой данных в DATAFLASH
8 - Сбой данных во FLASH
9 - Режим "ПОВЕРКА"
А - Режим "НАСТРОЙКА"
В - Режим "КАЛИБРОВКА"
С - Отсутствие питания

Канальные НС:

0 - Отказ ПР1
1 - Отказ ПР2
2 - Отказ ПР3
3 - $g_1 > g_{вп1}$
4 - $g_2 > g_{вп2}$
5 - $g_3 > g_{вп3}$
6 - $g_{мин1} < g_1 < g_{нп1}$
7 - $g_{мин2} < g_2 < g_{нп2}$
8 - $g_{мин3} < g_3 < g_{нп3}$
9 - $g_1 < g_{мин1}$
А - $g_2 < g_{мин2}$
В - $g_3 < g_{мин3}$
С - Отказ ПТ1
D - Отказ ПТ2
E - $t_1 > t_{вп1}, t_1 < t_{нп1}$
F - $t_2 > t_{вп2}, t_2 < t_{нп2}$
G - Отказ ПД1
H - Отказ ПД2
I - $P_1 > P_{вп1}, P_1 < P_{нп1}$
J - $P_2 > P_{вп2}, P_2 < P_{нп2}$

НС тепловой системы:

0 - Внешнее событие
1 - $t_1 < t_{хв}$
2 - $t_2 < t_{хв}$
3 - $dt < 0$
4 - $dt < dt_{нп}$
5 - $g_1 * K_{пр} \geq g_2 > g_1$
6 - $g_2 > g_1 * K_{пр}$
7 - $g_2 * K_{пр} \geq g_1 > g_2$
8 - $g_1 > g_2 * K_{пр}$
9 - Событие 1
А - Событие 2
В - Событие 3
С
D - Останов V3
E - W = Wдог
F - Останов ТС



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.004.A № 56991

Срок действия до 29 сентября 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Теплосчетчики ТС.ТМК-Н

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО НПО "Промприбор", г. Калуга

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 21288-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
раздел 8 ППБ.421894.005 РЭ

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 сентября 2014 г. № 1467

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Бульгин



"..... 2014 г.

Серия СИ

№ 017219



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.004.A № 54124

Срок действия до 13 февраля 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Тепловычислители ТМК-Н

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО НПО "ПРОМПРИБОР", г. Калуга

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 27635-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ППБ.408843.047 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **13 февраля 2014 г. № 136**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин



"20" 02 2014 г.

Серия СИ

№ 014000



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.004.A № 39366

Срок действия до **27 марта 2020 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВПС

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО НПО "Промприбор", г. Калуга

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **19650-10**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
Раздел 8 ППБ.407131.004 РЭ

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 марта 2015 г. № 358**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



"**07**" **04** 2015 г.

Серия СИ

№ 019628



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ВУ.С.32.999.А № 66776

Срок действия до **27 октября 2021 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью "ИНТЭП" (ООО "ИНТЭП"),
г. Новополоцк, Республика Беларусь**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **38878-17**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП ВП 047-2002

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **5 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **01 августа 2017 г. № 1664**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



" 11 " 08 2017 г.

Серия СИ

№ 030336