ИП Бусыгин С.Ю.

Утверждаю

Заказчик:_____

Храмрасположенный по адресу: г. Екатеринбург, Верх-Исетский район, ул. Волгоградская, 185 ул. Бардина, 14 (земельный участок с кадастровым номером 66:41:0304033:1800)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Узел коммерческого учета тепловой энергии

789.2019-УКУТ

Исполнитель: **Согласовано:**

_____ _____

2021

ЕКАТЕРИНБУРГСКАЯ ТЕПЛОСЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ

Акционерное общество
«Екатеринбургская теплосетевая компания»
пр. Ленина, д. 38,
г. Екатеринбург, 620075

тел: (343) 359-1651, 359-1387
Факс: (343) 359-1677
e-mail: info_stk@tplusgroup.ru

19.04.2019 № 51300-27-13/19В-988

Приложение №1 к договору о подключении к системе теплоснабжения № _____ от 19.04.2019

Условия
подключения к системе теплоснабжения
(Технические условия для присоединения)

г. Екатеринбург

Заявитель: **Местная православная религиозная организация Приход во имя свв. бесср. и целителей Косьмы и Дамиана г. Екатеринбург Свердловской области Екатеринбургской Епархии Русской Православной Церкви (Московский Патриархат).**
Подключаемый объект: **Храм**
расположенный по адресу: **г. Екатеринбург, Верх-Исетский район, ул. Волгоградская,185, ул. Бардина, 14** (земельный участок с кадастровым номером 66:41:0304033:1800).

1. Источник теплоснабжения и точка подключения (технологического присоединения) объекта капитального строительства (реконструкции) к тепловым сетям:
1.1 источник - **ТЭЦ «Академическая»**
1.2 тепломагистраль - **М-25**
тепловая камера - **новая тепловая камера ТК на участке тепломагистрали от ТК 25-01 до ТК 25-02**
1.3 тепловые сети до точки подключения - **проектируемые тепловые сети от новой ТК**
1.4 точка подключения - **на границе земельного участка, на проектируемой тепловой сети от новой ТК на участке от ТК 25-01 до ТК 25-02 тепломагистрали М-25.**

2. Максимальные часовые и среднечасовые тепловые нагрузки объекта капитального строительства по видам теплоносителей (горячая вода, пар различных параметров) и видам теплопотребления (отопление, вентиляция, кондиционирование, горячее водоснабжение), а также схемы присоединения теплопотребляющих установок:

2.1 **Максимальные часовые тепловые нагрузки - 0,2201 Гкал/час***, в том числе на:
- отопление - 0,0998 Гкал/час,
- вентиляция - 0,1203 Гкал/час.

*** нагрузка, подлежащая оплате по договору о подключении - 0,2201 Гкал/час:**

существующая нагрузка _____ Гкал/час:
- по действующим ТУ _____ от _____

- по договору на энергоснабжение _____ от _____

2.2 **Среднечасовые тепловые нагрузки:**
- отопление - Гкал/час,
- вентиляция - Гкал/час.

2.3 **Схемы присоединения теплопотребляющих установок в ИТП:**
- системы отопления: по проекту, в объеме НД,
- системы вентиляции: по проекту, в объеме НД.

3. Максимальные расчетные и среднечасовые расходы теплоносителей, в том числе с водоразбором из сети:

3.1 **Максимальные расчетные расходы:**
- отопление - 1,2475 т/час,
- вентиляция - 1,50375 т/час.

3.2 **Среднечасовые расчетные расходы:**
- отопление - т/час,
- вентиляция - т/час.

4. Параметры (давление, температура) теплоносителей и пределы их отклонений в точках присоединения к тепловой сети с учетом роста нагрузок в системе теплоснабжения, а в отношении горячей воды - также метод и график регулирования отпуска тепловой энергии в систему теплопотребления:

4.1 **Расчетные параметры теплоносителя в тепломагистрали М-25:**
температура теплоносителя t=150/70°С при $t_{н.в.}$=-32°С,
давление (для подбора оборудования) **Р=25 кгс/см^2.**

4.2 **Ориентировочные отметки напоров в тепломагистрали М-25:**
в подающем трубопроводе 333-332 (7,3-7,2) м в Балт. системе (кгс/см^2),
в обратном трубопроводе 296-295 (3,5-3,6) м в Балт. системе (кгс/см^2).
Отметка линии статического напора 317 м в Балт. системе.

4.3 **Ориентировочные отметки напоров в тепловой сети до ИТП: определить при проектировании, согласовать с эксплуатирующей организацией.**

4.4 **Расчетный температурный график после ИТП:**
на отопление - по проекту,
на вентиляцию - по проекту.

4.5 В системе централизованного теплоснабжения (СЦТ) г. Екатеринбурга принят **качественный** метод регулирования отпуска тепловой энергии от тепловых источников (температурный график прилагается).

5. Рекомендации, касающиеся необходимости использования имеющихся у Заявителя собственных источников тепла или строительства им резервного источника тепловой энергии либо резервной тепловой сети с учетом требований к надежности теплоснабжения строящегося (реконструируемого) им объекта капитального строительства, а также рекомендации по использованию вторичных энергетических ресурсов - **запроектированная тепловая сеть должна быть рассчитана на максимальную пропускную способность с учетом перспективы и иметь резервирование в соответствии с НД.**

6. Требования к прокладке трубопроводов, изоляции теплопроводов: **в объеме нормативной документации (НД).**

6.1 Оборудование в теплопункте должно заменяться силами и средствами потребителя (Заявителя) в зависимости от фактических напоров теплоносителя при эксплуатации.

7. Границы эксплуатационной ответственности теплоснабжающей организации и заявителя: **граница земельного участка проектируемого объекта (в проекте внутриплощадочных сетей предусмотреть строительство ТК, во исполнение п.2, п.4 статьи 19 Федерального закона «о теплоснабжении № 190-ФЗ от 27.07.2010).**

8. Срок подключения объекта капитального строительства (реконструкции): **не позднее 18 месяцев с даты заключения договора о подключении.**

9. Пределы возможных колебаний давления (в том числе статического) и температуры в тепловых пунктах заявителя, устройства для защиты от которых должны предусматриваться Заявителем при проектировании систем теплопотребления и тепловых сетей – **по п. 4.2; абонентские тепловые пункты и системы оборудовать приборами автоматического регулирования, во всех системах отопления предусмотреть отдельные тепловые узлы управления и гидропневмопромывку, ИТП оборудовать в соответствии с НТД.**

10. Иные условия выполняемые Заявителем:

10.1 Рабочий проект теплоснабжения разработать в соответствии с действующими техническими условиями, действующими НД, согласовать с эксплуатирующей организацией, АО «ЕТК».
10.2 Строительно-монтажные работы по присоединению сетей теплоснабжения в точке подключения выполнить в соответствии с НД, под техническим надзором ЭСО.
10.3 Проектом предусмотреть схему работы вентиляционно-калориферных установок, предотвращающую размораживание.
10.4 Автоматизацию выполнить с условием обеспечения поступления тепловой энергии к потребителю с параметрами, соответствующими температурному графику подачи теплоносителя от источника тепла и температуре наружного воздуха, защитой системы теплоснабжения от аварийных ситуаций и исключения влияния теплопотребляющих установок на работоспособность тепловых сетей и источников тепловой энергии.
10.5 Предоставить на объект (введенную в эксплуатацию тепловую энергоустановку или участок тепловой сети) оформленные в соответствии с требованиями Порядка организации работ по выдаче разрешений на допуск в эксплуатацию энергоустановок (утв. приказом Ростехнадзора от 7 апреля 2008 г. № 212) Акт осмотра тепловых энергоустановок и тепловых сетей и Разрешение на допуск в эксплуатацию энергоустановки.

11. Требования к организации учета тепловой энергии и теплоносителей:

11.1 Измерение параметров теплоснабжения выполнить в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034, «Методикой осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденной Приказом Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр.
11.2 Формулы вычисления тепловой энергии принять в соответствии с п.V «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденной Приказом Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр. и схемой теплопотребления.
11.3 Проектирование коммерческого узла учета тепловой энергии выполнить отдельным разделом рабочей документации объекта капитального строительства.
11.4 В разделе УУТЭ определить минимальную нагрузку теплопотребления.
11.5 Установку УУТЭ выполнить без нарушения гидравлического и теплового режимов здания.
11.6 Раздел УУТЭ разработать в следующем составе:
а) Общие сведения – тепловые нагрузки, характеристика системы теплоснабжения, расчётные расходы теплоносителя, температурный график, диаметры трубопроводов на вводе, этажность здания.
б) Оборудование УУТЭ – перечень проектируемых приборов, их технические и метрологические характеристики.
в) Формулы расчёта за потреблённую тепловую энергию, в соответствии со схемой теплопотребления объекта и алгоритмом расчёта в проектируемом тепловычислителе.
г) Карта программирования (таблица настроечных данных) проектируемого тепловычислителя.
д) Расчёт гидравлического сопротивления на измерительных участках УУТЭ.
е) Шаблон карточки регистрации параметров.
ж) Альбом чертежей:
- аксонометрическая схема, с отражением: запорной арматуры, показывающих приборов, приборов коммерческого учёта. Схему выполнить с привязкой к помещению и указанием высоты трубопроводов от уровня пола;
- принципиальная схема, дающая полное представление о принципах работы ИТП;
- ситуационный план с указанием: места ввода трубопроводов в здание, диаметров трубопроводов,

способа прокладки трубопроводов, год прокладки (год постройки здания), границы балансовой и эксплуатационной ответственности сторон, места установки приборов, расстояние от границы до места установки приборов по каждому трубопроводу отдельно (в ситуационном плане и аксонометрической схеме);
- схемы: автоматизации, монтажно-коммутационная, внешних электрических соединений, а также чертёж общего вида приборного шкафа;
з) Спецификация оборудования (сводная).
11.7 Предусмотреть возможность подключения каналообразующего оборудования (устройства считывания и передачи данных) для передачи данных о потреблённой тепловой энергии в автоматизированную систему учёта энергоресурсов (АСУЭР).
11.8 Раздел УУТЭ разработать в соответствии с действующими «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утв. ПП РФ № 1034 от 18.11.2013, Национальным стандартом РФ ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации» (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2013 г. N 156-ст), требованиями документации на приборы учета и настоящими техническими условиями.

12. Данные Условия подключения (Технические условия для присоединения) выданы на основании Заявки Местной православной религиозной организации Приход во имя свв. бесср. и целителей Косьмы и Дамиана г. Екатеринбург Свердловской области Екатеринбургской Епархии РПЦ (Московский Патриархат).

13. Срок действия данных Условий подключения – до окончания срока действия договора о подключении.

По доверенности А.В. Жуков

Исп.: И.А. Доронина, тел.: +7 (343) 355-0429
Irina.Doronina@tplusgroup.ru

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО "Екатеринбургская
теплосетевая компания"
_____Ю.Ф.Григорьев

ТАБЛИЦА №621 (для потребителей с САРТ)
температурных графиков для систем теплопотребления зон теплоснабжения
ТЭЦ ТМЗ, Свердловской ТЭЦ в М-6, Гурзуфской котельной, ТЭЦ "Академическая",
котельной Академэнерго. Способ регулирования отпуска тепла качественный.
Отопительный сезон 2021-2022гг.

Независимая схема присоединения. График 150/70°С

tнв ср.сут., °С	Температура внешней сети		Температура отопительной сети				
	t 1 150	t 2 70	t 3 130	t 3 105	t 3 95	t 3 90	t 4 65
12	72	32	41	38	36	35	31
11	72	33	44	39	37	36	32
10	72	34	46	41	39	38	33
9	72	35	48	43	40	39	34
8	72	36	50	45	42	41	35
7	72	37	52	46	44	42	36
6	72	38	54	48	45	43	37
5	72	39	56	50	47	45	38
4	72	40	58	51	48	46	39
3	72	41	60	53	49	48	39
2	72	42	62	55	51	49	40
1	72	43	64	56	52	50	41
0	72	44	66	58	54	52	42
-1	75	45	68	60	55	53	43
-2	77	46	70	61	56	54	44
-3	79	47	72	63	58	55	44
-4	82	48	74	64	59	57	45
-5	84	49	76	66	61	58	46
-6	86	49	78	67	62	59	47
-7	89	50	80	69	63	61	48
-8	91	51	82	70	65	62	48
-9	93	52	84	72	66	63	49
-10	95	53	85	73	67	64	50
-11	98	54	87	75	69	65	51
-12	100	55	89	76	70	67	51
-13	102	55	91	78	71	68	52
-14	104	56	93	79	73	69	53
-15	106	57	95	81	74	70	53
-16	109	58	96	82	75	71	54
-17	111	59	98	84	76	73	55
-18	113	59	100	85	78	74	56
-19	115	60	102	87	79	75	56
-20	118	61	104	88	80	76	57
-21	120	62	105	90	81	77	58
-22	120	62	107	91	83	79	58
-23	120	63	109	92	84	80	59
-24	120	64	109	94	85	81	60
-25	120	65	109	95	86	82	60
-26	120	66	109	97	88	83	61
-27	120	66	109	98	89	84	62
-28	120	67	109	99	90	85	62
-29	120	68	109	101	91	87	63
-30	120	69	108	102	93	88	64
-31	120	69	108	104	94	89	64
-32	120	70	108	105	95	90	65

Суточный график режимов работы системы централизованного теплоснабжения, включающий температуры в подающем и обратном трубопроводах, отходящих от источника тепловой энергии, составляется диспетчерской службой организации, эксплуатирующей тепловые сети, на основании прогноза погоды на следующие сутки, выданного гидрометеорологической службой

Начальник Производственно-технического управления
АО "Екатеринбургская теплосетевая компания" М.Р.Тимершин

Начальник отдела повышения эффективности производства тепловых сетей
АО "Екатеринбургская теплосетевая компания" С.Ю. Ковыляев

Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1.1	Содержание	
1.1	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки УКУТ	
1.2	Ведомость ссылочных и прилогаемых документов	
1.3	Пояснительная записка	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки УКУТ

Лист	Наименование	Примечание
2	Принципиальная схема ИТП	
3	План ввода теплосети	
4	План помещения ИТП	
5	Схема аксонометрическая	
6.1, 6.2	Схема функциональная	
7	Схема внешних соединений	
8	Схема электрическая принципиальная	
9	Схема измерительных участков	
10	Схема пломбирования	
11.1-11.3	Сборочные чертежи	
12	Вид шкафа УКУТ	

Технические решения, принятые в рабочих черетежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действущих на территории Росссийской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатицию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта____

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	1.1	
Общие данные	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А4

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Постановление N1034	Постановление РФ о коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя от 18 ноября 2013 г.	
ППБ.408843.047-30 РЭ	Тепловычислитель СПТ944 Руководство по эксплуатаци	
4213-003-72744634-2007 РЭ	Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу. Руководство по эксплуатации.	
ТНИВ 405511. 002 РЭ	Комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР. Руководство по эксплуатации.	
АГБР.406239.001-01 РЭ	Преобразователь давления измерительный СДВ с выходным сигналом 4-20 мА. Руководство по эксплуатации.	
	Прилагаемые документы	
789.2019 -УКУТ.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	1 лист
Приложение 1	Расчет гидравлический	1 лист
Приложение 2	Карта программирования СПТ 944	6 листов
Приложение 3	Карточка отчета	1 лист
Приложение 4	Расчет тепловых потерь тепловой сети	1 лист

Согласовано

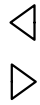
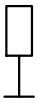
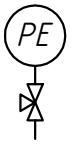
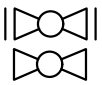
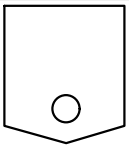
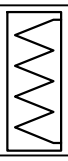
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ	Лист 1.2

Формат А4

Условные графические обозначения			
Обозначение	Наименование	Обозгачение	Наименование
	Расходомер		Диффузор Конфузор
	Преобразователь температуры		Задвижка
	Преобразователь давления		Вентиль
	Манометр		Кран шаровый Фланцевый Приварной
	Термометр		Затвор поворотный
	Грязевик		Обратный клапан
	Фильтр		Предохранительный клапан
	Теплообменник		Регулировочный клапан
	Насос		Трехходовой кран
	Штуцер		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ	Лист 1.3

Формат А4

Общие указания

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Наименование системы

Создаваемая система имеет наименование «Автоматизированная система коммерческого учета теплопотребления энергоносителей и телеметрического контроля состояния оборудования» ИТП Храма во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге.

В дальнейшем в тексте настоящего технического задания вышеназванная система будет именоваться Система.

1.2. Шифр темы

Шифр темы «789.2019 - УКУТ»

1.3. Наименование предприятий Разработчика Системы

Разработчик – ООО "Проект-комплекс"

1.4. Перечень документов, на основании которых создается Система

Постановление Правительства РФ от 18.11.2013 № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»;

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17.03.2014 № 99/пр;

ГОСТ 34.201-89 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;

ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

«Правила пользования электрической и тепловой энергией», утверждены приказом № 310 Министерства энергетики и электрификации СССР от 6 декабря 1981 г.;

«Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», утверждены Гостехнадзором России постановлением № 45 от 18.07.94 г.;

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Система предназначена для осуществления автоматизированного коммерческого учета потребляемых энергоносителей, а также телеметрического контроля состояния оборудования.

2.2. Основные задачи и цели создания Системы:

организация коммерческого учета расхода теплоносителя на систему теплоснабжения и потребляемого количества тепла;
переход Заказчика на расчеты за тепловую энергию системы теплоснабжения с Энергоснабжающими организациями по показаниям приборов Системы;
обеспечение достоверности, полноты, надежности и оперативности получение информации персоналом обслуживающей организации о процессах теплопотребления от магистральных тепловых сетей;
контроль над рациональным использованием тепловой энергии и энергоносителей;
автоматическое документирование получаемой информации на персональном компьютере эксплуатирующей организации, генерация информационных и финансовых документов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1. Характеристика системы теплопотребления

3.1.1. Наименование энергоснабжающей организации **-** АО «ЕТК»
3.1.2. Система отпуска тепловой энергии на нагрузки Заказчика от тепловых сетей осуществляется от теплотрассы индивидуальным вводом **2 - х трубная.**
3.1.3. Схема подключения системы теплопотребления **- независимая.**
Теплоноситель на систему отопления поступает по трубопроводу Ду = 50 мм (прямая сетевая воды) и разводится в нагрузки. Отдав тепло, теплоноситель по трубопроводу Ду = 50 мм (обратная сетевая вода) возвращается в теплосеть.
3.1.5. Абоненты, подключенные к тепловой сети после узла учета:
а) ИТП Храма во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге.

Параметры теплопотребления приведены в таблице 1

Наименование	Расходы теплоты, Гкал/час			
	на отопление	на вентиляцию	теплый пол	общий
Храм	0,053	0,058	0,017	0,129

Среднечасовой расход прямой сетевой воды из теплосети	т/час	**2,182**
Среднечасовой расход на подпитку системы теплоснабжения	т/час	**0,04**
Температурный график тепловой сети (срезка)	^{0}C	**150/70 (125/66)**
Температурный график на отопление	^{0}C	**90/65**
Температурный график на вентиляцию	^{0}C	**90/65**
Температурный график на теплый пол	^{0}C	**45/35**
Давление прямой сетевой воды	кгс/см^2	**7,3**
Давление обратной сетевой воды	кгс/см^2	**3,6**

Расчет максимального расхода в трубопроводах сетевой воды за один час осуществляется по формуле:

Максимальный расход: $G_{=}$ *(Q/(h1 – h2))*10^(3)=(0,129/(125-66))))*10^(3)=2,18 т/ч*

Расчет расхода воды на подпитку системы теплоснабжения за один час осуществляется по формуле:

$$G_{подп}=0,02*G_o=0,02*2,182=0,04\ т/ч$$

Расчет общей тепловой энергии потребляемого системами теплоснабжения осуществляется тепловычислителем «СПТ 944» по формуле:

$$Q_{общ}=Q_{сумм}+Q_{подп},\ Гкал/ч$$
$$Q_{сумм=}\ G_1*(h_1-h_2)*10^{(-3)},\ Гкал/ч$$
$$Q_{подп=}\ G_{подп}*(h_2-h_{хи})*10^{(-3)},\ Гкал$$
$$Q_{сумм}=Q_{отоп}+Q_{вент,}+Q_{т.пол,}\ Гкал/ч$$

где $G_1, G_2, G_{подп}$ - расходы теплоносителей по подающему, обратному и подпиточному трубопроводам соответственно (измеряются преобразователями расхода МФ-5.21-В-25, МФ-5.21-В-15), тонн;

h_1 - энтальпия ($h_1 = f(P_1, t_1)$ - зависит от давления (давление измеряется датчиком давления СДВ-И-1,6) и температуры теплоносителя (температура измеряется КТПТР-06) подающей сетевой воды;

h_2 - энтальпия ($h_2 = f(P_2, t_2)$ - зависит от давления (давление измеряется датчиком давления СДВ-И-1,6) и температуры теплоносителя (температура измеряется КТПТР-06) обратной сетевой воды;

$h_{хи}$ - энтальпия холодного источника ($h_{хи} = f(P_{хи}, t_{хи})$ - зависит от давления и температуры холодного источника – обе величины задаются Энергоснабжающей организацией: $P_{хи} = 1\frac{кгс}{см^2}$; $t_{хи} = 0^0 C$).

4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ

4.1.1. Требования к структуре Системы

Коммерческий учет потребления тепловой энергии и расхода должен выполняться комплектом приборов теплосчетчика «СПТ 944», зарегистрированного в Государственном Реестре средств измерений под номером 64199-16.

4.1.1.1. Регистрирующего узла, предназначенного для:

обработки поступающих сигналов от датчиков;

расчета месячного, суточного, часового и мгновенного значений параметров теплоносителя (объемного и массового расходов, температуры, давления, тепловой энергии) и их архивирования;

вывода информации на цифровое табло;

диагностики состояния системы (обрыв проводов датчиков, выход за границы пределов измерения, тестирование микропроцессорного блока).

Средние и суммарные значения измеряемых и вычисляемых параметров, а также диагностические сообщения заносятся в энергонезависимые архивы различной глубины:

часовой архив - 2000 записей;

суточный и контрольный архивы - по 400 записей;

месячный архив - 100 записей.

Диапазоны измерений и показаний СПТ 944. Диапазоны измерений и показаний составляют: - от 4 до 20 мА – измерение сигналов тока, соответствующих давлению; - от 80 до 170 Ом – измерение сигналов сопротивления, соответствующих температуре; - от 0 до 170 Ом – измерение разности сигналов сопротивления, соответствующей разности температур; - от 10-4 до 1000 Гц – измерение частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу; - от 0 до 2,5 МПа – показания давления1 ; - от минус 50 до плюс 175 °С – показания температуры; - от 0 до 175 °С – показания разности температур; - от 0 до 106 – показания объемного [м 3 /ч] и массового[т/ч] расходов; - от 0 до 9·108 –показания объема

[м3], массы [т] и тепловой энергии2 [ГДж].

Метрологические характеристики СПТ 944. Пределы допускаемой погрешности составляют: измерение сигналов частоты (относительная);– 0,01 % ± измерение сигналов сопротивления (абсолютная);–С ° 0,1 ± измерение разности сигналов сопротивления (абсолютная);–С ° 0,03 ± измерение сигналов тока (приведенная к диапазону измерений);– 0,1 % ± вычисление параметров (относительная);– 0,02 % ± измерительный канал тепловой энергии– (0,5+3/Δt) % ± 175 °С (относительная);≤Δt≤при 3 погрешность часов (относительная)– 0,01 % ±.

4.1.1.2. Преобразовательные узлы определяются по числу объектов контроля (трубопроводов теплоснабжения, трубопровод подпитки) и предназначены для преобразования расхода, температуры и давления в электрический сигнал.
Преобразовательный узел включает в себя:
преобразователь расхода энергоносителя (подающий и обратный трубопроводы сетевой воды, трубопровод подпитки);
преобразователь температуры энергоносителя (подающий и обратный трубопроводы сетевой воды, трубопровод подпитки);
преобразователь давления (подающий и обратный трубопроводы сетевой воды).

4.1.2. Требования к составу Системы:
4.1.2.1. Система должна производить измерение, учет и архивирование параметров по следующим независимым трубопроводам (объектам);
Т1 – подающий трубопровод сетевой воды;
Т2 – обратный трубопровод сетевой воды;
Т4 – трубопровод подпитки сетевой воды.

4.1.2.2. Система должна включать в себя следующие датчики (измерительные преобразователи):

№ п/п	Измеряемый параметр	Тип датчика	Кол-во	№ в Гос. Реестре
1	Тепловычислитель	СПТ 944	1	64199-16
2	Датчики расхода на подающем и обратном трубопроводах	МФ-5.21-В-25	2	31001-12
3	Датчик расхода на трубопроводе подпитки	МФ-5.21-В-15	1	31001-12
4	Комплект датчиков температуры на подающем и обратном трубопроводах сетевой воды	Парный комплект КТПТР-06 L=35 мм	1	46156-10
5	Преобразователь давления	СДВ-И-1,6	2	28313-11

Технические характеристики применяемых приборов расхода на подающем, обратном трубопроводах сетевой воды

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	МФ-5.21-В-25
2	Диаметр условного прохода трубопровода, [мм]	25
3	Измеряемый объемный расход теплоносителя по трубопроводам отопления, [$м^3$/час]	q_{max} = 20 q_{n1} = 0,13 q_{n2} = 0,08 q_{min} = 0,04 $q_{пор}$ = 0,02
4	Относительная погрешность преобразования количества теплоносителя в импульсный сигнал, [%]	$q_{min}…q_{n1}$ ±3 $q_{n1}…q_{n2}$ ±2 $q_{n2}…q_{max}$ ±1
5	Порог чувствительности преобразователя, [$м^3$]	0,02
6	Цена импульса выходного сигнала, [$м^3$/имп]	По паспорту

Технические характеристики применяемых приборов расхода на подпиточном трубопроводе

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	МФ-5.21-В-15
2	Диаметр условного прохода трубопровода, [мм]	15
3	Измеряемый объемный расход теплоносителя по трубопроводам отопления, [$м^3$/час]	q_{max} = 6,5 q_{n1} = 0,043 q_{n2} = 0,026 q_{min} = 0,013 $q_{пор}$ = 0,007
4	Относительная погрешность преобразования количества теплоносителя в импульсный сигнал, [%]	$q_{min}…q_{n1}$ ±3 $q_{n1}…q_{n2}$ ±2 $q_{n2}…q_{max}$ ±1
5	Порог чувствительности преобразователя, [$м^3$]	0,007
6	Цена импульса выходного сигнала, [$м^3$/имп]	По паспорту

Эксплуатационные характеристики расходомеров МФ:
Диапазон частот на частотном выходе, Гц…….…… .. .. 0,1 ... 1000
Диапазоны токов на токовом выходе, мА ……..…от 0 до 5 (от 4 до 20)
Диапазон температуры рабочей среды, ºС …..…. от плюс 0,5 до плюс 150
Избыточное давление рабочей среды, МПа, не более ……..…… 1,6 или 2,5
Гидравлические потери на номинальном (0,5gмакс) расходе, МПа, не более…….. 0,005
Номинальное напряжение электропитания постоянным током, В……..….... 12
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более ……..…….. 7,5
Степень защиты МФ по ГОСТ 14254…….……..…… IP65
Исполнение по устойчивости к вибрации по ГОСТ Р 52931……. группы N1
Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931 …..… С3
Устойчивость к внешнему (50 Гц) магнитному полю напряженностью, А/м,…… до 400
Средний срок службы изделия, лет, не менее …….…… 12
Средняя наработка на отказ, не менее, ч ……. 75000

Технические характеристики применяемых приборов температуры

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	КТПТР-06
2	Диапазон измерения температуры, [^oC]	0…180
3	Диапазон измерения разностей температур, [^oC]	0…180
4	Номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651-94	100П
5	Относительное сопротивление при 100^oC, W_{100}	1,391
6	Абсолютная погрешность измерения разности температур δt, вносимая комплектом термометров, не более - для класса 1	$\delta t \pm (0.15+0.001t)$
7	Основная погрешность измерения разности температур δ(Δt), вносимая комплектом термометров, не более - для класса 1	$\delta(\Delta t) \pm (0.10+0.001\Delta t$
8	Электрическое сопротивление изоляции, при температуре 25±10^oC и относительной влажности воздуха 45...80% МОм, не менее	100
9	Номинальный рабочий ток, мА	1
10	Класс точности комплекта	1 (А)
11	Степень защиты по ГОСТ 14254	Ip55

12	Время тепловой энергии, не более, с	30
13	Длина погружной части, мм	35

Технические характеристики применяемых приборов давления на подающем и обратном трубопроводах сетевой воды

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	СДВ-И-16
2	Выходной\сигнал постоянного тока, мА	4...20
3	Сопротивление нагрузки Rн, кОм	0…1,62
4	Электрическое питание-от источника питания постоянного тока напряжением Uп, В;	18...36
5	Область допустимых значений Uп в зависимости от сопротивления Rн определяется формулой	$9,6 + 20 \cdot R_н \le U_п \le 42$
6	Абсолютная допускаемая основная погрешность	±0,5
7	Схема подключения кабеля	2-х проводная
8	Верхний предел измеряемого давления (предельное значение перегрузки), МПа	1,6

4.1.3. Требования к приему тепловычислителем измеряемых параметров и предоставлению информации.

Для сбора сигналов о параметрах теплоснабжения тепловычислитель должен иметь соответствующие входные цепи, обеспечивающие сопряжение с выходными цепями расходомеров, датчиков температуры, давления. Тепловычислитель должен выводить измеряемые параметры на собственный индикатор.

4.1.4. Требования к воздействию окружающей среды

Система должна быть работоспособна в режиме круглосуточной эксплуатации при воздействии следующих климатических и механических факторов:

1) температура окружающего воздуха — от минус 10 до 50 ^{0}C;
2) относительная влажность воздуха — 95 % при 35°C;
3) атмосферное давление — от 84 до 107 кПа;
4) вибрация частотой — 10 – 57 Гц;
5) вибрация амплитудой — 0,075 мм;
6) среда невзрывоопасная;
7) содержание пыли и газов в пределах санитарных норм (степень защиты от воды и пыли - IP65).

4.2. Общие требования

4.2.1. Система должна быть выполнена в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя».

4.2.2. Система должна работать в реальном масштабе времени при круглосуточном функционировании.

4.2.3. Вмешательство в работу Системы должно быть доступно ПОСТАВЩИКУ и ПОТРЕБИТЕЛЮ по согласованию между ними. Прочие пользователи должны иметь доступ к информации без вмешательства в работу Системы.

Работа оператора с Системой не должна вызывать изменение информации и режима работы, предусмотренные разработчиком.

4.2.4. Изменения алгоритма учета потребления тепла и теплоносителя выполняется введением коэффициентов.

4.2.5. На время отключения основного питания, а также при обрывах датчиков, данные количества тепла и расхода теплоносителя должны автоматически корректироваться средствами Системы, используя средние значения за предыдущие трое суток.

4.3. Требования к функциям, выполняемым Системой

Система должна проводить:

4.3.1. Циклические измерения расхода теплоносителя каждого из трубопроводов, указанные выше, температуры и давления теплоносителя трубопроводов системы теплоснабжения.

4.3.2. Циклический расчет мгновенных значений расходов теплоносителя и количества тепла по каждому из контролируемых трубопроводов, указанных выше.

4.3.3. Автоматический расчет расходов теплоносителя и количества тепла по каждому из контролируемых трубопроводов системы теплоснабжения за час, сутки, месяц.

4.3.4. Автоматический расчет потребления количества тепла на систему теплоснабжения за час, сутки, месяц.

4.3.5. Регистрацию параметров расхода в подающем и обратном трубопроводах сетевой воды, нарастающим итогом с момента запуска Системы в эксплуатацию в часовых, суточных и месячных архивах.

4.3.6. Регистрацию параметров количества тепловой энергии отпущенной по подающему и обратному трубопроводам сетевой воды нарастающим итогом с момента запуска Системы в эксплуатацию в часовых, суточных и месячных архивах.

4.3.7 Хранение результатов расчетов в течение фиксируемых промежутков времени:
часовые на глубину 2000 часов;
суточные на глубину 400 суток;
месячные на глубину 100 месяцев.

4.4. Требования к надежности

4.4.1. Отказом Системы следует считать событие невозможности использования информации о количестве потребляемой воды и тепловой энергии для коммерческих расчетов.

4.4.2 Критерием отказа считать невыполнение функций по расчету количества воды и тепловой энергии в трубопроводе.

4.4.3. Количественные показатели надежности должны быть:
средняя наработка на отказ не менее 75 000 часов;
средний срок службы не менее 12 лет.

4.4.4. Ремонтные и профилактические работы должны совмещаться с ремонтом технологического оборудования.

4.5. Требования к метрологическому обеспечению

4.5.1. Все приборы, входящие в Систему, и участвующие в коммерческом учете должны быть занесены в Государственный Реестр средств измерения и допущены к применению в Российской Федерации.

4.5.2. В Системе должны применяться средства измерения, прошедшие государственную метрологическую аттестацию. Остаточный срок действия поверительных клейм на момент сдачи Системы Заказчику должен быть не менее половины межповерочного интервала средств измерения.

4.5.3. Периодичность поверки приборов Системы:

Тепловычислитель СПТ 944	1 раз в 4 года;
Расходомеры МастерФлоу	1 раз в 4 года;
Комплект термопреобразователей КТПТР-06	1 раз в 4 года;
Датчики давления СДВ-И	1 раз в 4 года.

4.5.4. Приведенная погрешность технических и программных преобразователей измеренных сигналов датчиков не должна превышать
0,5 %.

4.5.5. Относительная погрешность приборов Системы при определении количества теплоносителя и тепловой энергии не должна превышать:
5,0 % при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 10 до 20 ^{0}C;
4,0 % при разности температур в подающем и обратном трубопроводах более 20 ^{o}C.

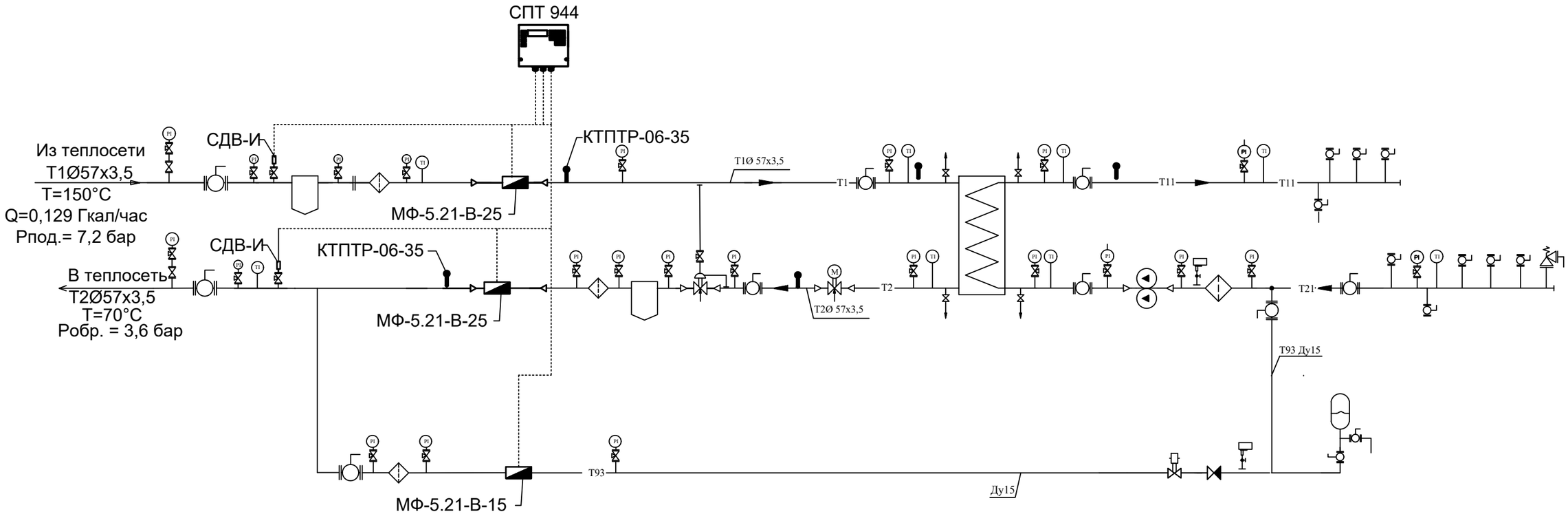
4.6. Передача данных о тепловой энергии с тепловычислителя на компьютер

4.6.1. Передача данных о тепловой энергии с тепловычислителя СПТ 944 на компьютер устроена при помощи интерфейса RS 232. Для считывания данных на компьютер и подготовки отчетов служит программа ПРОЛОГ, входящая в комплект поставки тепловычислителя. Полученные данные сохраняются, систематизируются, и распечатываются в виде отчета в любом из форматов: .xls, .rtf, .txt, .html.

5. ДОПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

5.1. Допуск в эксплуатацию узла учета тепловой энергии теплоносителя системы теплоснабжения должен производиться в соответствии с «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя», утверждены приказом Министерства топлива и энергетики 18 ноября 2013 г.; и требованиями Энергоснабжающей организации.

5.1.1. По окончании работ по установке приборов учета тепловой энергии проектная и исполнительная документации на узел учета тепловой энергии сдается Заказчику.



Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ			
						Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге			
						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
Проверил		Ивонин			08.21	Принципиальная схема ИТП	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			08.21				

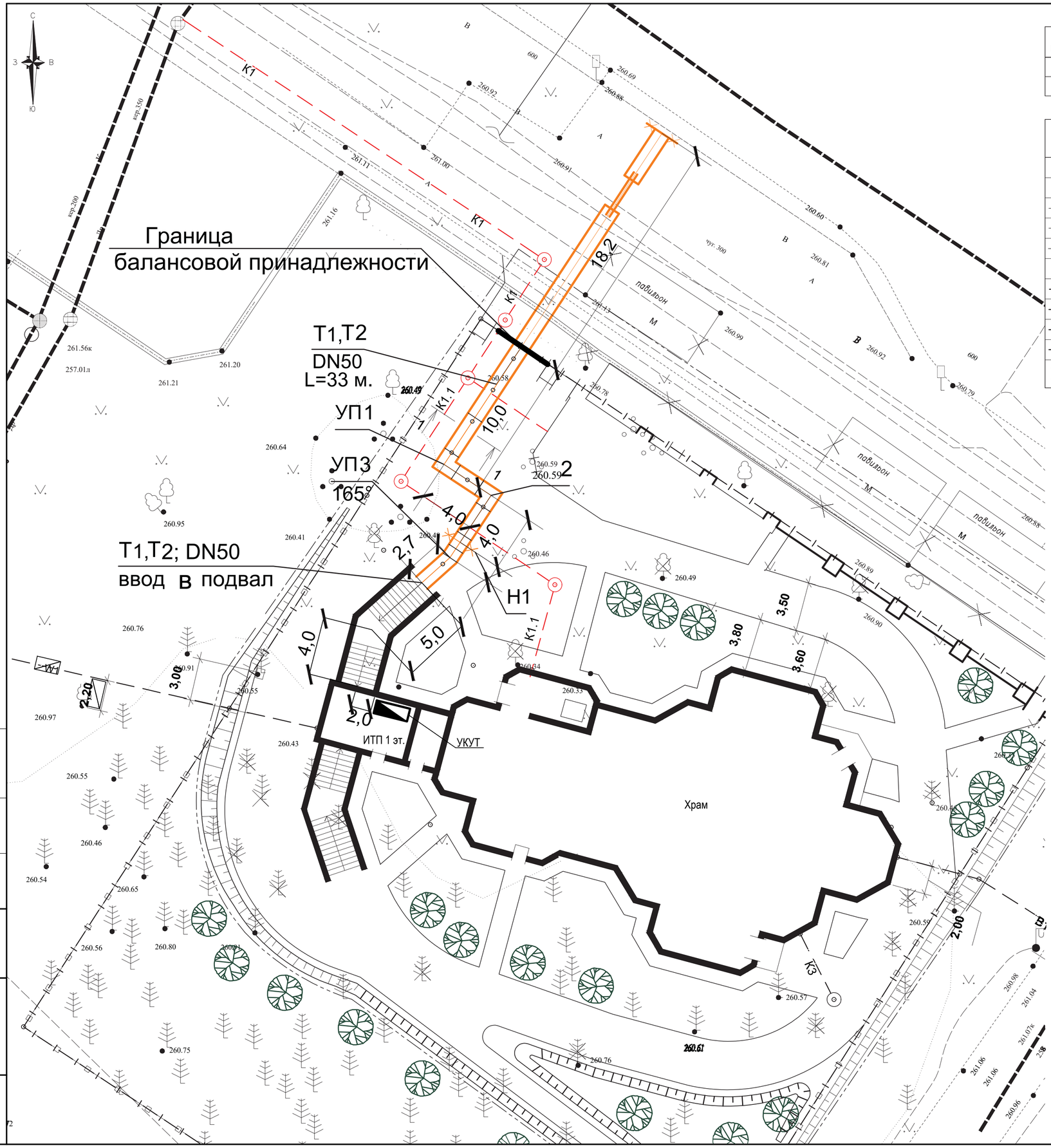
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



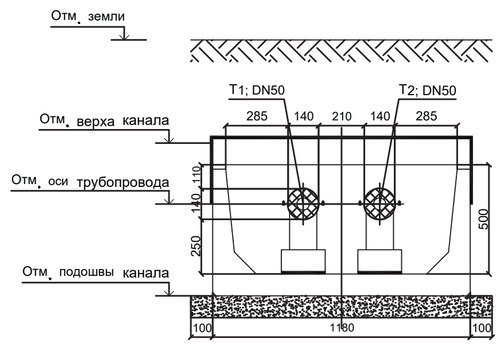
ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Поз.	Наименование	Примечание
1	Храм Косьмы и Дамиана на 200 молящихся	Проектируемый
2		

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Обозначение	Наименование	Обозначение документа	Примечание
	Существующий электрокабель до 1 кВ		
	Существующий электрокабель более 1 кВ		
К	Существующая бытовая канализация		
В	Существующий водопровод		
	Существующий кабель связи		
	Существующая теплотрасса		
W1	Проектируемый электрокабель до 1 кВ		
К1	Проектируемая бытовая канализация		
К3	Проектируемая церковная канализация		
В1	Проектируемый водопровод		
	Проектируемая теплотрасса		

Разрез 1-1



Согласовано

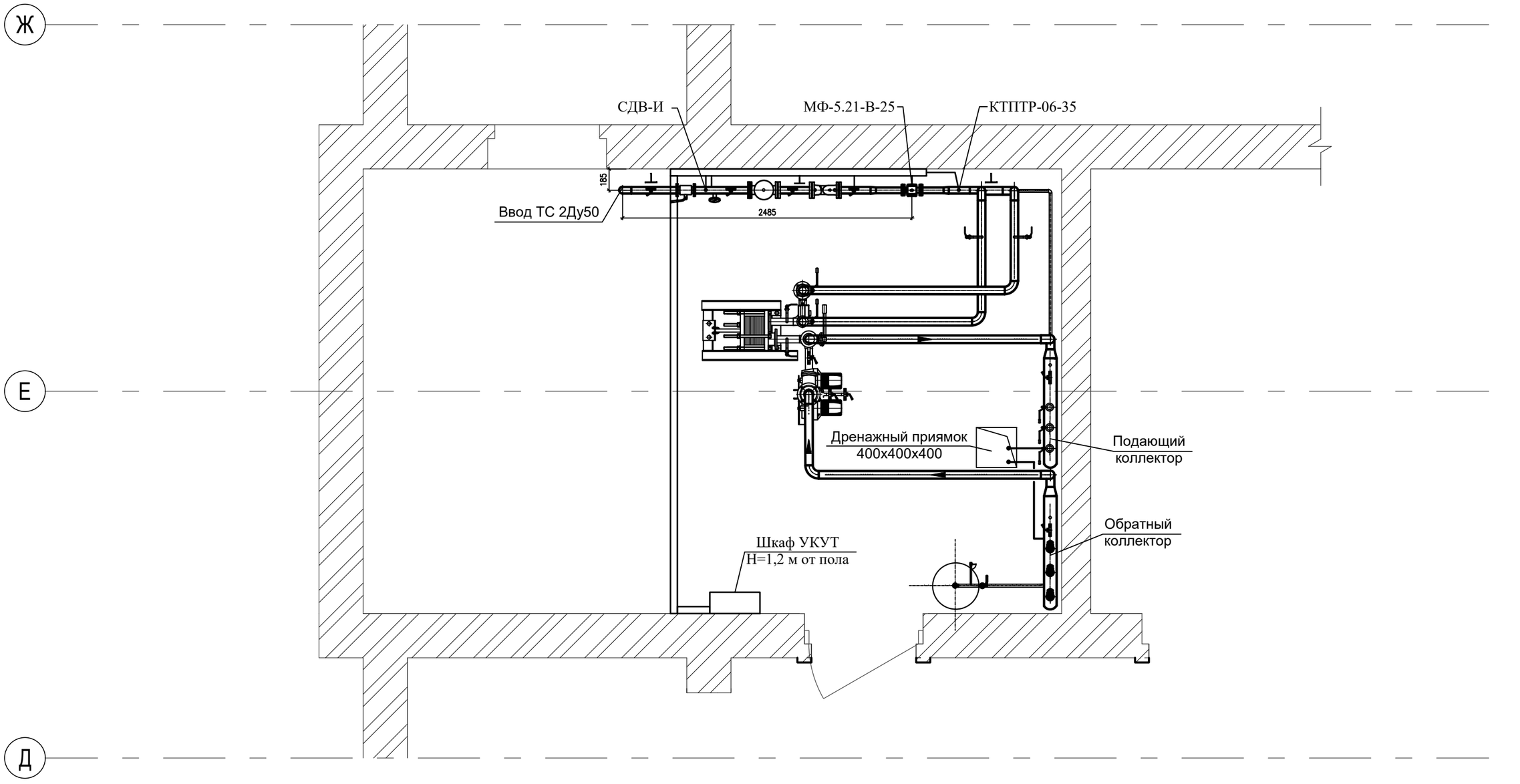
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ			
						Храм Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге			
						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	
Проверил		Ивонин			08.21	План ввода теплосети	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			08.21				

Формат А2



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

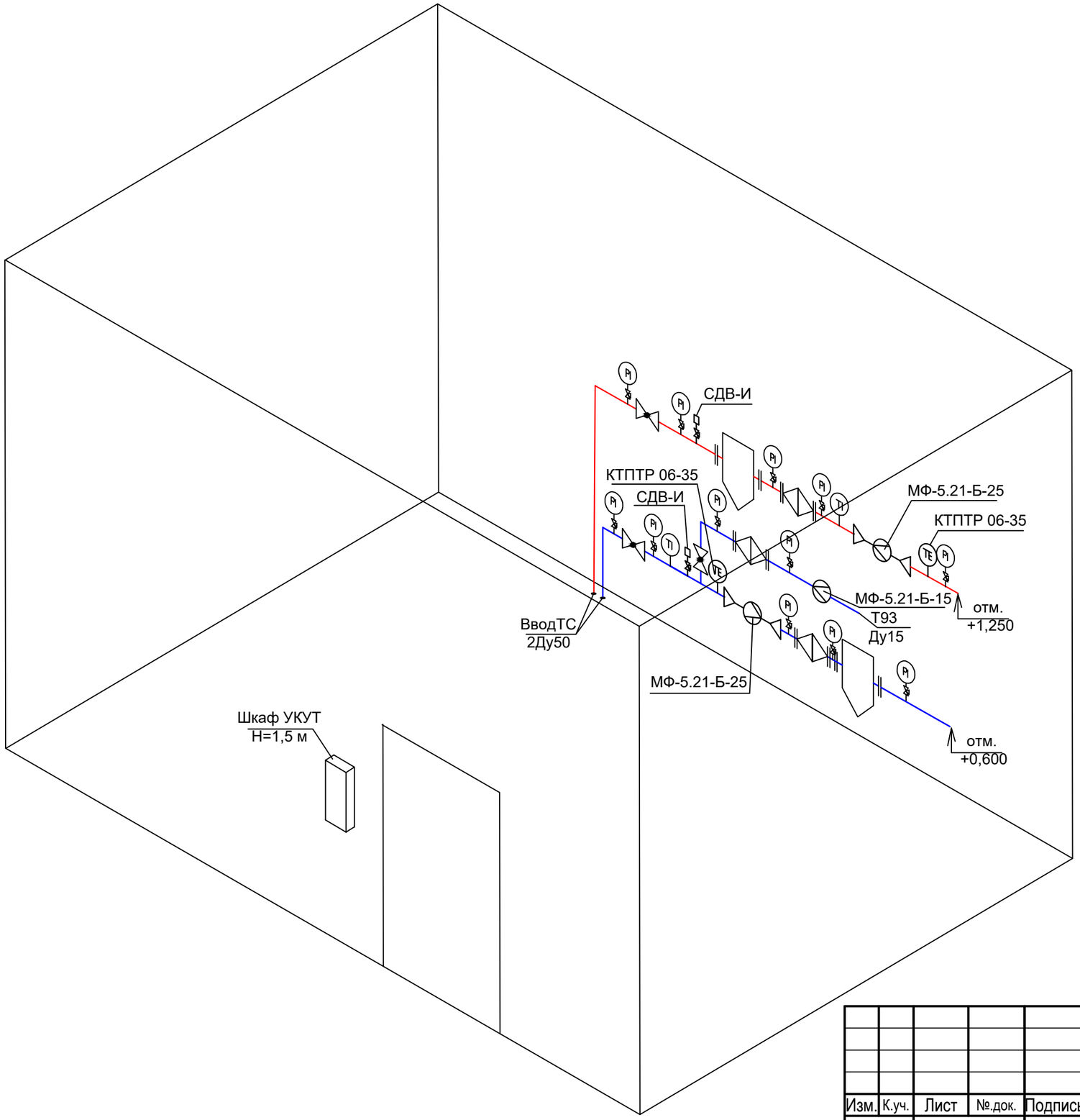
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	4	
План ИТП	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3



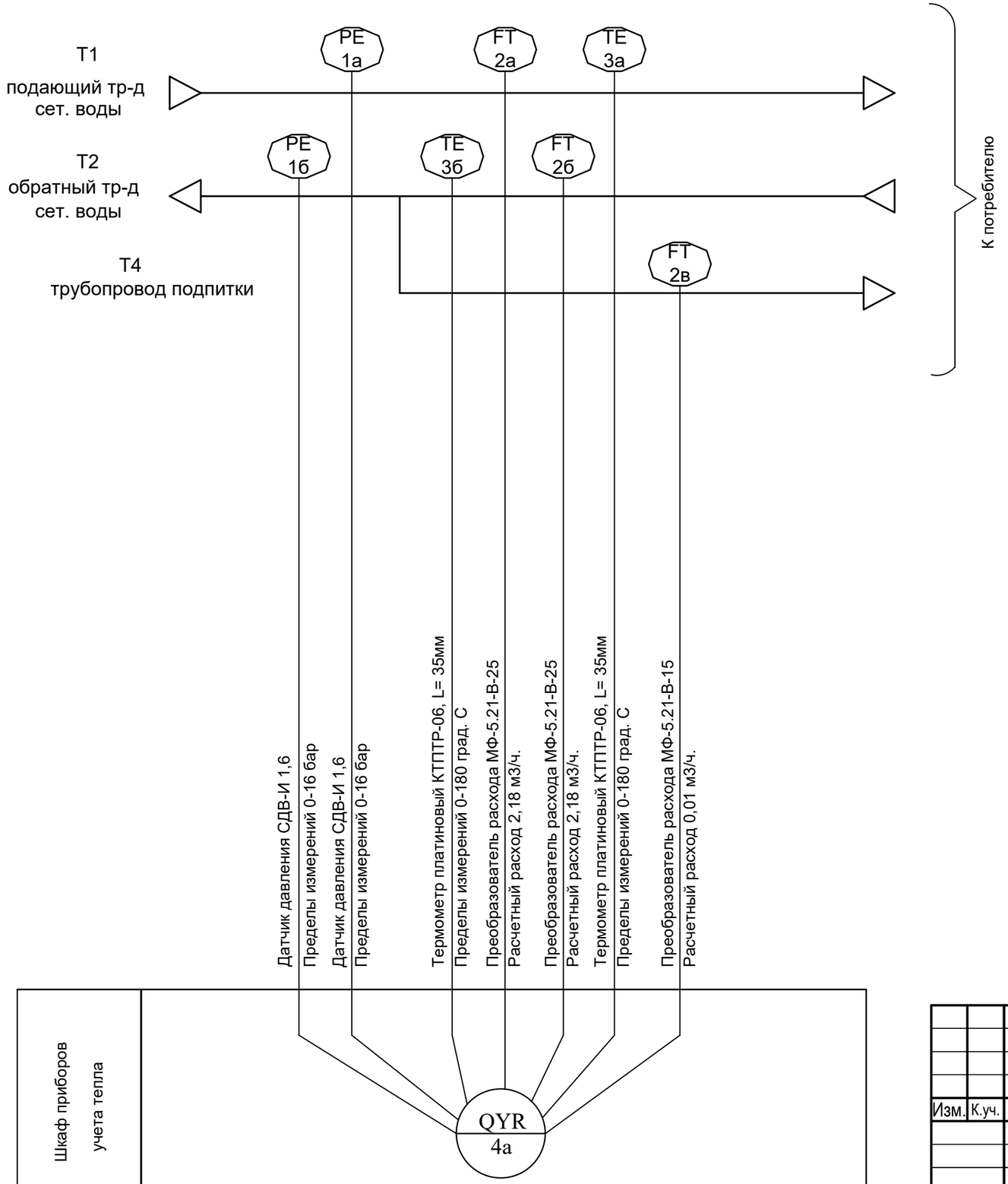
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ			
						Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге			
						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
							Р	5	
Проверил		Ивонин			08.21	Схема аксонометрическая	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			08.21				



Обозначение	Наименование
ТЕ	Термопреобразователь сопротивления, установленный по месту
FT	Датчик расхода с дистанционной передачей показаний, установленный по месту
РЕ	Датчик давления с дистанционной передачей показаний, установленный по месту

1. Количество тепловой энергии, потребленное системой теплоснабжения в зимний период (Qгвс учтено) определяется по формуле:

Qпол=[G1*(h1-h2)+G3*(h2-hхи)]*10^(-3), Гкал/ч

где G1, G3 - массовые расходы теплоносителя по подающему и подпиточному трубопроводам сетевой воды соответственно, т/ч;

h1, h2 - энтальпия воды соответственни трубопровода подпитки сетевой воды, ккал/кг;

hхи - энтальпия холодного источника, ккал/кг.

2. Для комплекта теплосчетчика СПТ944:

- относительная погрешность термопреобразователя КТПТР-06 Dt<0.5%;
- относительная погрешность расходомера МастерФлоу в рабочем диапазоне Dg<2,0%;
- предел относительной погрешности измерения количества теплоты тепловычислителем СПТ944 при разности температур в подающем и обратном трубопроводах составляет:

Q = 5%, при 3<t<10 °С;

Q = 3,5%, при 10<t<20 °С.

3. Система ГВС отсутствует, Qпол = Qвент + Qотоп + Qт пол

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ			
						Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге			
						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
							Р	6.1	
Проверил		Ивонин			08.21	Схема функциональная	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			08.21				

Формат А3

N	Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
	1а, 1б	Датчик давления СДВ-И 1.6	2	
	2а,	Преобразователь расхода электромагнитный		
	2б	МФ-5.2-В-25 ТУ 4213-003-72744634-2007	2	
	2в	МФ-5.2-В-15 ТУ 4213-003-72744634-2007	1	
	3а,	Комплект термопреобразователей КТПТР-06		
	3б	L=35 мм ТУ 4211-071-17113168-98	1	комплект
	4а	Тепловычислитель СПТ 944		
		ТУ 4217-092-23041473-2015	1	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

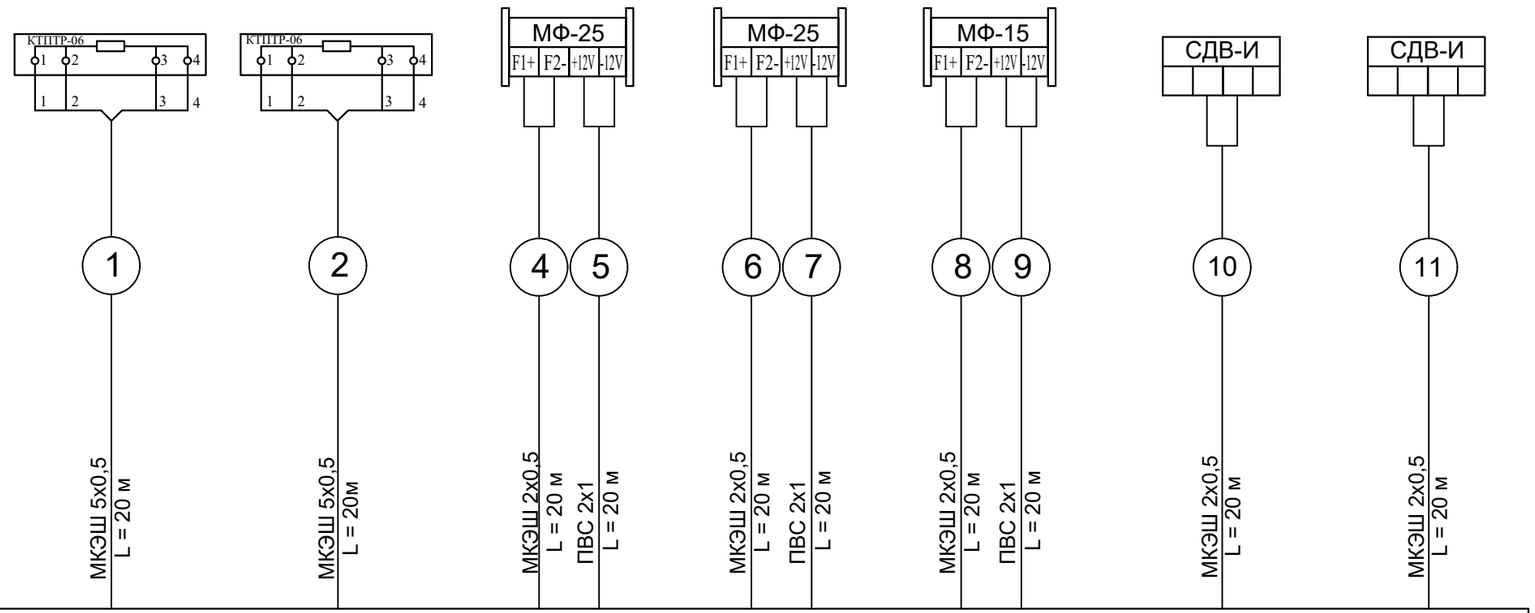
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ	Лист 6.2

Формат А4

Температура	
Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды
Поз. 3а	Поз. 3б

Расход		
Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды	Трубопровод подпитки
Поз. 2а	Поз. 2б	Поз. 2в

Давление	
Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды
Поз. 1а	Поз. 2б



СПТ 944 — Поз. 4а

1. Длины кабелей уточнить по месту

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	7	
Схема внешних проводок	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3

Ввод сетевого питания
~220 В, 50 Гц в шкаф

ПВС 2х1
ПВ3 4
К шине заземления
1
X1 A1 N
QF1

Боковая стенка шкафа

Шкаф приборный

Задняя стенка шкафа

A2
X1
TC1 TC2 ВС1 ВС2 ВС3 ПД1 ПД2
X20 X22 X8 X10 X12 X14 X16

ПВС 2х1
1-N 1-A1
A1
2-A1 2-N
3-A1 3-N
4-A1 4-N
5-A1 5-N

A13
~220 В/~12 В
A14
~220 В/~12 В

A3
4-A1 4-N
7 8

A4
5-A1 5-N
15 16

МКЭШ 5х0,5
МКЭШ 5х0,5
МКЭШ 5х0,5
МКЭШ 5х0,5
МКЭШ 5х0,5

2-A1 2-N 3-A1 3-N
1 2 9 10 N 7 8 15 16 N
3 4 5 6 11 12 13 14
23 24
5 7 4 6 10 11 1 2 8

ПВС 2х1
5-A1 5-N
9
N N N

Аппаратура по месту

МКЭШ 2х0,5
L = 3 м
МФ-25
XT1
Конт Цепь
1 имп.вых.+
2 имп.вых.-
A4

ПВС 2х1
L = 3 м
XT1
2-A
2-N
1 ~12 В
2 ~12 В

ПВС 2х1
L = 3 м
A5
КТПТР-06
3 4 1 2 6 4

МКЭШ 5х0,5
L = 3 м
A6
СДВ-И
7 8 1 2 3

МКЭШ 2х0,5
L = 7 м
A7
МФ-25
XT1
Конт Цепь
9 10
1 имп.вых.+
2 имп.вых.-

МКЭШ 2х0,5
L = 15 м
XT1
3-A
3-N
1 ~12 В
2 ~12 В

ПВС 2х1
L = 15 м
A8
КТПТР-06
11 12 13 14 3 1 2 4

ПВС 2х1
L = 15 м
МКЭШ 5х0,5
L = 15 м
A9
СДВ-И
15 16 1 2 3

МКЭШ 2х0,5
L = 15 м
A10

Расход
Давление
Температура
Подающий трубопровод отопления
Расход
Давление
Температура
Обратный трубопровод отопления

A12
МФ-15
XT1
Конт Цепь
23 24
1 имп.вых.+
2 имп.вых.-

МКЭШ 2х0,5
L = 15 м

XT1
Конт Цепь
5-A1 5-N
1 ~12 В
2 ~12 В

ПВС 2х1
L = 15 м

A16
220 В/~12 В

A11

Подпитка
Расход

Согласовано

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

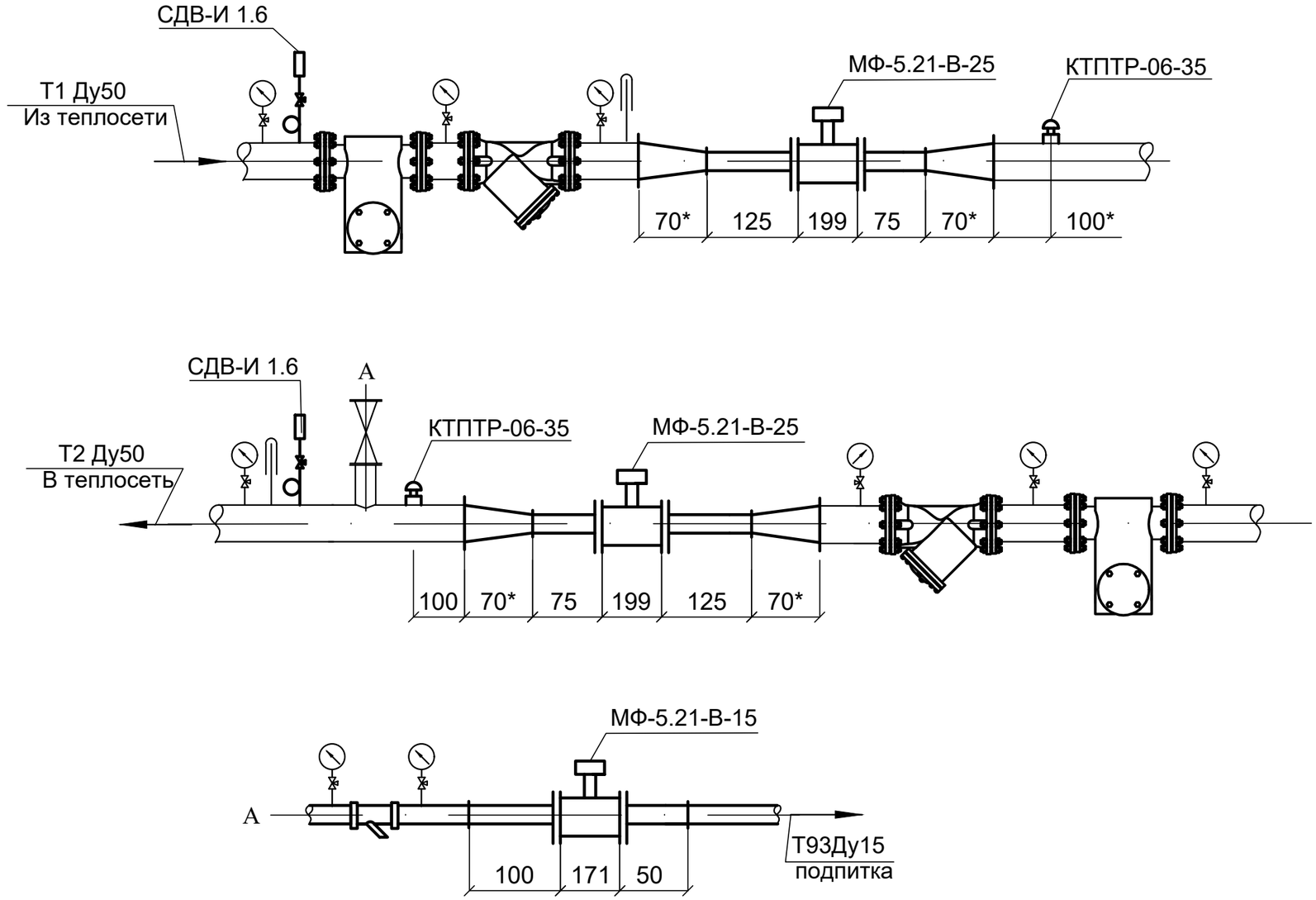
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	8	
Схема электрическая	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

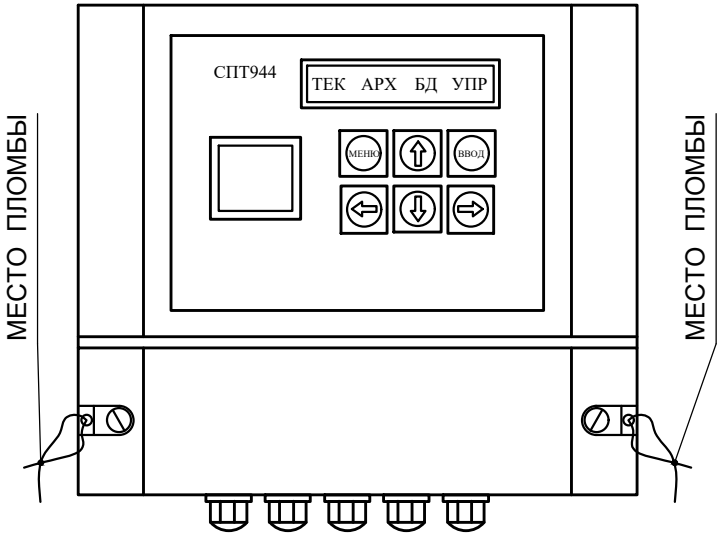
Инв. № подл.

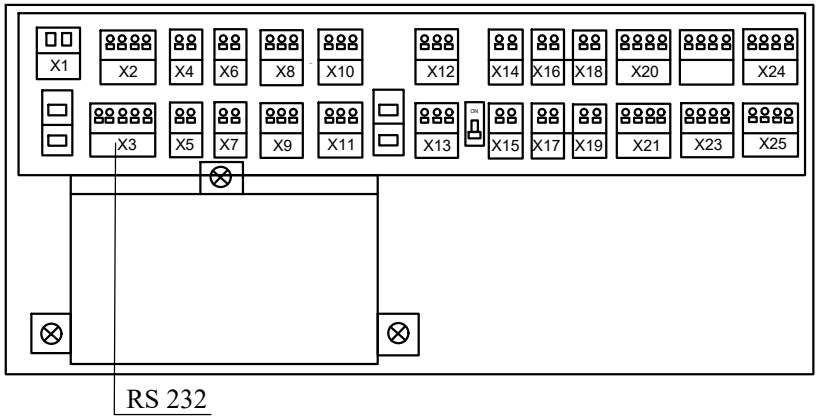
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ			
						Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге			
						Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	
Проверил		Ивонин			08.21	Схема измерительных участков	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			08.21				

Формат А3

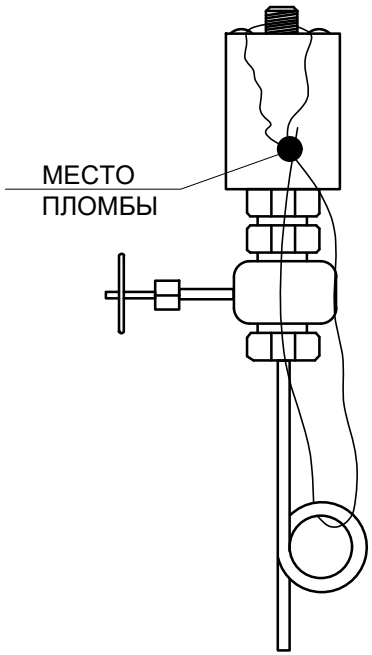
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

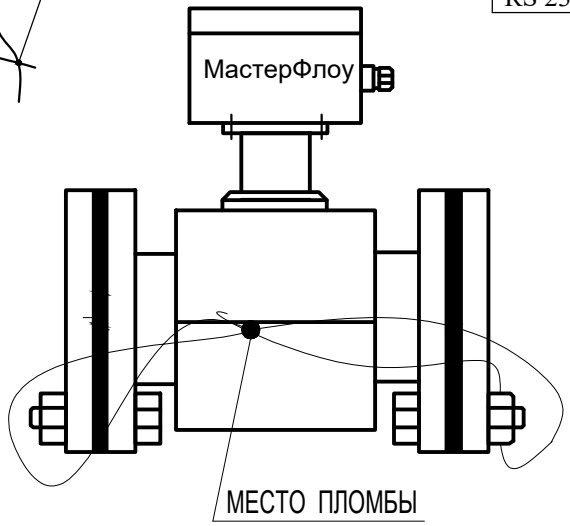
Согласовано



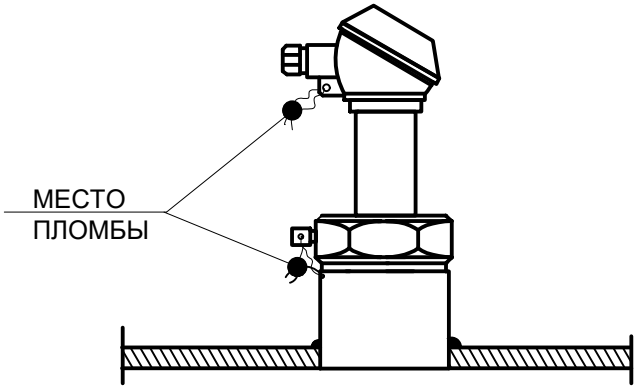


СДВ-И





КТПТР-01



Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	10	
Схема пломбирования	ИП Бусыгин С.Ю.		

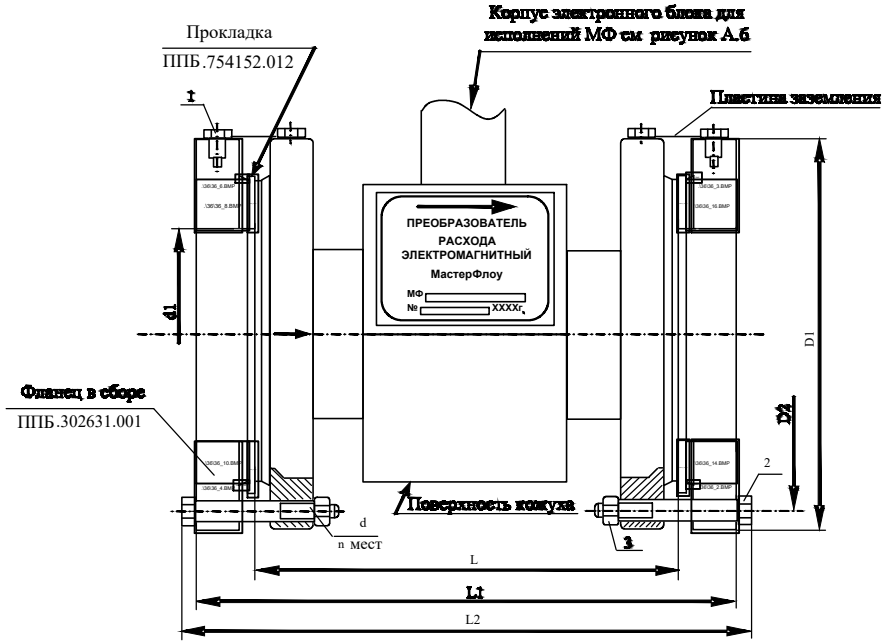


Рисунок А.2 – Поставка фланцевых преобразователей исполнения МФ-5.2Х.Х с комплектом монтажных частей КМЧ МФ №3

Габаритные и присоединительные размеры в соответствии с таблицей А.2

1 – Болт заземления ГОСТ 7805 (установить на графитную смазку ГОСТ 3333);
2 – Болт ГОСТ 7798;
3 – Гайка ГОСТ 5915

Таблица А.2

Ду	Размеры, мм									n, кол	Масса, кг	
	H_1max	H_2max	L	L1	L2	D1	D2	d1	d		МФ-5.2Х (-5.2Х.1)	КМЧ
15	165	205	135 -2	171	186	95	65	19	М12	4	2,7 (2,4)	1,9
20	170	210	155 -2	195	210	105	75	26			3,9 (3,6)	2,4
25	170	210	155 -2	199	214	115	85	33			4,1 (3,8)	3,1
32	175	215	160 -2	204	224	135	100	39	М16		5,4 (5,4)	4,6
40	180	220	200 -3	248	268	145	110	46			6,7 (6,4)	5,5
50	185	225	205 -3	257	277	160	125	59			8,2 (7,9)	6,7
65	195	235	210 -5	266	286	180	145	78		8	10 (9,7)	9,7
80	205	245	240 -5	296	316	195	160	91			13 (12,7)	11
100	215	260	250 -5	314	339	230	190	110	М20		17,7 (17,4)	17,7
150	240	280	320 -5	386	416	300	250	161	М24		33,2 (32,9)	30,1
200	-	305	360 -5	432	462	360	310	222		12	(50,3)	41,3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии

Стадия	Лист	Листов
Р	11.1	

Сборочный чертеж

ИП Бусыгин С.Ю.

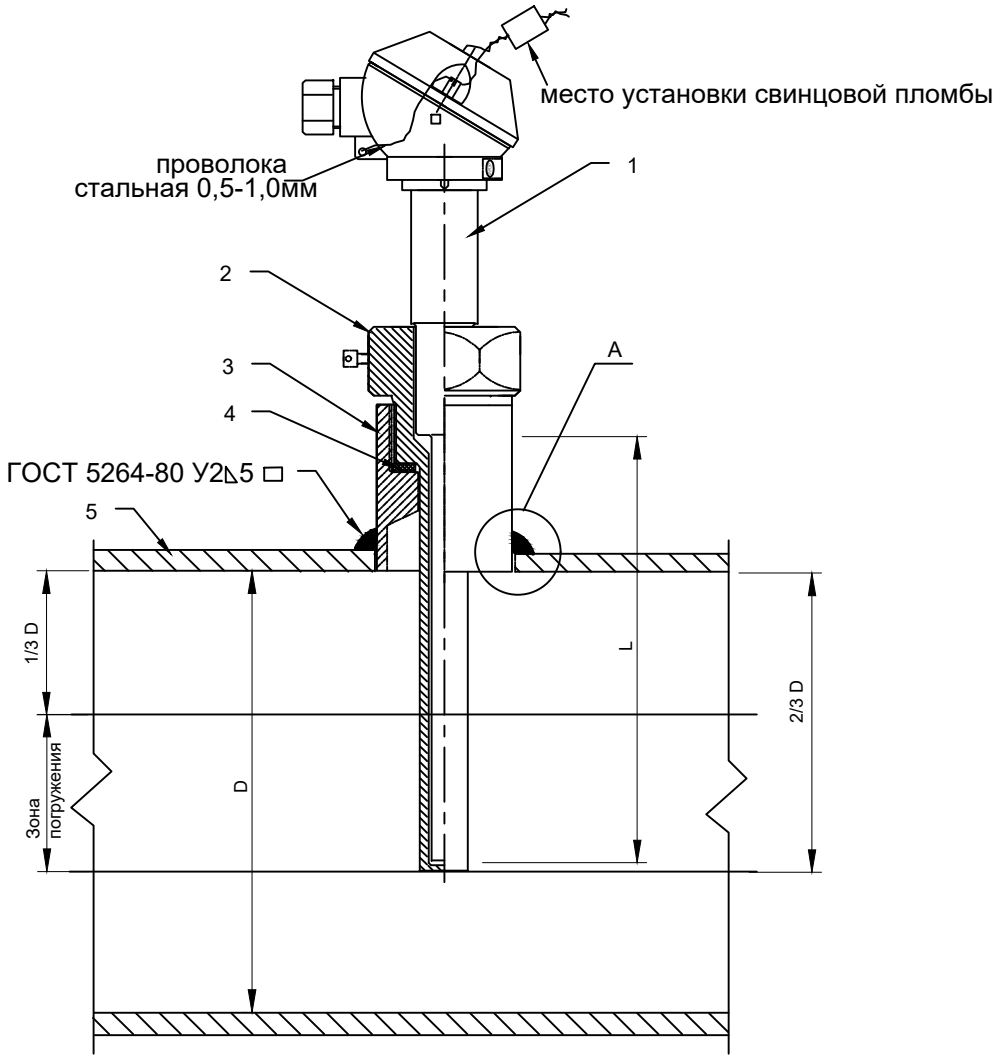
Копировал

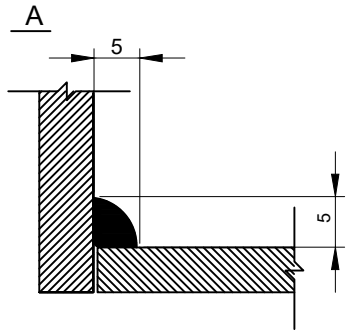
Формат А4

Согласовано			

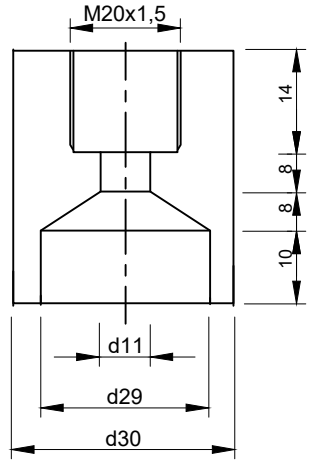
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Термопреобразователь КТПТР





Бобышка приварная



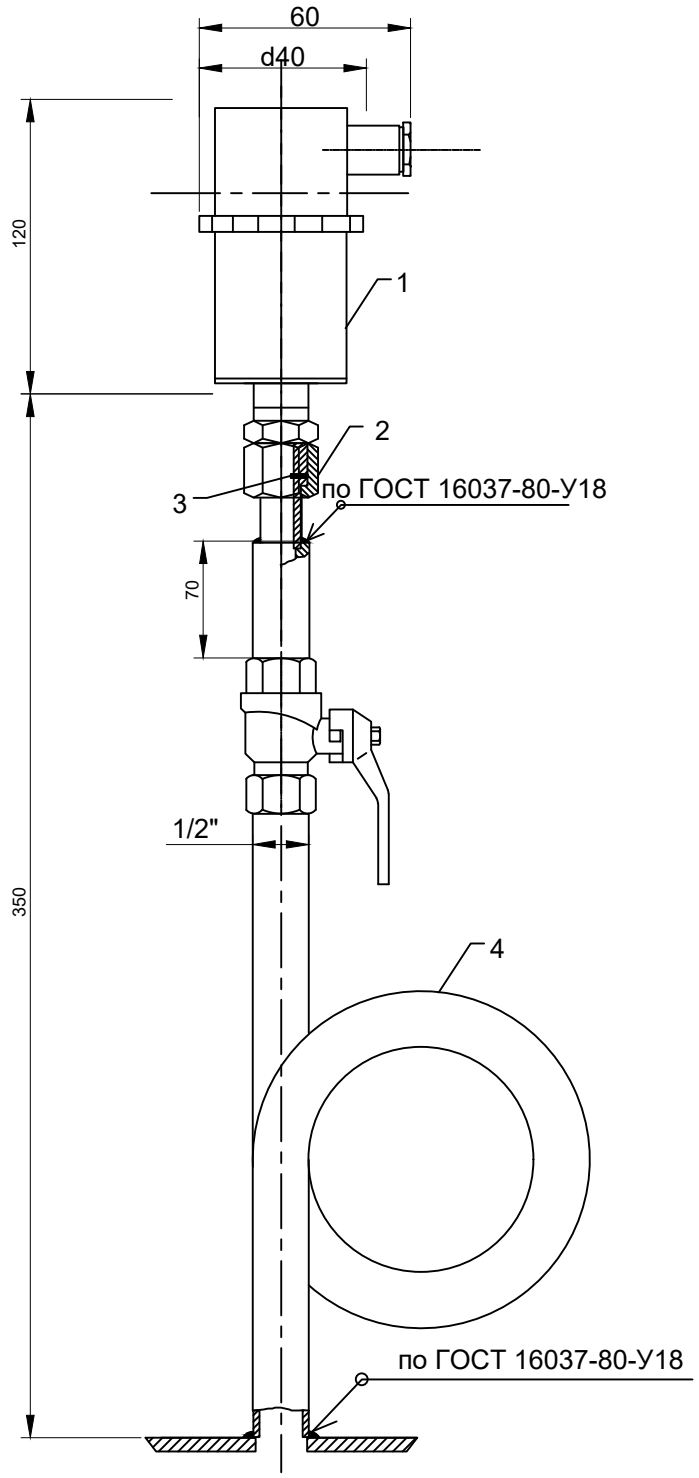
Поз.	Наименование	Примечание
1	Термопреобразователь сопротивления	
2	Гильза защитная из нержавеющей стали	
3	Бобышка стальная приварная	
4	Прокладка поронитовая h=2мм	ГОСТ 481-80
5	Трубопровод тепловой сети	

1. Полость гильзы заполнить техническим маслом с рабочей температурой не менее 150 град. С.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	789.2019 - УКУТ	Лист 11.2

Формат А4

Преобразователь давления СДВ-И



N	Наименование	кол.
1	Преобразователь давления СДВ-И	1
2	Соединение резьбовое М20х1.5	1
3	Прокладка поронитовая или медная	1
4	Отбор давления в сборе	1

Резьбовые соединения герметизировать льном сантехническим или лентой ФУМ.

Поронитовую прокладку перед установкой покрыть графитовой смазкой.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

789.2019 - УКУТ

Лист 11.3

Формат А4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, КГ	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Щит с монтажной панелью Щмп-3 IP 54 (350*300*150)				шт.	1		
2	Тепловычислитель	СПТ 944		ЗАО НПФ "Логика"	шт.	1		
3	Преобразователь расхода электромагнитный Ду 25	МФ-5.21-В-25		ЗАО НПО "Промприбор"	шт.	2		
4	Преобразователь расхода электромагнитный Ду 15	МФ-5.21-В-15		ЗАО НПО "Промприбор"	шт.	1		
5	Комплект термопреобразователей, L=35 мм	КТПТР-06		ЗАО "Термико"	компл.	1		
6	Преобразователь давления Pn1.6МПа	СДВ-И-D-1,6		ЗАО "НПК "ВИП"	шт.	2		
7	Блок питания 12В				шт.	3		для расходомера
8	Блок питания 10ВР 24В				шт.	2		для датчиков давления
9	Блок питания 12В				шт.	2		для СПТ
10	Монтажная арматура L=35 мм для КТПТР 06-35				шт.	2		для монтажа термосопротивл
11	Комплект монтажной части МФ Ду15	КМЧ2-15			шт.	1		
12	Комплект монтажной части МФ Ду25	КМЧ2-25			шт.	2		
13	Бобышка М20х1,5, Н=14 мм				шт.	2		
14	Провод соединительный экранированный, МКЭШ 5х0,5				м	60		
15	Провод соединительный экранированный, МКЭШ 2х0,5				м	80		
16	Провод, ПВС 2х1				м	40		
17	Трубки защитные гофрированные ф 16				м	50		
18	Короб 50 х 100 с крышкой				м	4		
19	Переход стальной, Ду50 на Ду25 ГОСТ 17378-2001, L=70 мм				шт.	4		
20	GSM/GPRS-модем iRZ ATM21.A с антенной				шт.	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Ивонин			08.21
Разработал		Бусыгин			08.21

789.2019 - УКУТ.С

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	
Спецификация оборудования и материалов	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3

Приложение 1

Расчет потерь напора на измерительных участках

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана

		подающ.	обратн.	подпит.	
диаметр трубопровода, м		0,050	0,050	0,015	
диаметр датчика, м		0,025	0,025	0,015	
температура среды градусов		125,00	66,00	66,00	
плотность среды кг/м.куб.		931,250	963,700	963,700	
кинематическая вязкость, м/с *10E-6		0,2519	0,4108	0,4108	
угол расширения/сужения, градусов		30,00	30,00	30,00	
количество кранов		0,00	0,00	0,00	
количество отводов		0,00	0,00	0,00	
длина прямолинейных участков, м		0,4	0,4	0,30	
объемный расход теплоносителя м.куб./час		2,18	2,18	0,04	
номинальный расход датчика, м.куб/час		10,00	10,00	3,00	
2. Промежуточные результаты расчета					
площадь сечения трубопровода, м.кв.		0,00196	0,00196	0,00018	
площадь сечения датчика м.кв.		0,00049	0,00049	0,00018	
коэффициент трения		0,13082	0,13083	0,14896	
число Рейнольдса в трубе Re1		61251,02	37555,64	2296,98	
число Рейнольдса в датчике Re2		122502,03	75111,27	2296,98	
скорость теплоносителя в трубе, м/с		0,308563	0,308563	0,062908	
скорость теплоносителя в датчике, м/с		1,234253	1,234253	0,062908	
потеря напора на датчике	кгс/см.кв.	0,009505	0,009505	0,000089	
наличие фильтра		1,000000	1,000000	1,000000	
потеря напора на фильтре	кгс/см.кв.	0,014257	0,014257	0,000053	
наличие струевыпрямителя		0,000000	0,000000	0,000000	
потеря напора на струевыпрямителе	кгс/см.кв.	0,000000	0,000000	0,000000	
потеря напора на прямолинейных участках	кгс/см.кв.	0,0170440	0,0176387	0,0000570	
потеря напора на отводах	кгс/см.кв.	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
потеря напора на кранах	кгс/см.кв.	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
3. Расчет потерь на конфузоре					
коэффициент изменения сечения		0,25000	0,25000	1,00000	
коэффициент местного сопротивления		0,04	0,04	0,00232	
коэффициент сопротивления трения		0,57	0,57	0,00000	
суммарный коэффициент сопротивления		0,61	0,61	0,00232	
потери напора на конфузоре	кгс/м.кв.	0,02899	0,03000	0,00000	
4. Расчет потерь на диффузоре					
коэффициент сопротивления трения		0,568744	0,568769	0,000000	
коэффициент полноты удара		0,616749	0,616749	0,616749	
коэффициент сопротивления расширения		0,346921	0,34692	0,000000	
суммарный коэффициент сопротивления		0,963670	0,96367	0,616749	
потери напора на диффузоре	кгс/м.кв.	0,004272	0,00442	0,000118	
5. Суммарные потери на измерит участке					
	кгс/см	0,074	0,076	0,000	
	м.вод.ст.	0,727	0,744	0,003	

Приложение 2

КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

тепловычислителя СПТ 944

Состав узла учета:

1. Тепловычислитель СПТ 944	1 шт;
2. Преобразователь расхода э/м МастерФлоу Ду 25	2 шт;
3. Преобразователь расхода э/м МастерФлоу Ду 15	1 шт;
4. Комплект датчиков температуры КТПТР-06	1 компл;
5. Датчик давления СДВ-И-1,6	2 шт.

Объект:

Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана
по ул. Волгоградской в г. Екатеринбурге

Параметр	Значение	Пояснение
Раздел ОБЩ		
ОБЩ-ТЕК. Текущие параметры		
Т		Время
Д		Дата
СП		Схема потребления по ТВ1 (1, 2-ая цифры) и ТВ2 (3,4-ые цифры)
tх		Температура холодной воды
tв		Температура воздуха
t4		Температура, измеренная дополнительным датчиком t4.
t5		Температура, измеренная дополнительным датчиком t5.
t6		Температура, измеренная дополнительным датчиком t6.
Рх		Давление холодной воды.
Р4		Давление, измеренное дополнительным датчиком Р4.
Р5		Давление, измеренное дополнительным датчиком Р5.
Р6		Давление, измеренное дополнительным датчиком Р6.
Qс		Суммарное количество тепловой энергии Qс
Ти		Время счета
Тн		Время работы в нештатном режиме
Тш		Время работы в штатном режиме
СТ1...СТ20		Накопленные значения времени таймерами с номерами 1 по 20, соответственно.
НС		Нештатная ситуация
ДС		Номера активных диагностических сообщений.
ОБЩ-БД. База настроечных данных		
СП	2099	Схема потребления (1,2 цифры - ТВ1), (3,4 цифры - ТВ2)
СА1	0000	Альтернативная схема потребления 1
АСА1	#н/д	Алгоритм перехода на альтернативную схему потребления СА1
СА2	0000	Альтернативная схема потребления 2
АСА2	#н/д	Алгоритм перехода на альтернативную схему потребления СА2
ЕИ/Р	0	Единицы измерений давления, кгс/см^2
ЕИ/Q	0	Единицы измерений тепловой энергии, Гкал
ТО	чч-мм-сс	Время отсчета
ДО	д-м-г	Дата отсчета
РКЧ	0	Разовая корректировка хода часов
СР	01	Расчетные сутки

Параметр	Значение	Пояснение
ЧР	00	Расчетный час
ПЛ	0	Перевод часов на летнее время
tхк	0	Константа температуры холодного источника
Рхк	0	Константа давления холодного источника
ТС	0	Тип подключаемых датчиков температуры
ТС1	1	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС1
ТС2	1	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС2
ТС3	0	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС3
ТС4	0	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС4
ТС5	0	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС5
ТС6	0	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС6
ПД1	1	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД1
ПД2	1	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД2
ПД3	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД3
ПД4	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД4
ПД5	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД5
ПД6	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД6
ВП1	16	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД1
ВП2	16	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД2
ВП3	0	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД3
ВП4	0	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД4
ВП5	0	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД5
ВП6	0	Верхний предел диапазона измерений датчиков избыточного давления ПД6
С1, С2, С3	По паспорту	Цена импульса датчика объема
Gв1	20	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 1
Gв2	20	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 2
Gв3	6,5	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 3
Gв4	0	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 4
Gв5	0	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 5
Gв6	0	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 6

Параметр	Значение	Пояснение
Gн1, Gн2, Gн3, Gн4, Gн5, Gн6	0	Нижний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 1-6
Gотс1, Gотс2, Gотс3, Gотс4, Gотс5, Gотс6	0	Отсечка самохода соответствую- щего датчика объема.
NT		Сетевой номер для АДС45 (Задается при настройке)
ИД	Пасп. №	Идентификационный номер
КИ1	12	Конфигурация RS232-совместимого интерфейса М4
КИ2	222	Конфигурация RS232-совместимого интерфейса М4
КИ3	00	Конфигурация оптического интерфейса.
КД1	0	Настройка дискретного входа D1
КД2	0	Настройка дискретного входа/выхода D2
КД3	0	Настройка дискретного входа D3
КД4	0	Настройка дискретного входа/выхода D4
АКД1	#н/д	Алгоритм работы дискретного выхода порта D2
АКД2	#н/д	Алгоритм работы дискретного выхода порта D4
АНС	01, 07, 08, 13, 14, 19, 22, 25, 67	Список событий, относимых к нештатным ситуациям.
АСТ1	#н/д	Не используется
АСТ2	#н/д	Не используется
АСТ3	#н/д	Не используется
АСТ4	#н/д	Не используется
АСТ5	#н/д	Не используется
АСТ6	#н/д	Не используется
АСТ7	#н/д	Не используется
АСТ8	#н/д	Не используется
АСТ9	#н/д	Не используется
АСТ10	#н/д	Не используется
АСТ11	#н/д	Не используется
АСТ12	#н/д	Не используется

Параметр	Значение	Пояснение
АСТ13	#н/д	Не используется
АСТ14	#н/д	Не используется
АСТ15	#н/д	Не используется
АСТ16	#н/д	Не используется
АСТ17	#н/д	Не используется
АСТ18	#н/д	Не используется
АСТ19	#н/д	Не используется
АСТ20	#н/д	Не используется
КТГ	00	Контроль температурного графика отключен
КУ1	#н/д	Не используется
КУ2	#н/д	Не используется
КУ3	#н/д	Не используется
КУ4	#н/д	Не используется
КУ5	#н/д	Не используется
УВ1	0	Не используется
УВ2	0	Не используется
УВ3	0	Не используется
УВ4	0	Не используется
УВ5	0	Не используется
УН1	0	Не используется
УН2	0	Не используется
УН3	0	Не используется
УН4	0	Не используется
УН5	0	Не используется
AQc	#н/д	Не используется
КВС	000	Контроль входов ВС
PLG	#н/д	Логин провайдера. Определяется оператором связи
PPW	#н/д	Пароль провайдера. Определяется оператором связи
AT1...AT5	#н/д	Набор АТ-команд, посылаемых модему. Определяется оператором связи
ОТВ1... ОТВ5	#н/д	Ожидаемые ответы от модема в ответ на посылку команд АТ1…АТ5.
IP	0.0.0.0	IP адрес сервера, к которому предполагается под- ключение.
PORT	0	Номер порта сервера.
SLG	#н/д	Логин для подключения к серверу.

Параметр	Значение	Пояснение
SPG	#н/д	Пароль для подключения к серверу.
Tka	0	Период отправки Keep-Alive.
ТВ1-БД. База настроечных данных		
ДВ	110	Использование измеренных значений давления для расчета энтальпии.
tк1	150	Константа по трубопроводу 1, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
tк2	70	Константа по трубопроводу 2, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
tк3	70	Константа по трубопроводу 3, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
Рк1	7,2	Константа избыточного давления по трубопроводу 1, кгс/см^2
Рк2	3,6	Константа избыточного давления по трубопроводу 2, кгс/см^2
Рк3	3,6	Константа избыточного давления по трубопроводу 3, кгс/см^2
Gкв1	20	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 1, м^3/ч
Gкв2	20	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 2, м^3/ч
Gкв3	6,5	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 3, м^3/ч
Gкн1	0	Константа (нижняя) объемного расхода по труб-ду 1, м^3/ч
Gкн2	0	Константа (нижняя) объемного расхода по труб-ду 2, м^3/ч
Gкн3	0	Константа (нижняя) объемного расхода по труб-ду 3, м^3/ч
AGв1	#н/д	Алгоритм использования константы Gкв1
AGв2	#н/д	Алгоритм использования константы Gкв2
AGв3	#н/д	Алгоритм использования константы Gкв3
AGн1	#н/д	Алгоритм использования константы Gкн1
AGн2	#н/д	Алгоритм использования константы Gкн2
AGн3	#н/д	Алгоритм использования константы Gкн3
НМ	-	Установка на небаланс масс
Мк	0	Константа часовой массы
АМк	#н/д	Алгоритм использования Мк
ArV	#н/д	Алгоритм использования произведения ρ3·V3.
Qк	0	Константа часового тепла
AQк	67	Алгоритм использования константы Qк.
Ydt	3	Минимальное значение разности температур для контроля
ПС	0	Печать суточных архивов
ПМ	1	Печать месячных архивов
XG1	1	Расход и объем измеряются преобразоват., подкл. ко входу ВС1

Параметр	Значение	Пояснение
XG2	2	Расход и объем измеряются преобразоват., подкл. ко входу ВС2
XG3	3	Расход и объем измеряются преобразоват., подкл. ко входу ВС3
Xt1	1	Тем-ра измеряется термопреобр., подкл. к ТС1
Xt2	2	Тем-ра измеряется термопреобр., подкл. к ТС2
Xt3	2	Тем-ра не измеряется
XP1	1	Давление измеряется преобразов., подкл. к ПД1
XP2	2	Давление измеряется преобразов., подкл. к ПД2
XP3	2	Давление не измеряется
AV3	#н/д	Алгоритм досчета V3 не используется
Adt	0,-1	Алгоритм вычисления разности dt
AC1	#н/д	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AC2	#н/д	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AC3	#н/д	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AM1	0	Алгоритм расчета М1
AM2	1	Алгоритм расчета М2 не используется
AM3	9	Алгоритм расчета М3
AQ	0,-1,9,-11	Алгоритм расчета тепловой энергии Q
AQг	#н/д	Алгоритм расчета Qг не используется
ТВ2-БД. База настроечных данных (не используется)		

Форма №12

КАРТОЧКА

____
(месяц, год)

регистрация параметров на узле учета потребителя тепловой энергии

Наименование потребителя:____________________ Договор №________________

Адрес: улица _________, дом______

Нагрузка по узлу учета отоп.= _______ Гкал/ч., вент.= _______ Гкал/ч., txи=__°C

Тепловычислитель: _____________ Формула расчета тепловой энергии:

Характеристика системы____ t график= ________

Дата	подающий трубопровод			обратный трубопровод			Qотоп.	Утечка	подпитка		Время работы прибора
	P1 кгс/см ^{2}	t1(°C) ср/сут	M1 тонн воды	P2 кгс/см ^{2}	t2(°C) ср/сут	M2 тонн воды	Гкал	M1-M2 тонн воды	M подп. тонн воды	Q подп. Гкал	
поверка											
накопитель											
накопитель											
ИТОГО		0,00	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0			0,0

Итого к расчету: Q потр. =Q отоп. + Q подп.= ______ Гкал

G потр. =G подп.+G утечек= ______ тонн

Ответственный представитель потребителя: ____ Тел. Факс

" " 2 Эл. почта

Отвественный представитель АО "ЕТК" ____________________

____"_________"______________________201_г.

Примечание :

Приложение №4

№ _____/____ от _____

Расчет тепловых потерь по тепловой сети от границы балансовой принадлежности до УКУТ

Потребитель: **Храм Храм во имя святых целителей Косьмы и Дамиана**

Адрес: **ул. Волгоградская**

Исходные данные:

Величина	Ед. изм.	Значение
Температурный график работы тепловой сети	^{0}C	150/70
Средняя за расчетный период температеура воздуха внутри помещения (при прокладке трубопроводов в помещении)	^{0}C	20
Средняя за расчетный период температура воды, используемая для заполнения тепловых сетей	^{0}C	70
Продолжительность отпительного периода работы тепловой сети	ч	5820
Продолжительность летнего периода работы тепловой сети	ч	0
Календарная продолжительность работы тепловой сети в течение года	ч	5820

Расчет выполнен согласно: Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325

Расчет тепловых потерь с поверхности тепловой изоляции трубопровода

№ п/п	Наименование Потребителя	Максимальная часовая нагрузка, Qчас Гкал/час	Условный диаметр, V мм		Длина в двух-трубном исполнении, L м	Площадь поперечного сечения, f м2	Объем трубопровода, V м3	Удельные часовые потери, q ккал/м*ч		Поправочный коэффициент	Среднегодовые часовые потери Q ср.г, ккал/час	
			под.	обр.				под.	обр.	β	под	обр
1	Уч-к №1 техподполье. тр-д	0,129	50	50	33	0,002	0,13	35	25	0,5	577,5	412,5
	Театр Драмы	0,129					0,13				990	
	ИТОГО						0,13				990	

Определение нормируемых эксплуатационных потерь сетевой воды из тепловой сети на балансе

1	Объем сетевой воды в теплосети и системах теплопотребления	теплосети	м^3	Vт.с.		**0,13**
		отопительный	м^3	Vот.	Vт.п.+Vт.с.	10,23
		среднегодовой	м^3	Vср.г.	(Vт.с.*пот.+Vл.*пл.) / пг.	10,23
2	Нормируемая среднегодовая утечка сетевой воды		м3/(ч*м3)	α	норматив	0,0025
3	Нормативные потери сетевой воды с утечкой	годовые	м^3	$G_{ут}^{г.}$	а * Vср.г.	0,0003
		в отопительный период	м3/ч	$G_{ут}^{от}$	(а *Vот.*пот.)/пг.	0,0003
		в летний период	м3/ч	$G_{ут}^{л}$	(а *Vл.*пл.)/пг.	0
4	Нормируемые эксплуатационные потери с утечками сетевой воды	годовые	Гкал	$Q_{ут.}^{г}$	Gут.г.*[(tпр.ср.г.+tо.ср.г)/2-tх.ср.г.]*пг.*10^{-3}	0,1
		в отопительный период	Гкал	$Q_{ут.}^{от}$	(Qут.г.*Vот.*пот .) / (Vср.г.*пг .)	0,1
		в летний период	Гкал	$Q_{ут.}^{л}$	(Qут.г.*Vл.*пл.) / (Vср.г.*пг .)	0

Энергоснабжающая организация:

Потребитель: