ИП Бусыгин С.Ю.

Заказчик

_____

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расподоженный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

Рабочая документация

УЗЕЛ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛА

13255.2021.09-01-УКУТ

Исполнитель

_____

Согласовано

_____

2021

Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1.1	Содержание	
1.1	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки УКУТ	
1.2	Условные графические обозначения	
1.3	Пояснительная записка	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки УКУТ

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

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

Главный инженер проекта _____

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

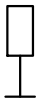
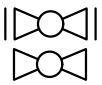
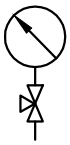
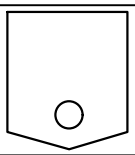
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

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

Формат А3

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

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	13255.2021.09-01-УКУТ	Лист 1.2

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 «Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

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

1.2. Шифр темы

Шифр темы "13255.2021.09-01-УКУТ"

1.3. Наименование предприятий Разработчика Системы

Разработчик – ООО СК «Сантехкомплект-Урал»

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.;

Исходные данные на проектирование:
- раздел 13255.2021.09-01 ТМ;

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 ГВС и потребляемого количества тепла;
переход Заказчика на расчеты за тепловую энергию системы теплоснабжения, потребление воды на ГВС 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 **– ПАО «Т-Плюс»**
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.**
Горячая вода на систему отопления поступает по трубопроводу Ду = 100 мм (прямая сетевая вода) и разводится в нагрузки. Отдав тепло, вода по трубопроводу Ду = 100 мм (обратная сетевая вода) возвращается в теплосеть.
3.1.4. Система горячего водоснабжения – **закрытый водоразбор**, осуществляется путем нагрева водопроводной воды в теплообменных аппаратах. Вода на обогрев холодной воды поступает в теплообменный аппарат по трубопроводу Ду=50 мм (прямая сетевая вода высоких параметров). Отдав тепло, теплоноситель возвращается в теплосеть по трубопроводу Ду=50 мм (обратная вода). В неотопительный период ГВС организовано по открытой схеме через летнюю перемычку Ду=50мм.

3.1.5. Абоненты, подключенные к тепловой сети после узла учета:
а) Свердловскй государственный академический театр драмы, расположенный по адресу:
г. Екатеринбург, ул. Октябрьская площадь, 2

Параметры теплопотребления приведены в таблице 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Суммарная нагрузка	Гкал/час	**1,6695**
Теплопотребление системой отопления жилая часть	Гкал/час	**0,8567**
Теплопотребление системой вентиляции жилая часть	Гкал/час	**0,173**
Теплопотребление ГВС жилая часть	Гкал/час	**0,4038**
Теплопотребление на теплый пол жилая часть	Гкал/час	**0,0947**
Теплопотребление системой отопления встроенные помещения	Гкал/час	**0,10836**
Теплопотребление ГВС встроенные помещения	Гкал/час	**0,033**
Среднечасовой расход прямой сетевой воды на теплоснабжение	т/час	**20,8**
Среднечасовой расход обратной сетевой воды	т/час	**20,8**
Среднечасовой (максимальный) расход прямой сетевой воды на ГВС	т/час	**7,9**
Среднечасовой расход на подпитку системы теплоснабжения	т/час	**0,3**
Температурный график на теплоснабжение	^{0}C	**150/70**
Температура ГВС	^{0}C	**60**
Давление прямой сетевой воды отопления	кгс/см^2	**6,5**
Давление обратной сетевой воды	кгс/см^2	**4,6**
Давление прямой сетевой воды ЛГВС	кгс/см^2	**5,03**

Расчет максимального расхода в трубопроводах сетевой воды за один час с учетом расхода на ГВС осуществляется по формуле: $G_{общ}=G_{от}+G_{гвс}$.

Максимальный расход: $G_{=}\ (Q/(h_1 - h_2))*10\text{^}(3)=(\ 1{,}6695/(150-70))\ ))*10\text{^}(3)=20{,}8$ *т/ч*

В летний период: $G_{=}\ (Q/(h_3 - h_{хц}))*10\text{^}(3)=(0{,}4368/(60-5))\ ))*10\text{^}(3)=7{,}9$ *т/ч*

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

$$G_{подп}=0{,}02*G_{о,в}=0{,}02*15{,}4=0{,}3 \text{ т/ч}$$

Расчет общей тепловой энергии потребляемого системами теплоснабжения и ГВС <u>в зимний период времени</u> осуществляется тепловычислителем «СПТ 944» по формуле:

$$Q_{общ}=Q_{от}+Q_{подп,}+Q_{потери,}\ Гкал$$

$$Q_{от=}\ G_1*(h_1 - h_2)*10\text{^}(-3),\ Гкал$$

$$Q_{подп=}\ G_4*(h_2 - h_{хц})*10\text{^}(-3),\ Гкал$$

$Q_{потери}$ *- определяются расчетным методом от границы балансовой принадлежности до УКУТ.*

где $G_{1,}\ G_{4,}$ - расходы теплоносителей по подающему и подпиточному трубопроводам соответственно (измеряются преобразователями расхода МФ-5.21-Б-65, МФ-5.21-Б-20 соответственно), 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-01) 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-01) обратной сетевой воды;

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

Расчет тепла потребляемого системой ГВС <u>в летний период</u> осуществляется тепловычислителем «СПТ 944» по формуле:

$$Q = G_{гвс}*(h_{гвс} - h_{хц})*10\text{^}(-3),\quad Гкал/ч$$

где $G_{гвс}$ – расхода теплоносителя по трубопроводу ЛГВС (определяется расходомером МФ-5.21-Б-32), тонн.

$h_{гвс}$- энтальпия ($h_{гвс} = f(P_{гвс}, t_{гвс})$)- зависит от давления (давление принято согласно исходным данным) и температуры теплоносителя (температура измеряется ТПТ-19-1) сетевой воды по трубопроводу ЛГВС, ккал/кг;

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

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 на ГВС 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, трубопровода ЛГВС, 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 ЛГВС, трубопровод подпитки);
преобразователь температуры энергоносителя (подающий и обратный трубопроводы сетевой воды, трубопровод ЛГВС, 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;
Т3 – трубопровод ЛГВС;
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-Б-65	2	31001-12
3	Датчик расхода на трубопроводе ЛГВС	МФ-5.21-Б-32	1	31001-12
4	Датчик расхода на трубопроводе подпитки	МФ-5.21-Б-20	1	31001-12
5	Комплект датчиков температуры на подающем и обратном трубопроводах сетевой воды	Парный комплект КТПТР-01 L=80 мм	1	46156-10
6	Термопреобразователь	ТПТ-19-1 L=45 мм	1	46155-10
7	Преобразователь давления	СДВ-И-1,6	2	28313-11

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

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	МФ-5.21-Б-65
2	Диаметр условного прохода трубопровода, [мм]	65
3	Измеряемый объемный расход теплоносителя по трубопроводам отопления, [$м^3$/час]	q_{max} = 120,00 q_{n1} = 1,2 q_{n2} = 0,8 q_{min} = 0,48 $q_{пор}$ = 0,24
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, [$м^3$]	0,24
6	Цена импульса выходного сигнала, [$м^3$/имп]	По паспорту

Технические характеристики применяемых приборов расхода на трубопроводе ЛГВС

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	МФ-5.21-Б-32
2	Диаметр условного прохода трубопровода, [мм]	32
3	Измеряемый объемный расход теплоносителя по трубопроводам отопления, [$м^3$/час]	q_{max} = 30,0 q_{n1} = 0,3 q_{n2} = 0,2 q_{min} = 0,12 $q_{пор}$ = 0,06
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, [$м^3$]	0,06
6	Цена импульса выходного сигнала, [$м^3$/имп]	По паспорту

Технические характеристики применяемых приборов расхода на трубопроводе подпитки

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	МФ-5.21-Б-20
2	Диаметр условного прохода трубопровода, [мм]	20
3	Измеряемый объемный расход теплоносителя по трубопроводам отопления, [$м^3$/час]	q_{max} = 10,0 q_{n1} = 0,1 q_{n2} = 0,067 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 температуры

№ п/п	Основные технические характеристики	
1	Сокращенное наименование датчика	КТПТР-01 (ТПТ-19-1)
2	Диапазон измерения температуры, [°С]	0…180 (-200…+130)
3	Диапазон измерения разностей температур, [°С]	0…180 (-200…+130)
4	Номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651-94	100П
5	Относительное сопротивление при 100°С, W_{100}	1,391
6	Абсолютная погрешность измерения разности температур δt, вносимая комплектом термометров, не более - для класса 1	δt±(0.15+0.001t)
7	Основная погрешность измерения разности температур δ(Δt), вносимая комплектом термометров, не более - для класса 1	δ(Δt)±(0.10+0.001Δt
8	Электрическое сопротивление изоляции, при температуре 25±10°С 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 (Ip 65)
12	Время тепловой энергии, не более, с	30
13	Длина погружной части, мм	80 (45)

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}С;
2) относительная влажность воздуха 95 % при 35°С;
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 и горячего водоснабжения.

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 и горячего водоснабжения за час, сутки, месяц.

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

4.3.5. Регистрацию параметров расхода в подающем и обратном трубопроводах сетевой воды, а также в трубопроводе ГВС 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 и ГВС 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-01	1 раз в 4 года;
Термопреобразователь ТПТ-19-1	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.

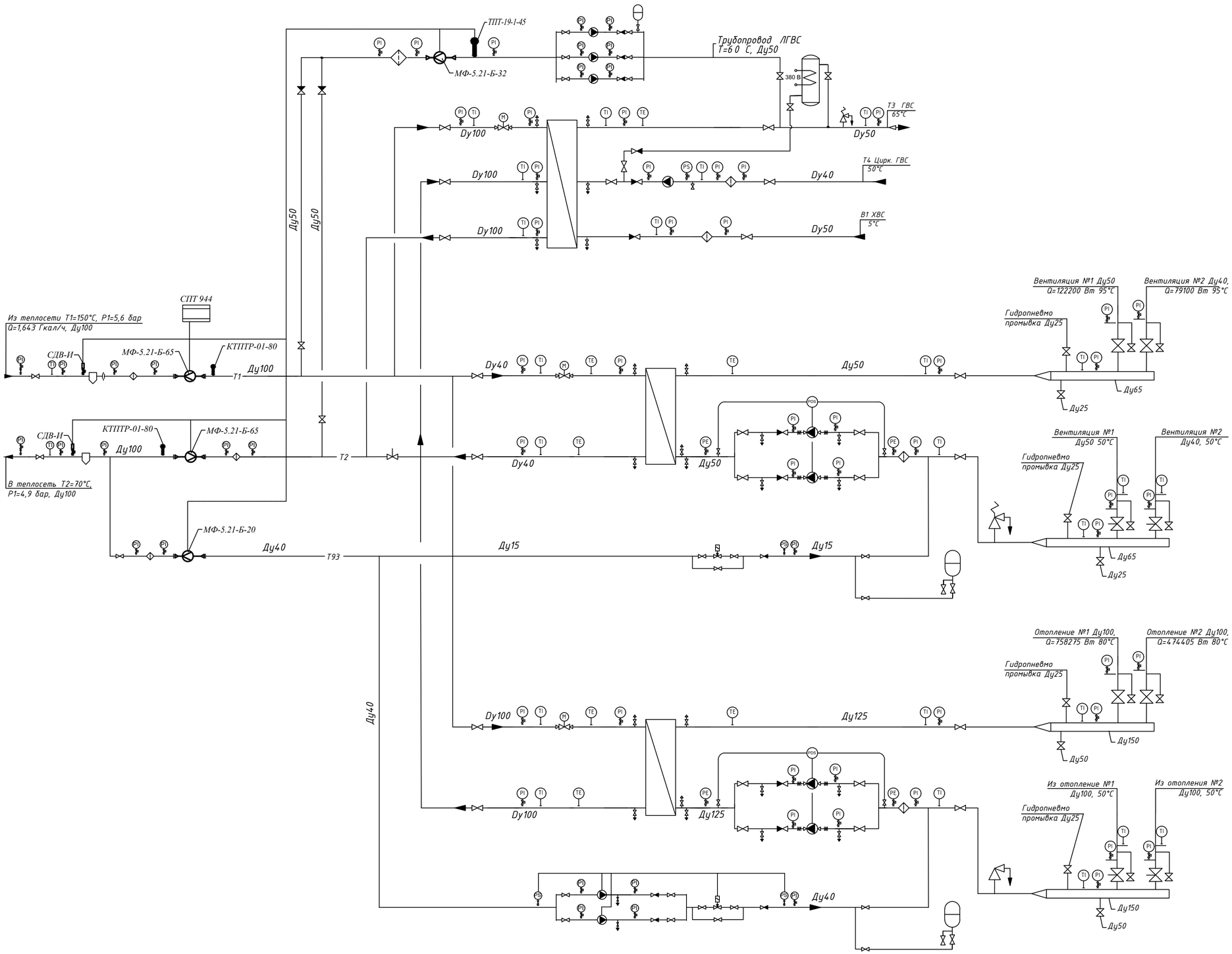
4.6. Передача данных о тепловой энергии с тепловычислителя на компьютер

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 и ГВС 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.



						13255.2021.09-01-УКУТ
						«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	
Разраб.		Колчин			09.21	Узел учета тепла
Проверил		Ильиных			09.21	
Н. Контр		Рыков			09.21	
						Принципиальная схема ИТП

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

ИП Бусыгин С.Ю.

СОГЛАСОВАНО

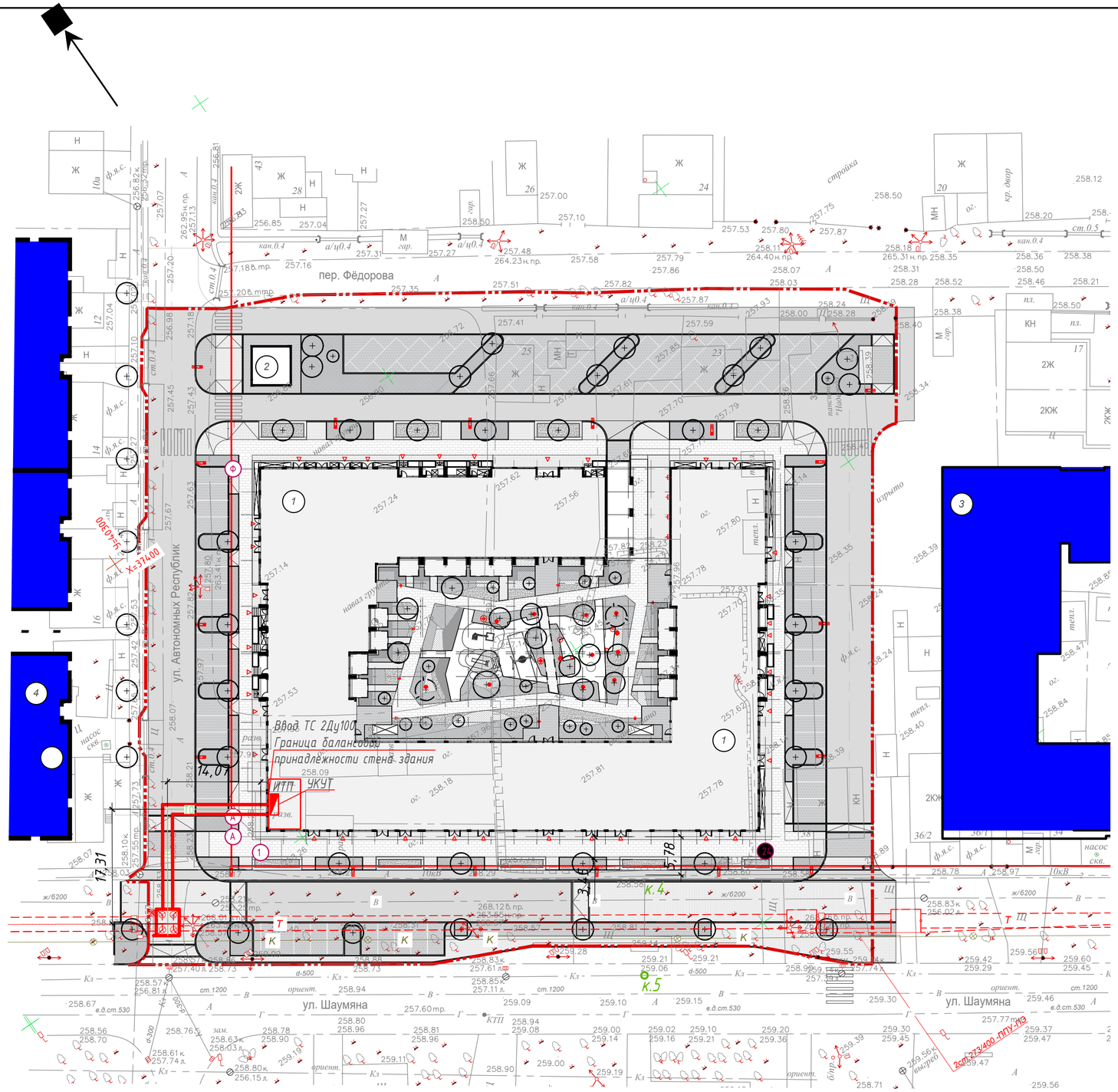
ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Копировал

Формат А2



ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Наименование	Обозначение				
	существующая	разбираемая	ранее запроект.	проектируемая	перспективная
Канализация бытовая	К			К1	
Водопровод хозяйственно-питьевой	В			В1	
Теплотрасса				Т	
Электрокабель н/в (освещение)					
Электрокабель н/в				W1	
Канализация связи				/	
Канализация дождевая	Кл			К2	

Экспликация зданий и сооружений

Номер по плану	*Наименование*	*Примечание*
1	*Жилой дом со встроенными нежилыми помещениями и подземным паркингом*	*проектируемый*
2	*ТП*	*По отдельному проекту*
3	*Блок секций А4*	*Перспективная*
4	*Блок секций А6*	*Перспективная*

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

Узел учета тепла

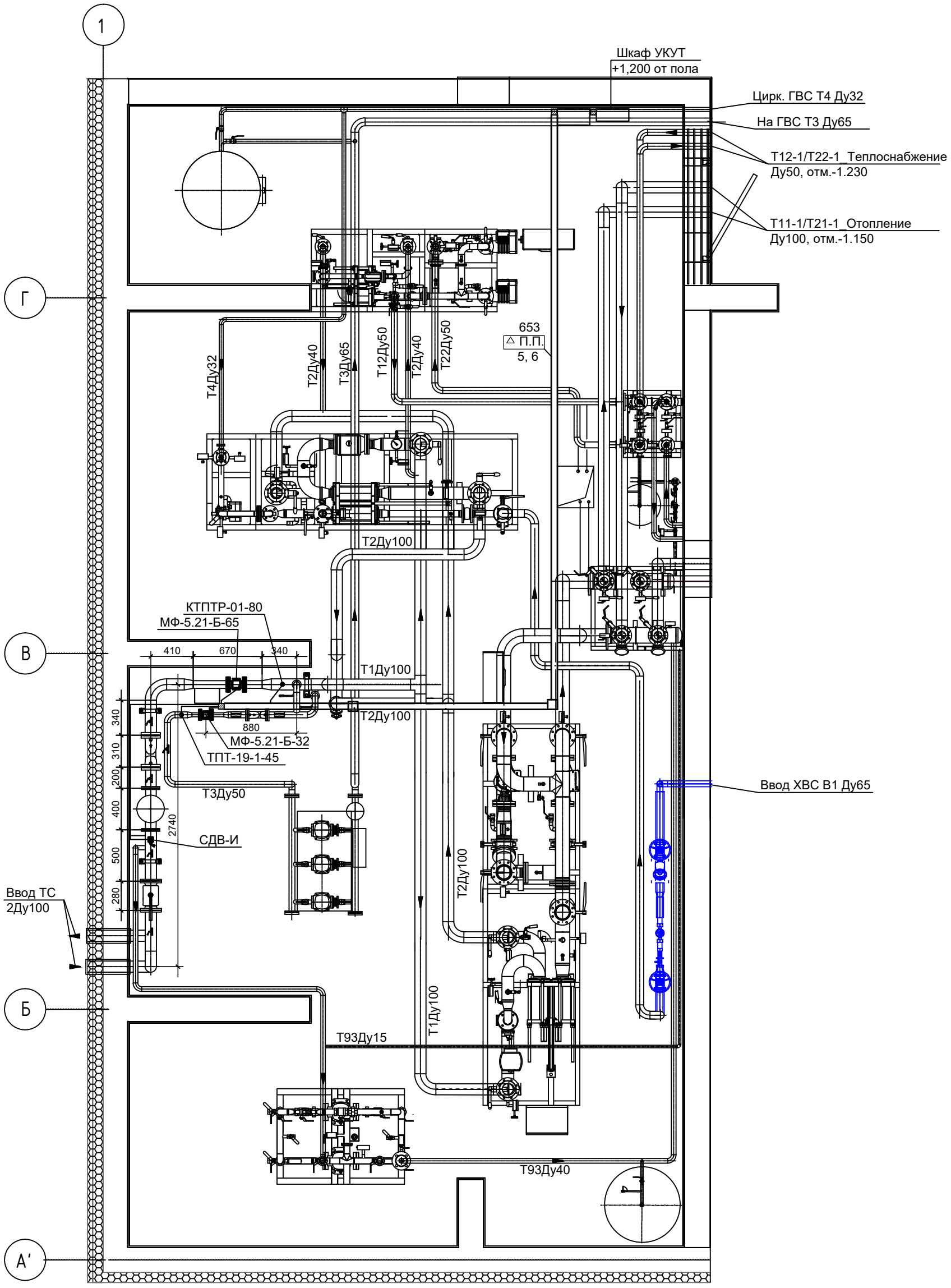
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

План ввода теплосети

ИП Бусыгин С.Ю.

Копировал

Формат А2



СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

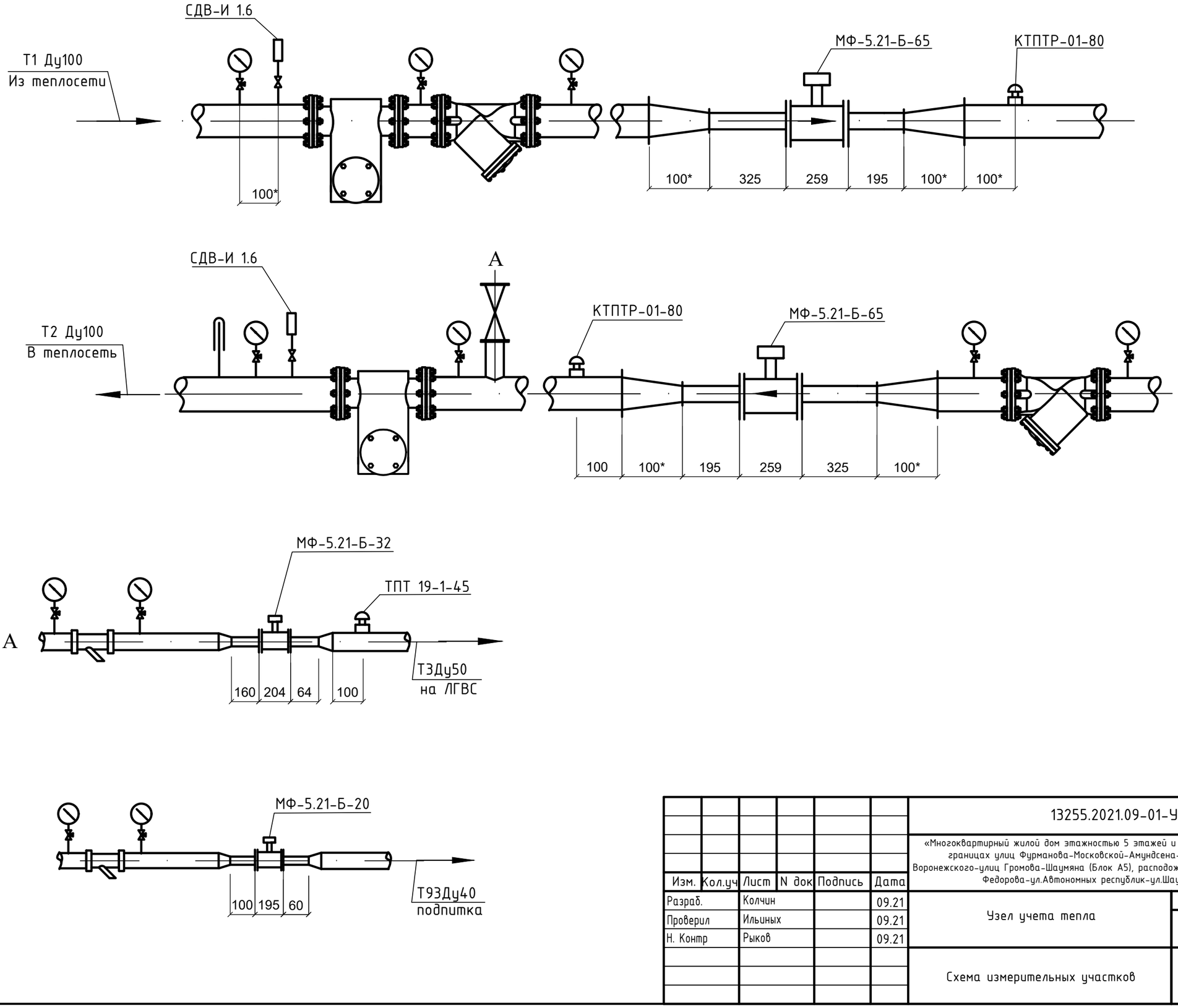
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

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

Формат А3



СОГЛАСОВАНО

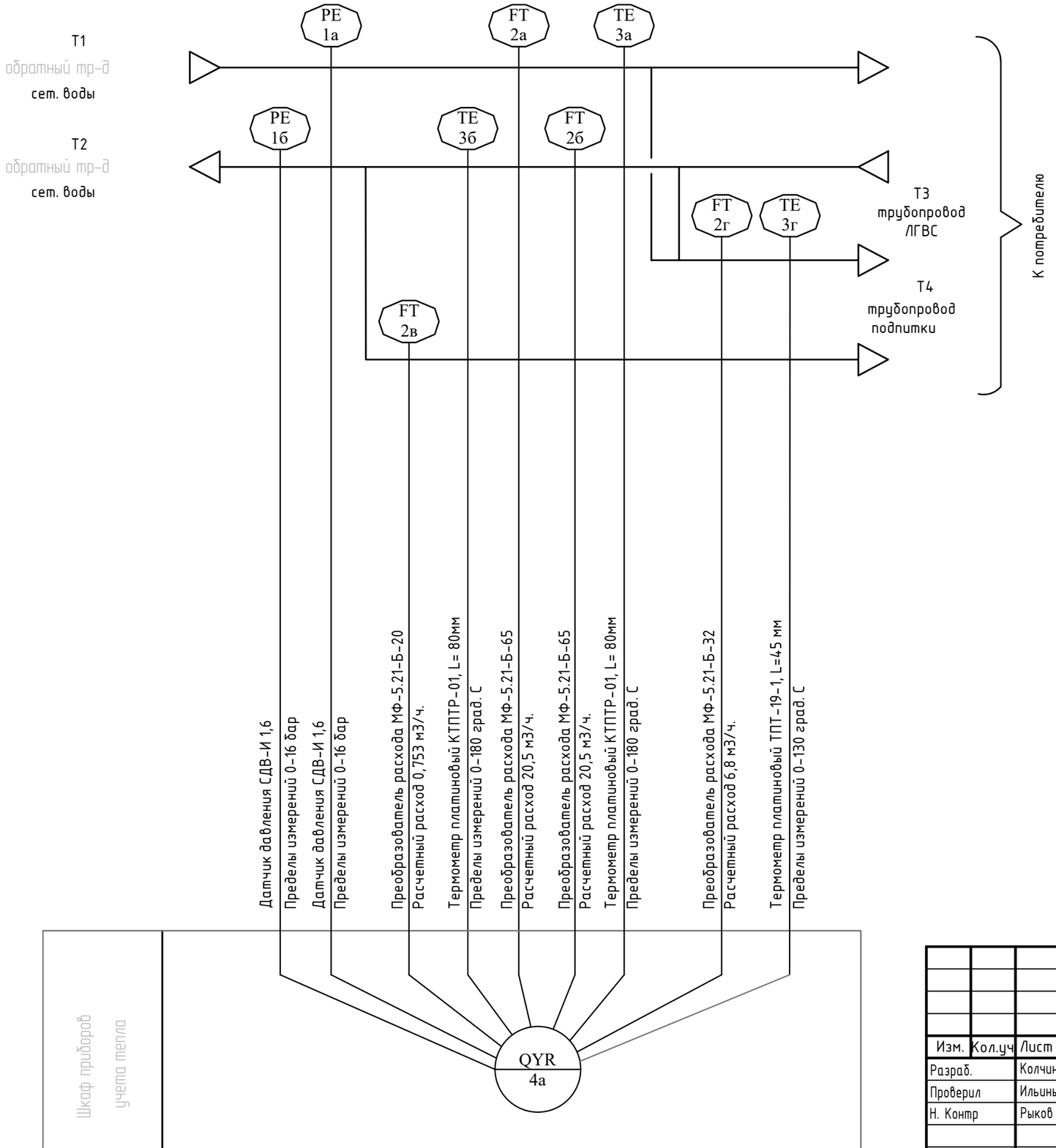
ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

						13255.2021.09-01-УКУТ
						«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подпись	Дата	
Разраб.		Колчин			09.21	Узел учета тепла
Проверил		Ильиных			09.21	Стадия: Р; Лист: 5; Листов:
Н. Контр		Рыков			09.21	
						Схема измерительных участков
						ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А3



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

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

Q=[G1*(h1-h2)+G4*(h2-hхи)]*10^(-3), Гкал

где G1,G4 – массовые расходы теплоносителя по подающему и подпиточному трубопроводам сетевой воды соответственно, т/ч;
h1, h2 – энтальпия воды соответственно для подающего, обратного трубопровода сетевой воды, ккал/кг;
hхи – энтальпия холодного источника, ккал/кг.

2. Количество тепловой энергии, потребленное системой ГВС в летний период определяется по формуле:

Q=G3*(h3-hхи)*10^(-3), Гкал/ч

где G3 – массовый расход теплоносителя по трубопроводу ЛГВС, т/ч;
h3 – энтальпия воды для трубопровода ЛГВС, ккал/кг;
hхи – энтальпия холодного источника, ккал/кг.

3. Для комплекта теплосчетчика СПТ944:
- относительная погрешность термопреобразователя КТПТР-01 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.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

Узел учета тепла	Стадия	Лист	Листов
	Р	6.1	
Схема функциональная	ИП Бусыгин С.Ю.		

СОГЛАСОВАНО

ИНВ. N ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. N

Формат А3

N	Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
	1а, 1б	Датчик давления СДВ-И 1.6	2	
	2а,	Преобразователь расхода электромагнитный		
	2б	МФ-5.21-Б-65 ТУ 4213-003-72744634-2007	2	
	2в	МФ-5.21-Б-20 ТУ 4213-003-72744634-2007	1	
	2г	МФ-5.21-Б-32 ТУ 4213-003-72744634-2007	1	
	3а,	Комплект термопреобразователей КТПТР-01		
	3б	L=80 мм ТУ 4211-071-17113168-98	1	комплект
	3г	Термопреобразователь сопротивления ТПТ-19-1-45	1	
	4а	Тепловычислитель СПТ 944		
		ТУ 4217-092-23041473-2015	1	

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

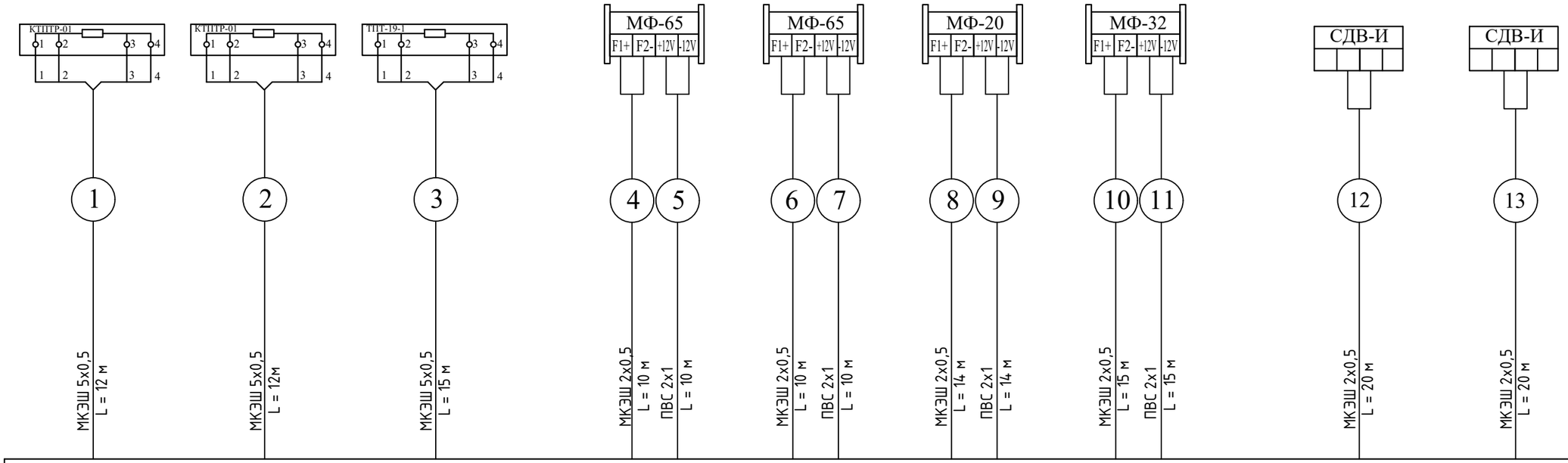
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	13255.2021.09-01-УКУТ	Лист 6.2

Формат А4

Температура		
Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды	Трубопровод ЛГВС
Поз. 3а	Поз. 3б	Поз. 3г

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

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



СПТ 944

Поз. 4а

1. Длины кабелей уточнить по месту

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

Узел учета тепла	Стадия	Лист	Листов
	Р	7	
Схема внешних соединений	ИП Бусыгин С.Ю.		

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Формат А3

Ввод сетевого питания
~ 220 В, 50 Гц в шкаф

Шкаф приборный

Задняя стенка шкафа

Аппаратура по месту

Боковая стенка шкафа

ПВС 2х1

ПВ3 4 заземленная

К шине

X1 A1 N

QF1

1-N 1-A1

ПВС 2х1

2-A1 2-N

3-A1 3-N

4-A1 4-N

5-A1 5-N

~220 В ~12 В

1 2

X1

3 4 5 6 11 12 13 14 19 20 21 22 1 2 9 10 23 24 17 18 7 8 15 16

ТС1 ТС2 ТС4 ВС1 ВС2 ВС3 ВС4 ПД1 ПД2

X20 X22 X21 X8 X10 X12 X9 X14 X16

МКЭШ 5х0,5

МКЭШ 2х0,5
L = 10 м

ПВС 2х1
L = 10 м

ПВС 2х1
L = 10 м

МКЭШ 5х0,5
L = 12 м

МКЭШ 2х0,5
L = 20 м

МКЭШ 2х0,5
L = 10 м

ПВС 2х1
L = 10 м

ПВС 2х1
L = 10 м

МКЭШ 5х0,5
L = 12 м

МКЭШ 2х0,5
L = 20м

МКЭШ 2х0,5
L = 15 м

ПВС 2х1
L = 15 м

МКЭШ 5х0,5
L = 15 м

МКЭШ 2х0,5
L = 14 м

ПВС 2х1
L = 14 м

МФ-65 МФ-32 МФ-20 СДВ-И КТПТР-01 ТПТ-19-1

ХТ1

Конт | Цепь

1 | имп.вых.+

2 | имп.вых.-

1 | ~12 В

2 | ~12 В

Расход

Давление

Температура

Подающий трубопровод отопления

Обратный трубопровод отопления

ГВС

Подпитка

Расход

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), распоженный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

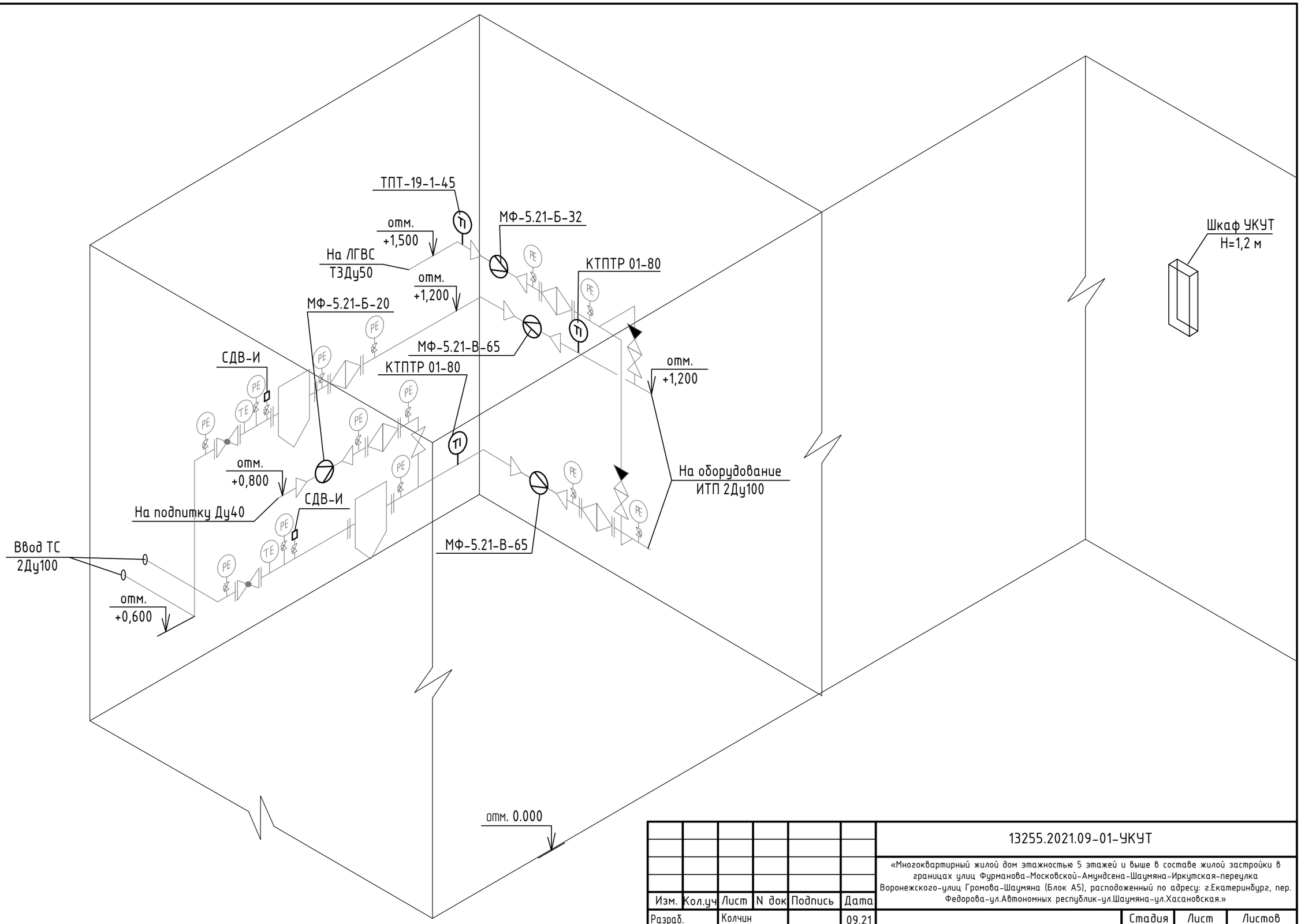
Узел учета тепла

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Схема электрическая

ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А3



СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

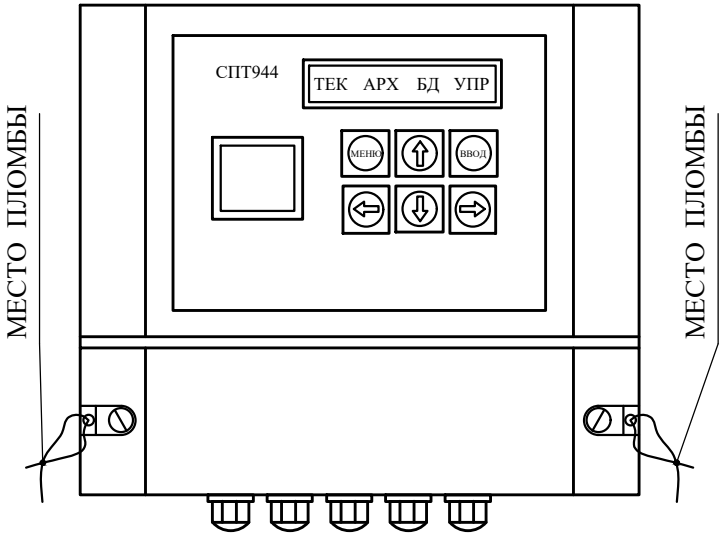
«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

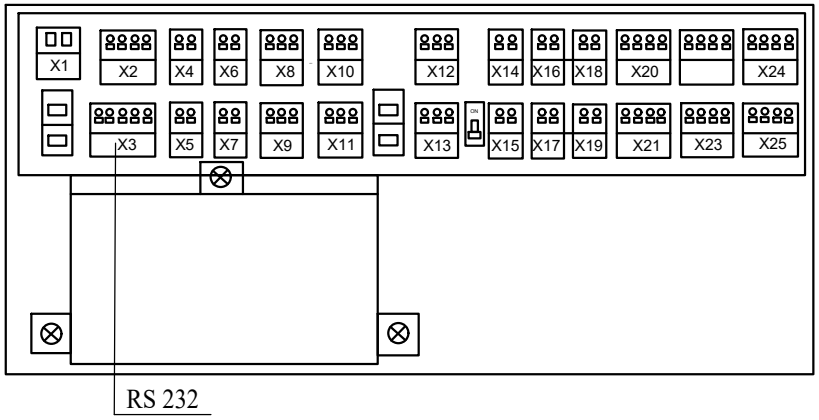
Узел учета тепла	Стадия	Лист	Листов
	Р	9	
Схема аксонометрическая	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3

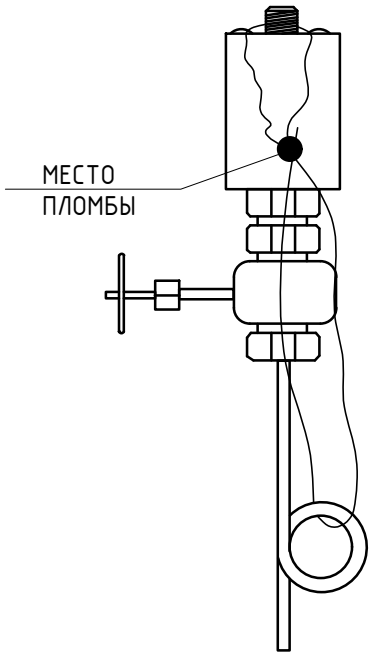
СОГЛАСОВАНО			

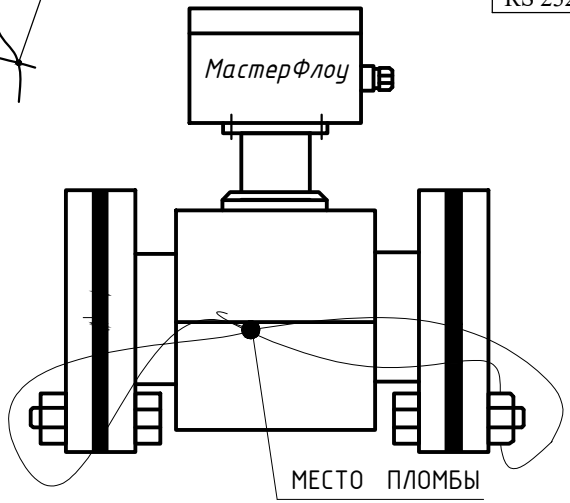
ИНВ. N ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. N



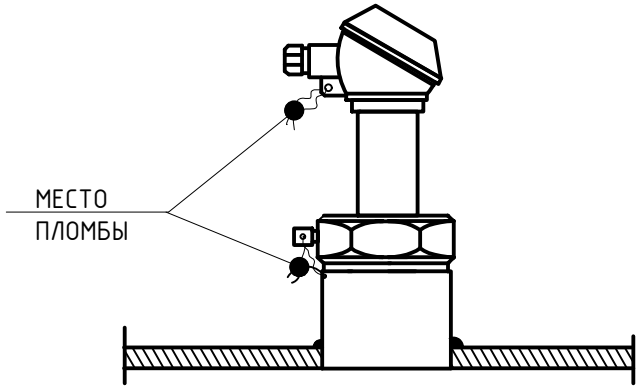


СДВ-И





КТПТР-01, ТПТ



Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

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

Формат А4

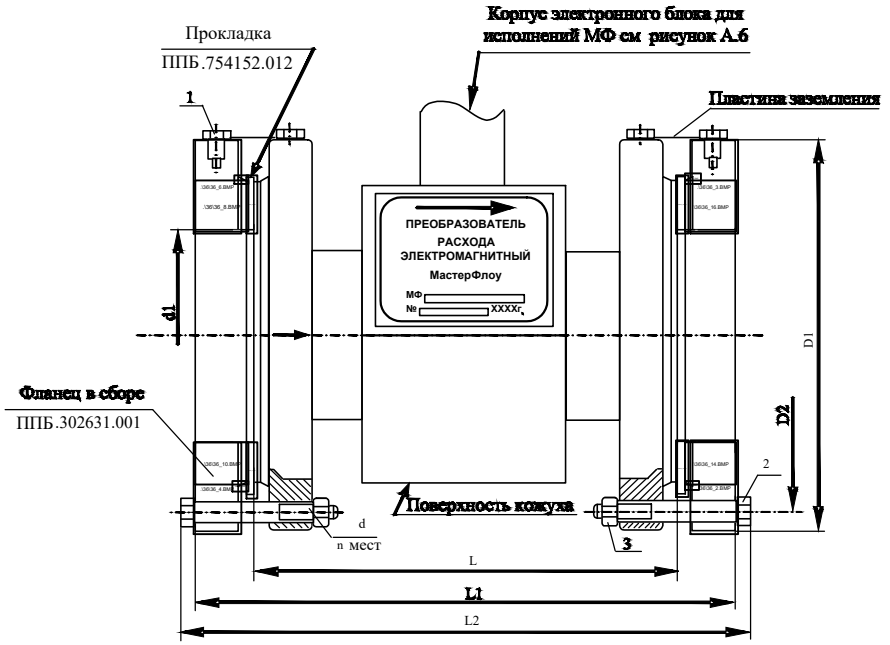


Рисунок А.2 – Поставка фланцевых преобразователей исполнения МФ-5.2Х.Х с комплектом монтажных частей КМЧ МФ №3

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. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

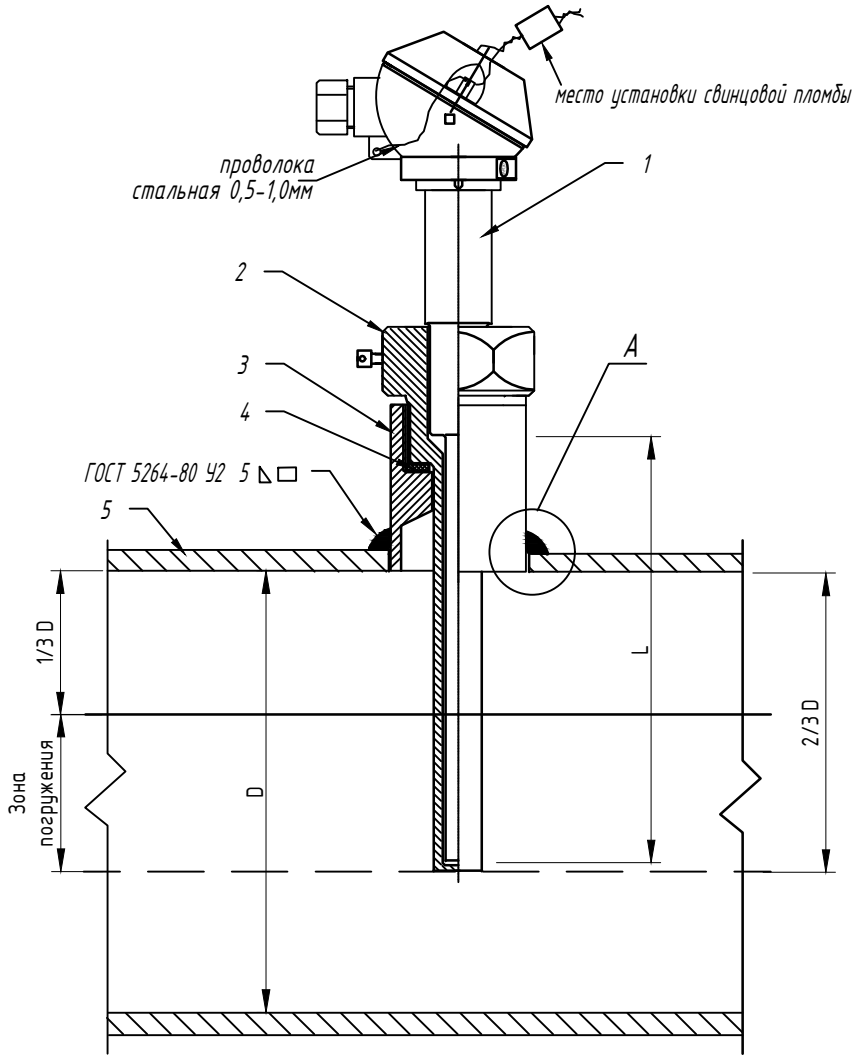
Узел учета тепла	Стадия	Лист	Листов
	Р	11.1	
Сборочные чертежи	ИП Бусыгин С.Ю.		

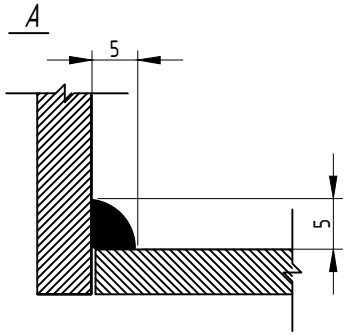
Копировал Формат А4

СОГЛАСОВАНО			

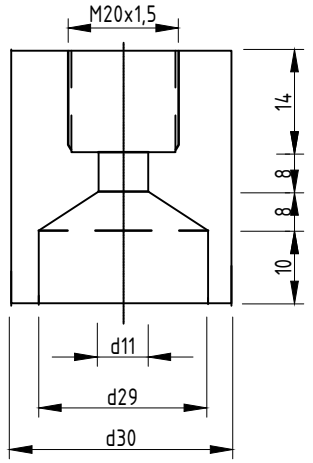
ИНВ. N ПОДЛ.	ПОДПИСЬ И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. N

Термопреобразователь КТПТ-Р, ТПТ





Бобышка приварная



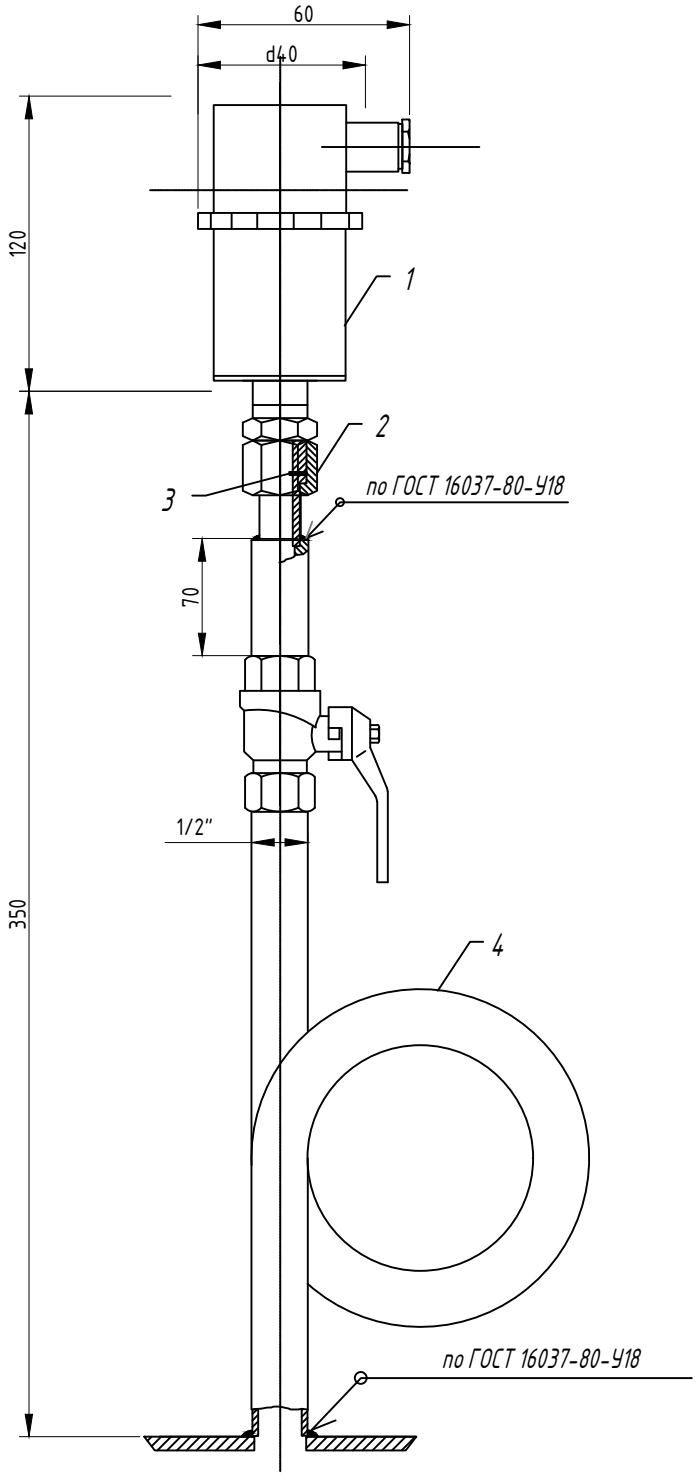
Поз.	Наименование	Примечание
1	Термопреобразователь сопротивления	
2	Гильза защитная из нержавеющей стали	
3	Бобышка стальная приварная	
4	Прокладка поронитовая h=2мм	ГОСТ 481-80
5	Трубопровод тепловой сети	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	13255.2021.09-01-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. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

13255.2021.09-01-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
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 65	МФ-5.21-Б-65		ЗАО НПО "Промприбор"	шт.	2		
4	Преобразователь расхода электромагнитный Ду 32	МФ-5.21-Б-32		ЗАО НПО "Промприбор"	шт.	1		
5	Преобразователь расхода электромагнитный Ду 20	МФ-5.21-Б-20		ЗАО НПО "Промприбор"	шт.	1		
6	Комплект термопреобразователей, L=80 мм	КТПТР-01		ЗАО "Термико"	компл.	1		
7	Преобразователь температуры, L=45 мм	ТПТ-19-1		ЗАО "Термико"	шт.	1		
8	Преобразователь давления Рп1.6МПа	СДВ-И-D-1,6		ЗАО "НПК "ВИП"	шт.	2		
9	Блок питания 12В				шт.	4		для расходомера
10	Блок питания 10ВР 24В				шт.	2		для датчиков давления
11	Монтажная арматура L=60 мм				шт.	2		для монтажа термосопротивл.
12	Комплект монтажной части МФ Ду65	КМЧ2-65			шт.	2		
13	Комплект монтажной части МФ Ду20	КМЧ2-20			шт.	1		
14	Комплект монтажной части МФ Ду32	КМЧ2-32			шт.	1		
15	Бобышка М20х1,5 , Н=14 мм				шт.	3		
16	Провод соединительный экранированный, МКЭШ 5х0,5				м	39		
17	Провод соединительный экранированный, МКЭШ 2х0,5				м	72		
18	Провод, ПВС 2х1				м	40		
19	Трубки защитные гофрированные ф 16				м	50		
20	Короб 50 х 100 с крышкой				м	2		
21	Переход стальной Ду100 на Ду65, ГОСТ 17378-2001				шт.	4		
22	Переход стальной Ду50 на Ду32, ГОСТ 17378-2001				шт.	2		
23	Переход стальной Ду40 на Ду20, ГОСТ 17378-2001				шт.	2		
24	Монтажная арматура L=45 мм				шт.	1		для монтажа термосопротивл.

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N

ПОДПИСЬ И ДАТА

ИНВ. N ПОДЛ.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Колчин			09.21
Проверил		Ильиных			09.21
Н. Контр		Рыков			09.21

13255.2021.09-01-УКУТ.С

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расположенный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская.»

Узел учета тепла

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Спецификация оборудования и материалов

ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А3

Приложение 1

Расчет потерь напора на измерительных участках

Блок А5

		подающ.	обратн.	подпит.	ЛГВС
диаметр трубопровода, м		0,100	0,100	0,040	0,050
диаметр датчика, м		0,065	0,065	0,020	0,032
температура среды градусов		150,00	70,00	70,00	60,00
плотность среды кг/м.куб.		917,500	961,500	961,500	967,000
кинематическая вязкость, м/с *10E-6		0,2306	0,3886	0,3886	0,4510
угол расширения/сужения, градусов		30,00	30,00	30,00	40,00
количество кранов		0,00	0,00	0,00	0,00
количество отводов		0,00	0,00	0,00	0,00
длина прямолинейных участков, м		0,52	0,52	0,16	0,24
объемный расход теплоносителя м.куб./час		20,80	20,80	0,30	7,90
номинальный расход датчика, м.куб/час		60,00	60,00	5,00	15,00
2. Промежуточные результаты расчета					
площадь сечения трубопровода, м.кв.		0,00785	0,00785	0,00126	0,00196
площадь сечения датчика м.кв.		0,00332	0,00332	0,00031	0,00080
коэффициент трения		0,10302	0,10302	0,13839	0,12299
число Рейнольдса в трубе Re1		319149,40	189427,76	6830,33	123966,91
число Рейнольдса в датчике Re2		490999,07	291427,32	13660,66	166027,11
скорость теплоносителя в трубе, м/с		0,736023	0,736023	0,066348	1,118188
скорость теплоносителя в датчике, м/с		1,742065	1,742065	0,265393	2,339959
потеря напора на датчике	кгс/см.кв.	0,024036	0,024036	0,001800	0,055476
наличие фильтра		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
потеря напора на фильтре	кгс/см.кв.	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
наличие струевыпрямителя		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
потеря напора на струевыпрямителе	кгс/см.кв.	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
потеря напора на прямолинейных участках	кгс/см.кв.	0,0117083	0,0122702	0,0003825	0,0249186
потеря напора на отводах	кгс/см.кв.	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
потеря напора на кранах	кгс/см.кв.	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
3. Расчет потерь на конфузоре					
коэффициент изменения сечения		0,42250	0,42250	0,25000	0,40960
коэффициент местного сопротивления		0,04	0,04	0,04422	0,05487
коэффициент сопротивления трения		0,09	0,09	0,60163	0,09341
суммарный коэффициент сопротивления		0,13	0,13	0,64585	0,14828
потери напора на конфузоре	кгс/м.кв.	0,01215	0,01274	0,00219	0,02066
4. Расчет потерь на диффузоре					
коэффициент сопротивления трения		0,092976	0,092979	0,601631	0,093408
коэффициент полноты удара		0,616749	0,616749	0,616749	0,847896
коэффициент сопротивления расширения		0,205690	0,20569	0,346921	0,295553
суммарный коэффициент сопротивления		0,822438	0,82244	0,963670	1,143448
потери напора на диффузоре	кгс/м.кв.	0,020439	0,02142	0,000204	0,035449
5. Суммарные потери на измерит участке					
	кгс/см	0,068	0,070	0,005	0,137
	м.вод.ст.	0,670	0,691	0,045	1,339

Приложение 2

КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

тепловычислителя СПТ 944

Состав узла учета:

1. Тепловычислитель СПТ 944	1 шт;
2. Преобразователь расхода э/м МастерФлоу Ду 65	2 шт;
3. Преобразователь расхода э/м МастерФлоу Ду 32	1 шт;
4. Преобразователь расхода э/м МастерФлоу Ду 20	1 шт;
5. Комплект датчиков температуры КТПТР-01	1 компл;
6. Датчик температуры ТПТ-19-1	1 шт;
7. Датчик давления СДВ-И-1,6	2 шт.

Объект:

«Многоквартирный жилой дом этажностью 5 этажей и выше в составе жилой застройки в границах улиц Фурманова-Московской-Амундсена-Шаумяна-Иркутская-переулка Воронежского-улиц Громова-Шаумяна (Блок А5), расподоженный по адресу: г.Екатеринбург, пер. Федорова-ул.Автономных республик-ул.Шаумяна-ул.Хасановская»

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	2007	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

Параметр	Значение	Пояснение
СР	01	Расчетные сутки
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	1	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, С4	По паспорту	Цена импульса датчика объема
Gв1	120	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 1
Gв2	120	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 2
Gв3	10	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 3
Gв4	30	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 4

Параметр	Значение	Пояснение
Gв5	0	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 5
Gв6	0	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода соответствующего датчика объема 6
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	00, 01, 07, 08, 10, 13, 14, 19, 22, 25, 28, 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

Параметр	Значение	Пояснение
АСТ9	#н/д	Не используется
АСТ10	#н/д	Не используется
АСТ11	#н/д	Не используется
АСТ12	#н/д	Не используется
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	#н/д	Контроль температурного графика отключен
КУ1	#н/д	Контроль по уставкам G1 по ТВ1
КУ2	#н/д	Контроль по уставкам G2 по ТВ1
КУ3	#н/д	Контроль по уставкам G3 по ТВ1
КУ4	#н/д	Контроль по уставкам G1 по ТВ2
КУ5	#н/д	Контроль по уставкам
УВ1	0	Верхняя уставка G1 по ТВ1
УВ2	0	Верхняя уставка G2 по ТВ1
УВ3	0	Верхняя уставка G3 по ТВ1
УВ4	0	Верхняя уставка G1 по ТВ2
УВ5	0	Верхняя уставка трубопровод 5
УН1	0	Нижняя уставка G1 по ТВ1
УН2	0	Нижняя уставка G2 по ТВ1
УН3	0	Нижняя уставка G3 по ТВ1
УН4	0	Нижняя уставка G1 по ТВ2
УН5	0	Нижняя уставка
AQc	#н/д	Формула расчета тепловой энергии Qc
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

Параметр	Значение	Пояснение
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.
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	5,6	Константа избыточного давления по трубопроводу 1, кгс/см^2
Рк2	4,9	Константа избыточного давления по трубопроводу 2, кгс/см^2
Рк3	4,9	Константа избыточного давления по трубопроводу 3, кгс/см^2
Gкв1	120	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 1, м^3/ч
Gкв2	120	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 2, м^3/ч
Gкв3	10	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.

Параметр	Значение	Пояснение
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
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	0	Тем-ра не измеряется
XP1	1	Давление измеряется преобразов., подкл. к ПД1
XP2	2	Давление измеряется преобразов., подкл. к ПД2
XP3	0	Давление не измеряется
AV3	#н/д	Алгоритм досчета V3 не используется
Adt	0,-1	Алгоритм вычисления разности dt
AC1	0	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AC2	1	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AC3	2	Фиксируются среднеарифметические значения тем-ры и давления
AM1	0	Алгоритм расчета M1
AM2	5	Алгоритм расчета M2 не используется
AM3	9	Алгоритм расчета M3
AQ	0,-1,9,-11	Алгоритм расчета тепловой энергии Q
AQг	#н/д	Алгоритм расчета Qг не используется
ТВ2-БД. База настроечных данных		
ДВ	000	Использование измеренных значений давления для расчета энтальпии.
tк1	65	Константа по трубопроводу 1, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
tк2	0	Константа по трубопроводу 2, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
tк3	0	Константа по трубопроводу 3, при выходе температуры из диапазона 0…175°С
Рк1	5,0	Константа избыточного давления по трубопроводу 1, кгс/см^2
Рк2	0	Константа избыточного давления по трубопроводу 2, кгс/см^2
Рк3	0	Константа избыточного давления по трубопроводу 3, кгс/см^2
Gкв1	30	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 1, м^3/ч
Gкв2	0	Константа (верхняя) объемного расхода по труб-ду 2, м^3/ч

Параметр	Значение	Пояснение
Gкв3	0	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	#н/д	Алгоритм использования константы Qк.
Ydt	0	Минимальное значение разности температур для контроля
ПС	0	Печать суточных архивов
ПМ	1	Печать месячных архивов

Приложение 3

_____
(месяц, год)

КАРТОЧКА

регистрация параметров на узле учета потребителя тепловой энергии

Наименование потребителя:_____ Договор №_____

Адрес: улица _____, дом_____

Нагрузка по узлу учета отоп.= _____ Гкал/ч., вент.= _____ Гкал/ч., ГВС=____ Формула расчета:

Тепловычислитель: _____

Характеристика системы_____ t график= _____

Дата / поверка	подающий трубопровод			обратный трубопровод			Qотоп. Гкал	подпитка			гвс			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		M подп. тонн воды	tподп(°C) ср/сут	Qподп. Гкал	tгвс(°C) ср/сут	Mгвс тонн воды	Qгвс Гкал	
накопитель														
накопитель														
ИТОГО	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Итого к расчету: **тр. −Qотоп. + Qподп.+Qлгвс−** _____ **Гкал** **летний период** **Qгвс** _____

G потр. −Gподп.с− _____ **тонн** **G гвс** _____

Ответственный представитель потребителя: _____ _____"_____"_____20__г.

тел. эл.почта

Ответственный представитель _____ _____"_____"_____20__г

Примечание :