ИП Бусыгин С.Ю.

Заказчик _____

Административное здание, расположенное по адресу: г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Узел коммерческого учёта тепловой энергии

777.2023 - УКУТ

Согласовно

_____

Исполнитель

_____

Екатеринбург
2023

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	777.2023 - УКУТ		
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б		
						УКУТ	Стадия: Р	Лист: 1.1 / Листов:
		Проверил	Суставов		10.23	Общие данные	ИП Бусыгин С.Ю.	
		Разработал	Бусыгин		10.23			

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.	
РАЖГ.421412.031 РЭ	Тепловычислитель СПТ941.2 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	
777.2023 - УКУТ.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	1 лист
Приложение 1	Расчет гидравлический	1 лист
Приложение 2	Карта программирования СПТ 941.20	6 листов
Приложение 3	Карточка отчета	1 лист
Приложение 4	Расчет тепловых потерь тепловой сети	1 лист

Согласовано

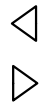
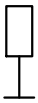
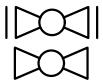
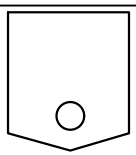
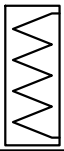
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	777.2023 - 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	777.2023 - УКУТ	Лист 1.3

Формат А4

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (утв. постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. N1034)	
	Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. 17.03.2014 г. N99/пр.	
СП 124.13330.2012	Тепловые сети. Актуализированная редакция.	
СП 41.101-95	Проектирование тепловых пунктов	
СП 30.13330.2016	Внутренний водопровод и канализация зданий	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
СП 77.13330.2016	Системы автоматизации	
	Закон РФ от 27 апреля 1993г. №4871-1 «Об обеспечении единства средств измерений».	
ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011	Теплосчетчики	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.06.2013 № 156-ст)	
ГОСТ 17378-2001	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколигированной стали. Переходы. Конструкция	
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные	
ПУЭ, изд. 6, 7	Правила устройства электроустановок	
РАЖГ.421412.031 РЭ	Тепловычислители СПТ941(мод.СПТ941.20) Руководство по эксплуатации	
ППБ.407112.001 РЭ	Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу. Руководство по эксплуатации	
	Комплекты термопреобразователей платиновых технических разностных типа КТПТР (ЗАО «Термико») Раздел 4	
АГБР.406239.001-01РЭ	Преобразователь давления измерительный СДВ. Руководство по эксплуатации	

1. Общие сведения

Технические решения, принятые в документации настоящего рабочего проекта, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных данным проектом правил и мероприятий.

Потребитель: СЗ " Прогресс Альфа"

Объект теплопотребления: Административное здание

Адрес объекта: пр. Ленина, 11б, г. Екатеринбург

Разработчик: ИП Бусыгин С.Ю.

Настоящий рабочий проект (рабочая документация) выполнен на основании технического задания.

Настоящим проектом предусматривается установка узла учета тепловой энергии на подающем и обратном трубопроводах теплоснабжения, а также на трубопроводе подпитки систем отопления и вентиляции, в непосредственной близости к границе раздела балансовой принадлежности теплосетей, с учетом реальных возможностей.

Измерительные приборы узла учета располагаются в помещении теплового пункта. Работы производятся на действующем объекте в стесненных условиях.

2. Назначение и цели внедрения узла учёта

Учёт и регистрация отпуска и потребления тепловой энергии организуются с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчётов между энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объёма), температуры и давления.

3. Характеристика системы теплопотребления

Схема теплоснабжения: 2-х трубный ввод			
Схема присоединения системы отопления: независимая, закрытая			
Схема присоединения системы вентиляции: независимая, закрытая			
Схема присоединения системы ГВС: подключение к ЦСТ отсутствует.			
Максимум теплопотребления в т.ч., Гкал/ч	**Система отопления**	**Система вентиля-ции**	**Система ГВС**
Административное здание пр. Ленина, 11б	0,043	0,07	-
ИТОГО:	**0,113 Гкал/ч**		
Температура теплоносителя:	95/70	°С	
Температура холодного источника	5	°С	
Давление теплоносителя в трубопроводах:			
- подача теплоснабжения	6,0	кгс/см^2	
- обратка теплоснабжения	5,4	кгс/см^2	
Условные диаметры трубопроводов:			
- подача теплоснабжения	65	мм	
- обратка теплоснабжения	65	мм	
- подпитка отопления	15	мм	

4. Расчет расхода теплоносителя

Отопительный период

$G_{тс} = (Q_{от} + Q_{вен})\cdot 1000/(t_1 - t_2)$, *т/ч;*

$G_{тс} = (0{,}043 + 0{,}07)\cdot 1000/(95 - 70) =$ ***4,5*** *т/ч;*

где:

$G_{тс}$ – расчетный расход воды в системе теплоснабжения, т/ч;
$Q_{от}$ – максимальный тепловой поток на отопление, Гкал/ч;
$Q_{вент}$ – максимальный тепловой поток на вентиляцию, Гкал/ч;
t_1 – температура воды в подающем трубопроводе теплоснабжения, ^{0}С;
t_2 – температура воды в обратном трубопроводе теплоснабжения, ^{0}С.

Расход теплоносителя в трубопроводе подпитки:

Согласно п. 4.14 СП 41.101-95 «Проектирование тепловых пунктов» производительность насосов подпитки принимается 20 % от объема системы теплоснабжения. Объем воды в системе теплоснабжения с достаточной точностью можно принимать из расчета 15 л на каждый кВт тепловой мощности системы

0,043 Гкал/ч · 1163 кВт = 50 кВт

$V_{от} = 50\cdot 15/1000 = 0{,}75$ *м*^{3}

$G_{подп} = 0{,}2\cdot 0{,}75 =$ ***0,15*** *т/час*

где:
$V_{от}$ – объем воды в системе отопления, м^3.

Трубопровод	Расчетный расход теплоносителя
Подача/обратка теплоснабжения в отопительный период	4,5 т/ч
Подача/обратка теплоснабжения в межотопительный период	0 т/ч
Подпитка системы отопления	0,15 т/ч

5. Порядок расчета потребляемой тепловой энергии

Тепловая энергия, потребляемая объектом, определяется тепловычислителем СПТ941.20 по формулам:

$$Q_{потр} = Q_{тс} + Q_{подп},\ Гкал$$

$$Q_{тс} = G_1 \cdot (h_1 - h_2) + (G_1 - G_2) \cdot (h_2 - h_{хи}) / 1000,\ Гкал$$

$$Q_{подп} = G_{93} \cdot (h_2 - h_{хи}) / 1000,\ Гкал$$

где:
G_1 - масса теплоносителя по подающему трубопроводу теплоснабжения, тонн;
G_2 - масса теплоносителя по обратному трубопроводу теплоснабжения, тонн;
G_{93} - масса теплоносителя по трубопроводу подпитки отопления, тонн;
h_1 - энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе теплоснабжения, ккал/кг;
h_2 - энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе теплоснабжения, ккал/кг;
$h_{хи}$ – энтальпия холодного источника, ккал/кг.

6. Выбор оборудования

Выбор счетчиков – расходомеров производится на основании данных по тепловой нагрузке и расчета расхода теплоносителя, а также на основании Расчета потерь напора теплоносителя на измерительных участках трубопроводов. Допустимое падение давления на участке установки приборов учета – по каждому трубопроводу не должны превышать 0,02 МПа.

Узел учета тепловой энергии комплектуется следующими приборами, внесенными в государственный Реестр средств измерений:

Тип прибора	**№ в Гос реестре**	**Место установки**	**Кол.**
Тепловычислитель СПТ941.20	29824-14	Щит	1 шт.
Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу Ду 32, класс Б	31001-12	Т1, Т2	2 шт.
Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу Ду 15, класс Б	31001-12	Т93	1 шт.
Комплект термопреобразователей КТПТР-06, L=45 мм.	46156-10	Т1, Т2	1 компл.
Преобразователь давления СДВ-И	28313-11	Т1, Т2	2 шт.

7. Технические и метрологические характеристики оборудования

Тепловычислитель СПТ941.20		
Диапазоны показаний:		
тепловой энергии	0 …$9\cdot10^8$	Гкал
объема (массы)	0 …$9\cdot10^8$	$м^3$ (т)
объемного (массового) расхода	0 …10^6	$м^3$/ч (т/ч)
температуры	-50 …175	°С
разности температур	0…175	°С
давления	0…2,5	МПа
Пределы допускаемых погрешностей при измерении:		
сигналов частоты (относительная)	± 0,01	%
сигналов сопротивления (абсолютная)	± 0,1	°С
разности сигналов сопротивления (абсолютная)	± 0,03	°С
сигналов тока (приведенная)	± 0,1	%
вычисление параметров (относительная)	± 0,02	%
измерительный канал тепловой энергии (относительная)	± (0,5+3/Δt)	%
Погрешность часов (относительная)	± 0,01	%
Условия эксплуатации		
температура окружающего воздуха	-10…50	°С
относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С	не более 95	%
Глубина архива результатов измерений и вычислений параметров		
часовые	2000	
суточные	400	
месячные	100	
Электропитание		
встроенная батарея	3,6	В
от сети 220 В, 50 Гц обеспечивается с помощью источника вторичного питания	12±3	В
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54	
Межповерочный интервал	4	лет

Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу		
Диапазоны измерения для Ду 32, класс Б:		
минимальный $G_{мин}$	0,12	$м^3$/ч
переходный1 $G_{пер1}$	0,2	$м^3$/ч
переходный2 $G_{пер2}$	0,3	$м^3$/ч
максимальный $G_{макс}$	30	$м^3$/ч
Диапазоны измерения для Ду 15, класс Б:		
минимальный $G_{мин}$	0,02	$м^3$/ч
переходный1 $G_{пер1}$	0,033	$м^3$/ч
переходный2 $G_{пер2}$	0,05	$м^3$/ч
максимальный $G_{макс}$	5,0	$м^3$/ч

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объема в количество выходных импульсов в диапазоне расходов:		
$G_{мин}$ - $G_{пер1}$	± 3	%
$G_{пер1}$ - $G_{пер2}$	± 2	%
$G_{пер2}$ - $G_{макс}$	± 1	%
Условия эксплуатации:		
давление в трубопроводе	не более 2,5	МПа
диапазон температуры рабочей жидкости	-10 …150	°С
диапазон температуры окружающего воздуха,	-10 … 50	°С
относительная влажность не более	95	%
Электропитание от сети 220 В, 50 Гц обеспечивается с помощью источника вторичного питания	12	В
Потребляемая мощность	не более 7,5	Вт
Тип присоединения	фланцевое	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP65	
Межповерочный интервал	4	лет

Комплект термопреобразователей КТПТР-06		
Диапазон измеряемых температур теплоносителя	0…180	°С
Диапазон измеряемых разностей температур теплоносителя	0…180	°С
Абсолютная погрешность измерения температур	±(0,15+0,001t)	°С
Абсолютная погрешность измерения разности температур	±(0,05+0,001Δt)	°С
Номинальная статическая характеристика НСХ по ГОСТ 6651-94	100П (1,391)	
Схема соединения с ЧЭ	№4	
Длина монтажной части	45	мм
Диапазон температуры окружающего воздуха,	-50 … 60	°С
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65	
Межповерочный интервал	лет	4

Преобразователь давления СДВ-И		
Диапазон измеряемых давлений теплоносителя	0…1,6	МПа
Предел допускаемой относительной погрешности	± 0,5	%
Выходной сигнал по току	4…20	мА
Диапазон температуры рабочей жидкости (на входе в приёмник давления)	-20 …125	°С
Диапазон температуры окружающего воздуха,	-20 … 80	°С
Электропитание от сети 220 В, 50 Гц обеспечивается с помощью источника вторичного питания	12…36	В
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65	
Межповерочный интервал	5	лет

8. Размещение оборудования

Размещение всех компонентов узла учёта должно обеспечивать удобный и безопасный доступ к каждому из них для проведения сверки номеров и клейм без нарушения работы смежных устройств и технологического оборудования.

Монтаж расходомеров, преобразователей температуры и давления выполняется в соответствии со схемами установки приборов узла учета в трубопроводы (л. 2.8.1-2.8.3).

Первичные преобразователи расхода, температуры и давления подключаются к тепловычислителю СПТ941.20, установленному в щите с монтажной панелью (ЩМП). ЩМП размещается на стене на высоте не менее 1100 мм от уровня пола. Проектом предусмотрена установка показывающих приборов для визуального контроля температуры и давления по месту.

9. Снятие показаний

Съем (вывод) измерительной информации с тепловычислителя может производиться с жидкокристаллического дисплея, а также через оптопорт или интерфейс RS232.

Интерфейс RS232 может использоваться для выполнения следующих операций:

- распечатки архивных и текущих значений измеряемых параметров на принтере;
- считывания архивов;
- непосредственной связи с ПК.

10. Электроснабжение

Электроснабжение оборудования узла учета (~220В, 50Гц) обеспечивается от существующего вводно-распределительного устройства. Защитно-коммутационная аппаратура (автоматические выключатели), блоки питания приборов учета и оборудования связи размещаются в металлическом щите с монтажной панелью (степень защиты по ГОСТ 14254-96 – не ниже IP31).

Электропитание тепловычислителя осуществляется от встроенной литиевой батареи напряжением 3,6 В и/или внешнего источника постоянного тока напряжением 9 - 15 В ($U_{ном}$=12 В). Средний потребляемый от внешнего источника ток не превышает 50 мА при пиковом значении до 80 мА.

При подключенном внешнем источнике ток от батареи не потребляется. Ресурс батареи при отсутствии внешнего источника определяется, в основном, частотой сигналов на F-входах и временем работы встроенного дисплея. Переход с режима питания от батареи на режим питания от внешнего источника осуществляется автоматически.

11. Диспетчеризация

Для обмена данными с внешними устройствами тепловычислители снабжены тремя коммуникационными портами: оптическим, стандартным RS232 и гальванически изолированным RS232-совместимым портом М4.

При совместной работе тепловычислителя с GSM-модемами обеспечивается передача данных по технологии CSD (HSCSD). Поддерживается работа GPRS/3G-модемами и с другим коммуникационным оборудованием, обеспечивающим передачу данных по протоколам PPP/TCP/IP.

12. Защита от несанкционированного доступа

Приборы узла учета должны быть защищены от несанкционированного вмешательства в их работу, нарушающего достоверный учет тепловой энергии, массы (объема) и регистрации параметров теплоносителя. Доступ в системный режим тепловычислителя должен быть защищен от несанкционированного вмешательства.

После окончания установки, пуска счета и проверки правильности функционирования тепловычислителя приборы, принятые в коммерческую эксплуатацию, подлежат пломбированию в присутствии представителя теплоснабжающей организации (см. схему пломбировки приборов учета, л. 2.10).

13. Требования к монтажу

Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом.

При монтаже и эксплуатации приборов узла учета тепловой энергии необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией (Руководствами по эксплуатации, Инструкциями по монтажу и т.п.) на приборы, входящие в его состав.

Размещение приборов учета должно обеспечивать соответствие условиям монтажа и эксплуатации.

Линии связи и цепи питания должны прокладываться в отдельных заземленных электромонтажных стальных трубах или металлических рукавах. Провода и кабельные линии должны быть промаркированы с указанием их типов. Типы кабелей, используемых в схеме, должны соответствовать техническим требованиям завода- изготовителя приборов учета тепловой энергии.

Комплект оборудования прибора учета должен содержать замещающие вставки для восстановления целостности трубопроводов при демонтаже расходомеров.

Применяемые способы сварки, технологические режимы и сварочные материалы должны обеспечивать предел прочности сварочного соединения не ниже предела прочности материала труб, в соответствии со стандартами.

Сварка должна производиться в соответствии с требованиями производственных инструкций, разработанных с учетом специфики изготавливаемых установок и утвержденных в установленном порядке.

При монтаже установок сварка элементов должна выполняться при температуре окружающего воздуха не ниже 0 ^{0}C.

Соединяемые детали установок с трубопроводами перед сваркой должны быть очищены от ржавчины и загрязнений по кромкам, а также по прилегающим к ним наружным поверхностям на ширину не менее 10 мм.

Перед началом сварки должно быть проверено качество сборки и прихватки соединяемых элементов, а также состояние подлежащих сварке кромок и примыкающих к ним поверхностей.

Сварку углеродистой стали производить электродами типа Э42 или Э42А по ГОСТ 9457-75.

Сварные швы должны быть ровными, все кратеры должны быть заварены, края швов должны сопрягаться с основным металлом плавно, без резких переходов.

Швы должны быть плотными, правильной формы и очищены от шлака. Непровары, пережоги, прерывистость, пористость и трещины в швах, а также подрезы не допускаются.

Вварка установок контрольно–измерительных приборов в сварные швы, а также в гнутые элементы (в местах изгибов) трубопровода не допускается.

Вварка установок должна выполняться на расстоянии не менее 100мм от края опоры.

Все детали и поверхности установок, за исключением резьбовых соединений и пластин индикаторов коррозии, должны иметь антикоррозионное покрытие.

Паронитовые прокладки перед установкой должны покрываться сухим графитом.

Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки установок контрольно–измерительных приборов. При этом сварные соединения бракуются, если обнаружены следующие дефекты:

а) трещины, выходящие на поверхность шва или основного металла в зоне сварки;

б) наплывы или подрезы в зоне перехода от основного металла к наплавленному;

в) прожоги;

г) неравномерности усиления сварного шва по ширине и высоте, а также его отклонения от оси (перекосы).

При исправлении дефектных швов, дефектная часть вырубается, и место вырубки заваривается вновь. Исправление дефектов сварки подчеканкой не допускается.

Трубопроводы теплоснабжения, соединяются с контуром местного заземления. Соединение каждого трубопровода производится стальной проволокой диаметром не менее 6 мм методом сварки. Соединение производится на каждом трубопроводе до и после приборов учета по потоку.

Монтаж защитного заземления выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, а также руководства по монтажу на устанавливаемое оборудование.

Категорически не допускается протекание сварочного тока через корпус первичного преобразователя расхода (ППР) при проведении электросварочных работ. Для этого до начала сварных работ необходимо демонтировать электромагнитный расходомер (ЭМР) и на его место установить габаритный имитатор ППР.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов выполняется грунтовкой ГФ-021 в 2 слоя.

Смонтированный прибор учета должен полностью соответствовать данной проектной документации и техническим условиям.

14. Испытания трубопроводов

После монтажа измерительных участков и датчиков, устанавливаемых непосредственно на них, производятся испытания трубопроводов давлением не менее $1{,}25P_{раб.}$в течение 10 минут.

После исправления дефектных швов, трубопроводы с установками должны быть подвергнуты повторному испытанию.

15. Требования к эксплуатации

Эксплуатация электронных компонентов Системы.

Для сохранения электронных компонентов в пригодном для работы системы состоянии категорически запрещается:

- производить перекоммутацию соединительных проводов между приборами;
- разрывать заземляющие соединения и проводники для выравнивания потенциалов;
- производить дополнительные соединения, не указанные в данном проекте, без согласования с разработчиками проекта и без оформления документов, согласно действующей нормативно-технической документации;
- подключать дополнительные приборы в месте подключения приборов Системы к линии электропитания;
- допускать к обслуживанию и ремонту приборов персонал, не прошедший обучение и не уполномоченный Заказчиком или Разработчиками;
- допускать отклонения от требований по воздействию окружающей среды на приборы Системы, изложенных в инструкциях на приборы;
- подвергать приборы механическим нагрузкам, воздействию воды, пара, грязи, агрессивных сред, радиологическому, электромагнитному излучению и механическим ударам;
- эксплуатировать приборы Системы со снятыми кожухами, крышками и не герметизированными вводами кабелей;
- производить изменения в программировании и настройках приборов;
- вскрывать заводские пломбы на приборах.

Для сохранения работоспособности приборов в течение всего срока эксплуатации не допускать превышение параметров учетной среды (температуры, давления и т.д.) выше предельных значений, указанных в инструкциях по использованию.

Производить техническое обслуживание в сроки и в объеме, согласно инструкций.

Тепломеханическая часть.

Запрещается использовать отсекающую арматуру приборов Системы в качестве регулирующей. Положение отсекающего элемента запорной арматуры или «полностью открыто» или «полностью закрыто». Отсекающую арматуру необходимо подвергать ревизии и, при необходимости, ремонту. При обслуживании измерительных участков трубопроводов необходимо соблюдать требования «Правил эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

По мере забивания фильтрующей сетки в фильтрах, но не реже трех раз в год, необходимо разбирать и промывать фильтры.

Категорически запрещается:

- производить на измерительных участках трубопроводов установку любых дополнительных устройств или приборов, не указанных в настоящем проекте;
- производить присоединение дополнительных трубопроводов до места установки приборов без согласования с энергоснабжающей организацией.

Метрологическое обеспечение.

Необходимо отправлять приборы Системы в очередную метрологическую поверку по окончании срока действия межповерочного интервала.

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

- несанкционированного вмешательства в его работу;
- нарушения пломб на оборудовании узла учета, линий электрических связей,
- механического повреждения приборов и элементов узла учета,
- работы любого из них за пределами норм точности,
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом на узел учета.

При этом расчеты за отпущенную тепловую энергию осуществляются на основании:

а) правил учета тепловой энергии и теплоносителя.

б) договора с ЭСО (Энергоснабжающей организацией) на теплоснабжение, соответствующих данной ситуации.

16. Требования по технике безопасности

Узел учёта потребления должен быть построен таким образом, чтобы ошибочные действия персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

Оборудование, требующее осмотра или обслуживания, должно устанавливаться в местах, безопасных для пребывания персонала.

Все внешние элементы технических средств, находящихся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала, а сами средства заземлены.

К обслуживанию узла учета допускается обслуживающий персонал:

– специализированных организаций, имеющих лицензию на право выполнения работ;

– имеющий право на проведение работ на электроустановках с напряжением до 1000В;

– ознакомленный с документацией на приборы узла учета и вспомогательное оборудование, используемое при проведении работ.

Перед проведением работ на трубопроводе необходимо убедиться, с помощью измерительного прибора, что в месте монтажа на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока.

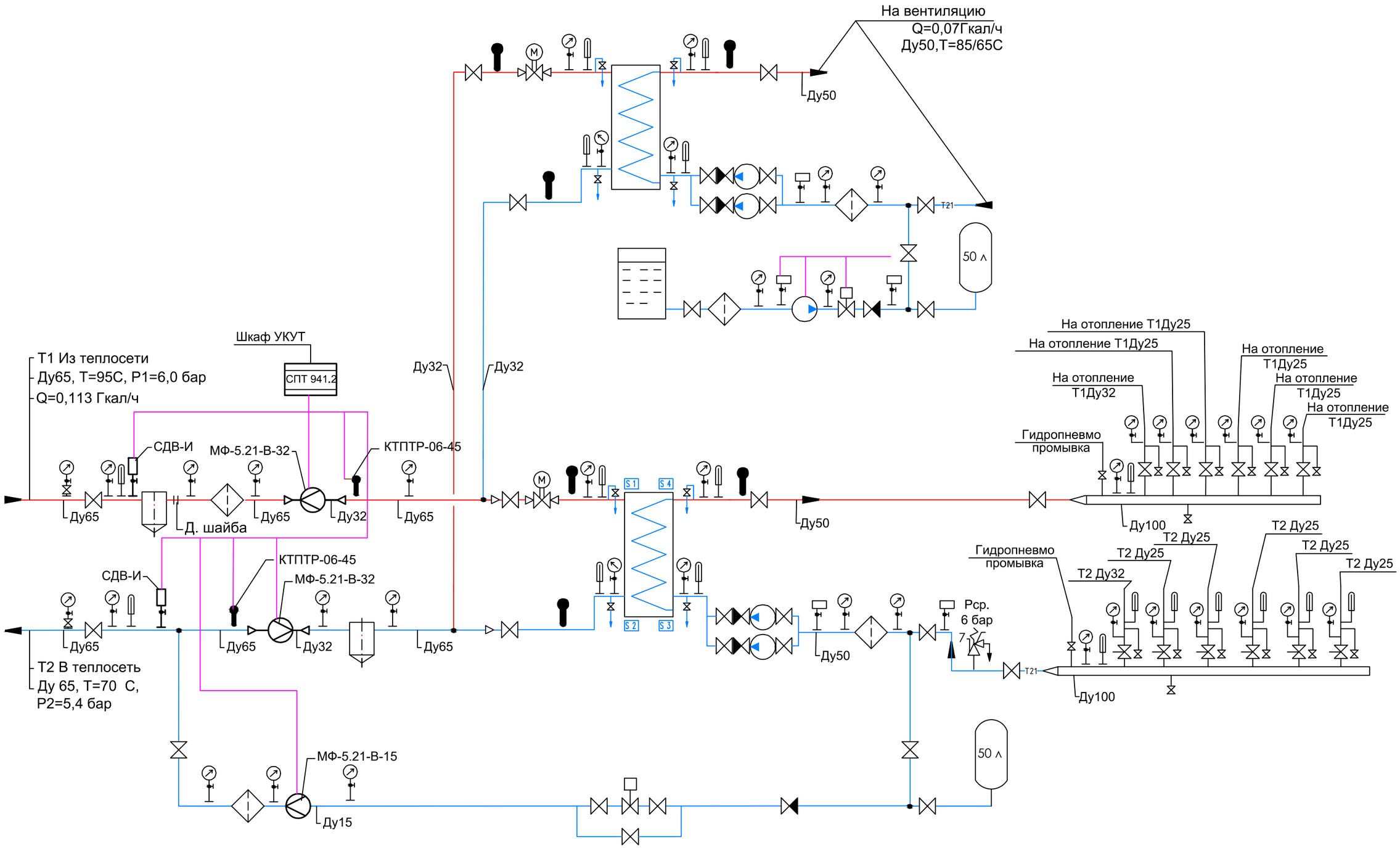
Перед тем как подключить теплосчетчик к электрической сети питания, необходимо корпуса составных частей, имеющих клемму заземления, соединить с магистралью защитного заземления.

Перед снятием приборов учета в поверку произвести закрытие задвижек трубопроводов системы теплоснабжения до и после узла учета и опорожнить участок системы через спускной вентиль.

17. Организация приемо-сдаточных работ

Смонтированный узел учета, прошедший опытную эксплуатацию, подлежит вводу в эксплуатацию, согласно пунктам 62-72 «Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

Перед каждым отопительным периодом и после очередной поверки или ремонта приборов учета осуществляется проверка готовности узла учета к эксплуатации, о чем составляется акт периодической проверки узла учета потребителя.



Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

УКУТ	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	

Принципиальная схема ИТП

ИП Бусыгин С.Ю.

Согласовано

Взам. инв.№

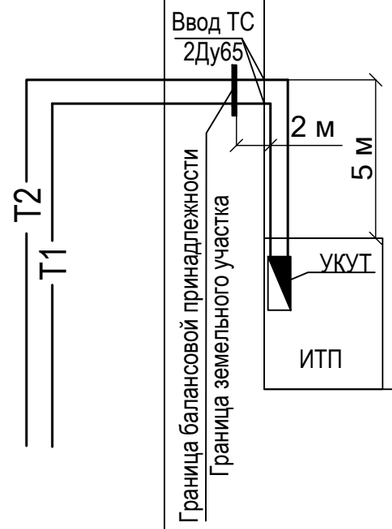
Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

пр. Ленина

пр. Ленина, 11б



ул. Сакко и Ванцетти

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

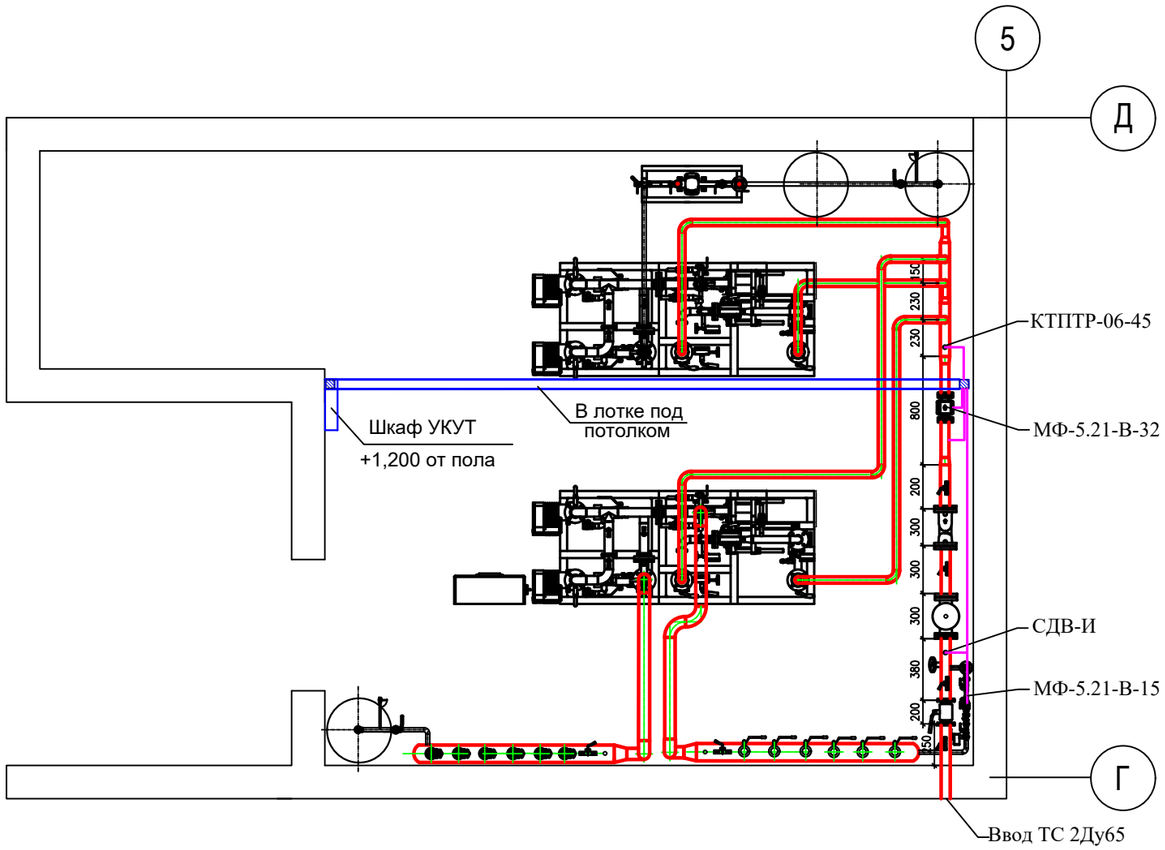
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

УКУТ	Стадия	Лист	Листов
	Р	3	
План ввода теплосети	ИП Бусыгин С.Ю.		

Формат А3



Согласовано

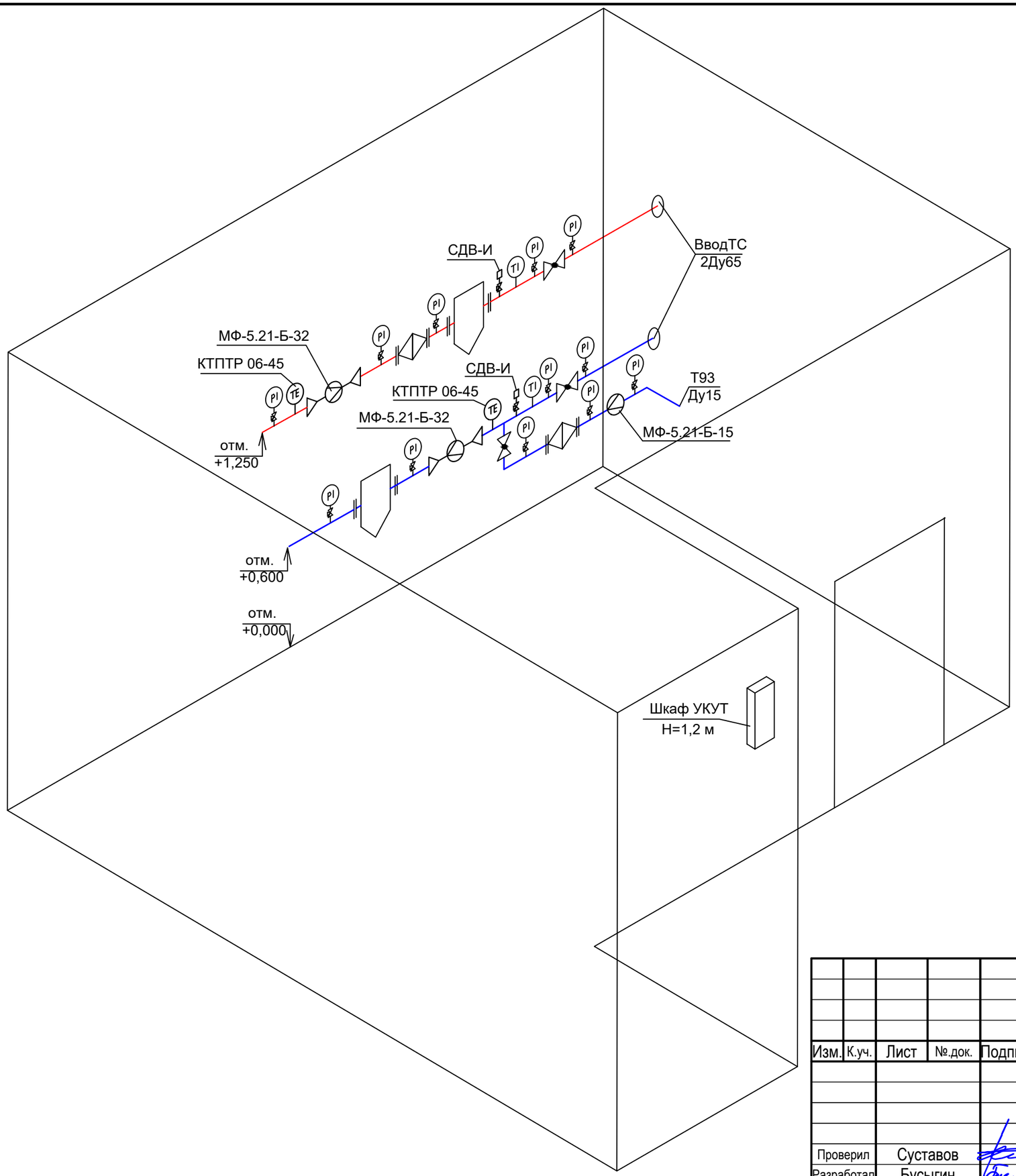
Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

						777.2023 - УКУТ
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	
						УКУТ
						Стадия: Р; Лист: 4; Листов:
Проверил		Суставов			10.23	План ИТП
Разработал		Бусыгин			10.23	ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

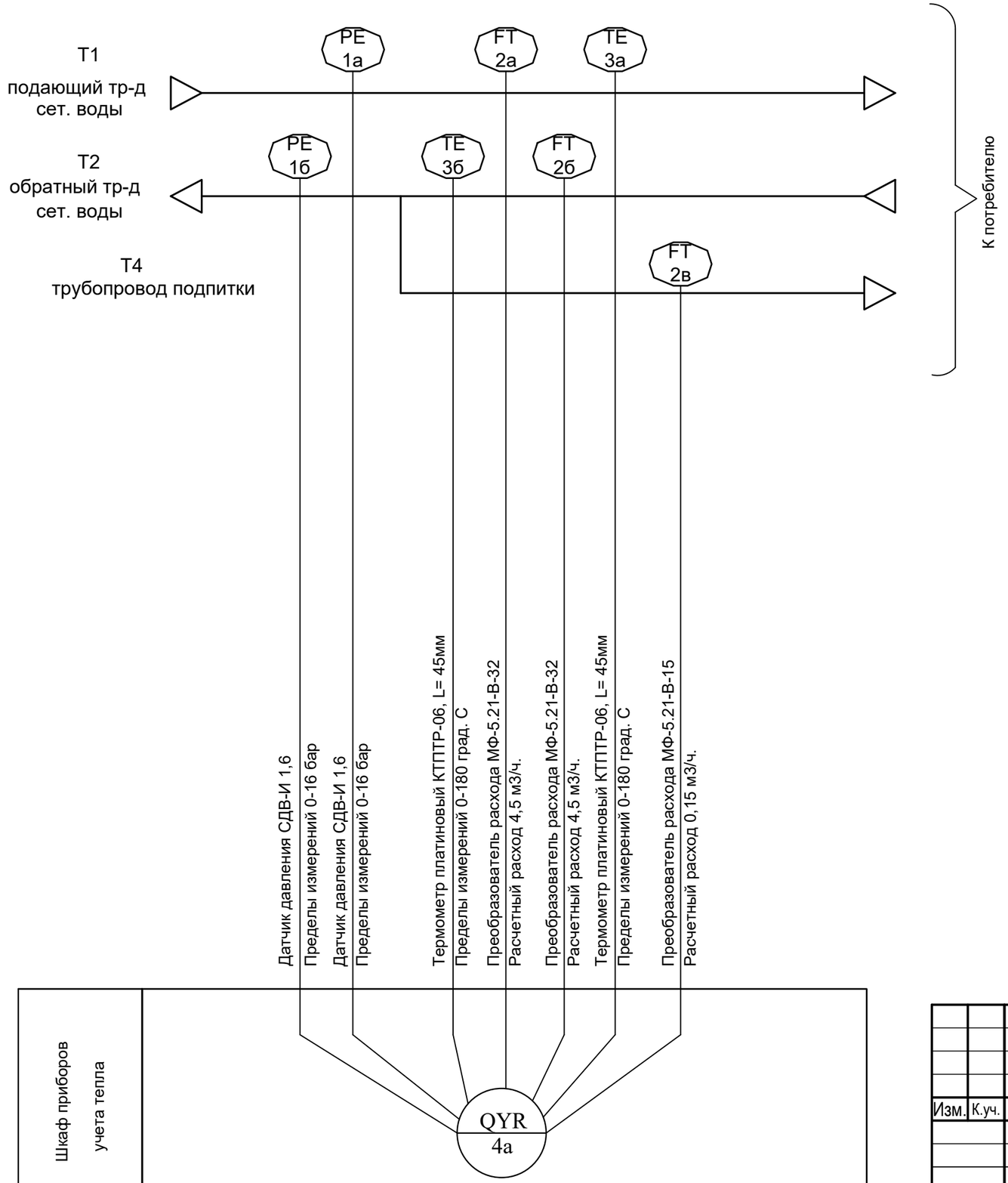
Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

УКУТ	Стадия	Лист	Листов
	Р	5	

Схема аксонометрическая

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:

$$Q_{полн} = G_1 \cdot (h_1 - h_2) + (G_1 - G_2) \cdot (h_2 - h_{хи})/1000, \text{ Гкал}$$

$$Q_{подп} = G_{93} \cdot (h_2 - h_{хи})/1000, \text{ Гкал}$$

где G1, G2 - массовые расходы теплоносителя по подающему и обратноому трубопроводам сетевой воды соответственно, т/ч;
h1, h2 ,hхи - энтальпия воды соответственни трубопровода сетевой воды и холодного источника, ккал/кг;
hхи - энтальпия холодного источника, ккал/кг.

2. Для комплекта теплосчетчика СПТ941.2:
- 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 СПТ941.2 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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

УКУТ	Стадия	Лист	Листов
	Р	6.1	

Схема функциональная

ИП Бусыгин С.Ю.

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-32 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=45 мм ТУ 4211-071-17113168-98	1	комплект
	4а	Тепловычислитель СПТ 941.2		
		ТУ 4217-089-23041473-2014	1	

Согласовано

Взам. инв. №

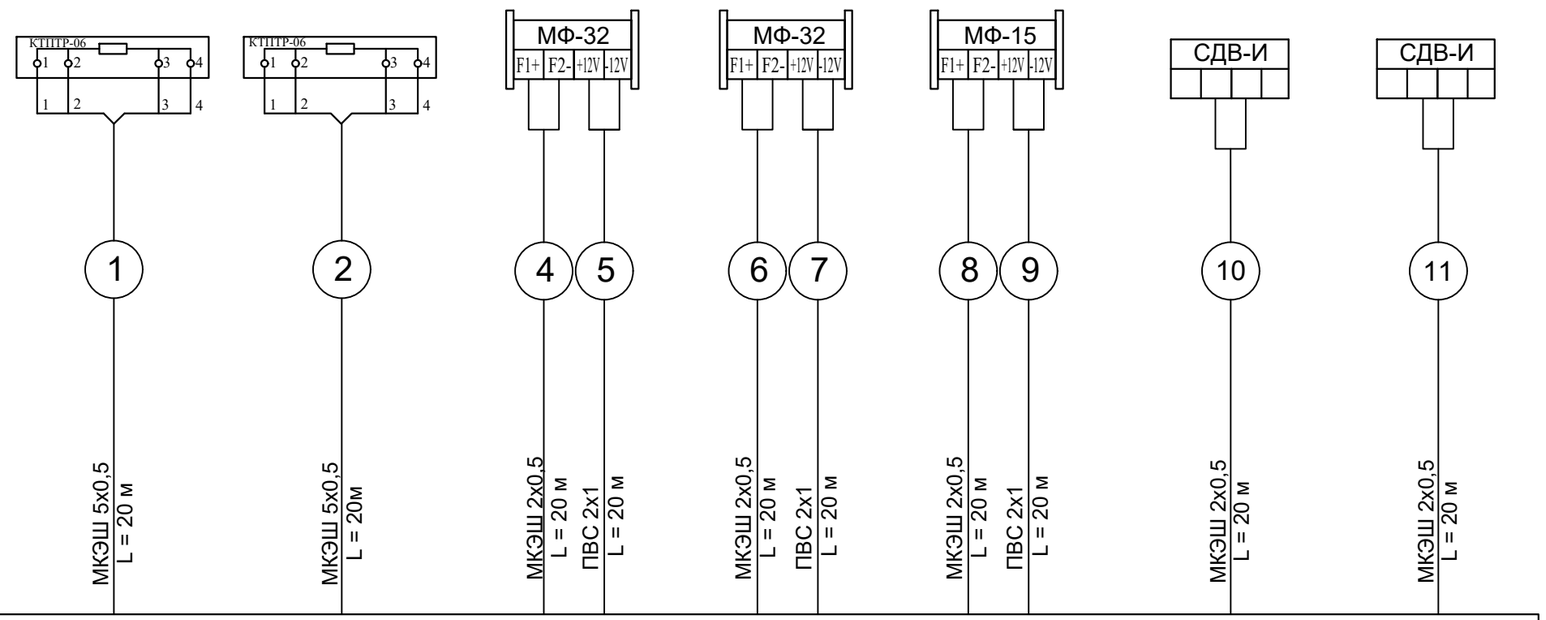
Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Формат А4

Температура		Расход			Давление	
Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды	Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды	Трубопровод подпитки	Подающий трубопровод сетевой воды	Обратный трубопровод сетевой воды
Поз. 3а	Поз. 3б	Поз. 2а	Поз. 2б	Поз. 2в	Поз. 1а	Поз. 2б



СПТ 941.2 — Поз. 4а

1. Длины кабелей уточнить по месту

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

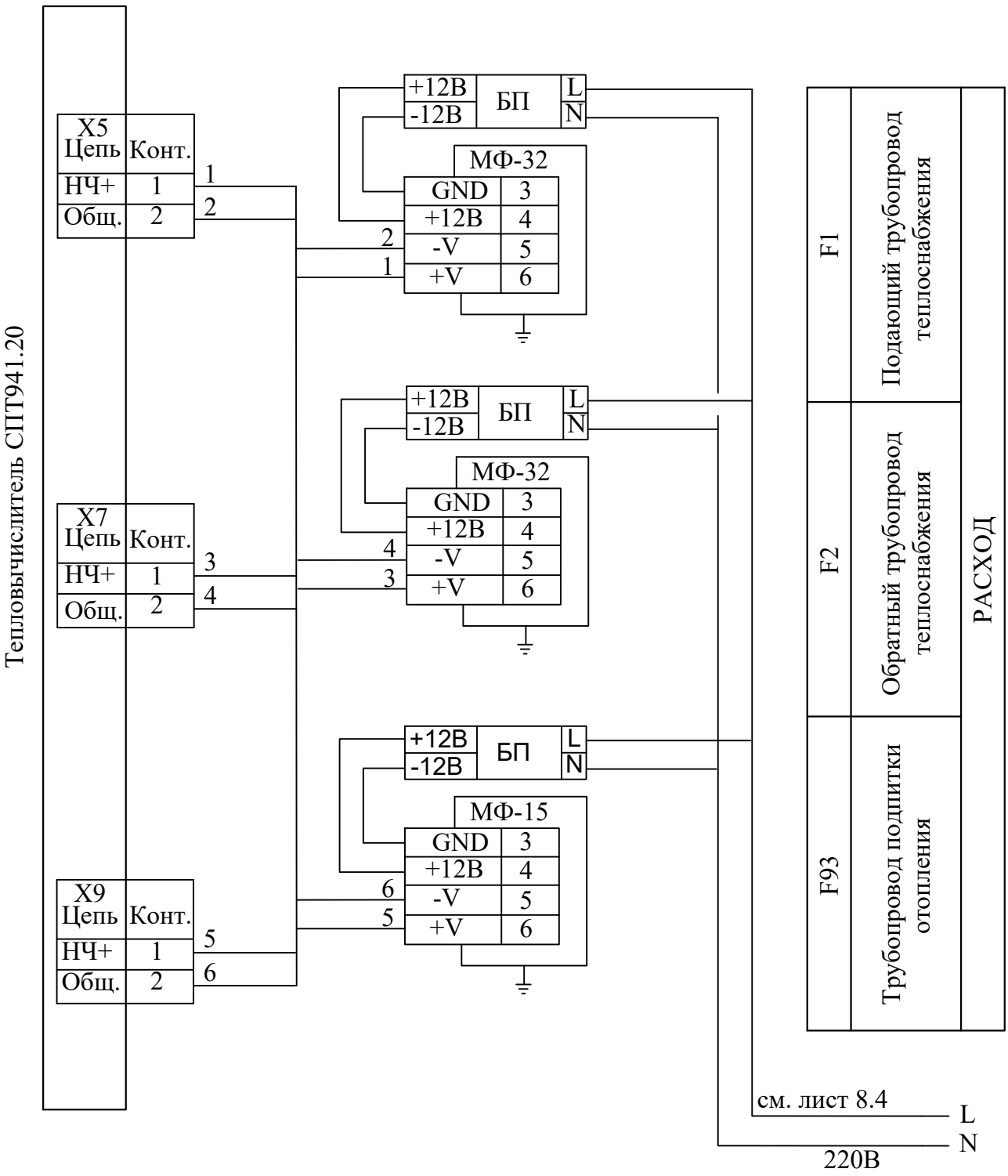
УКУТ	Стадия	Лист	Листов
	Р	7	

Схема внешних проводок

ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А3

Подключение преобразователей расхода



Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ

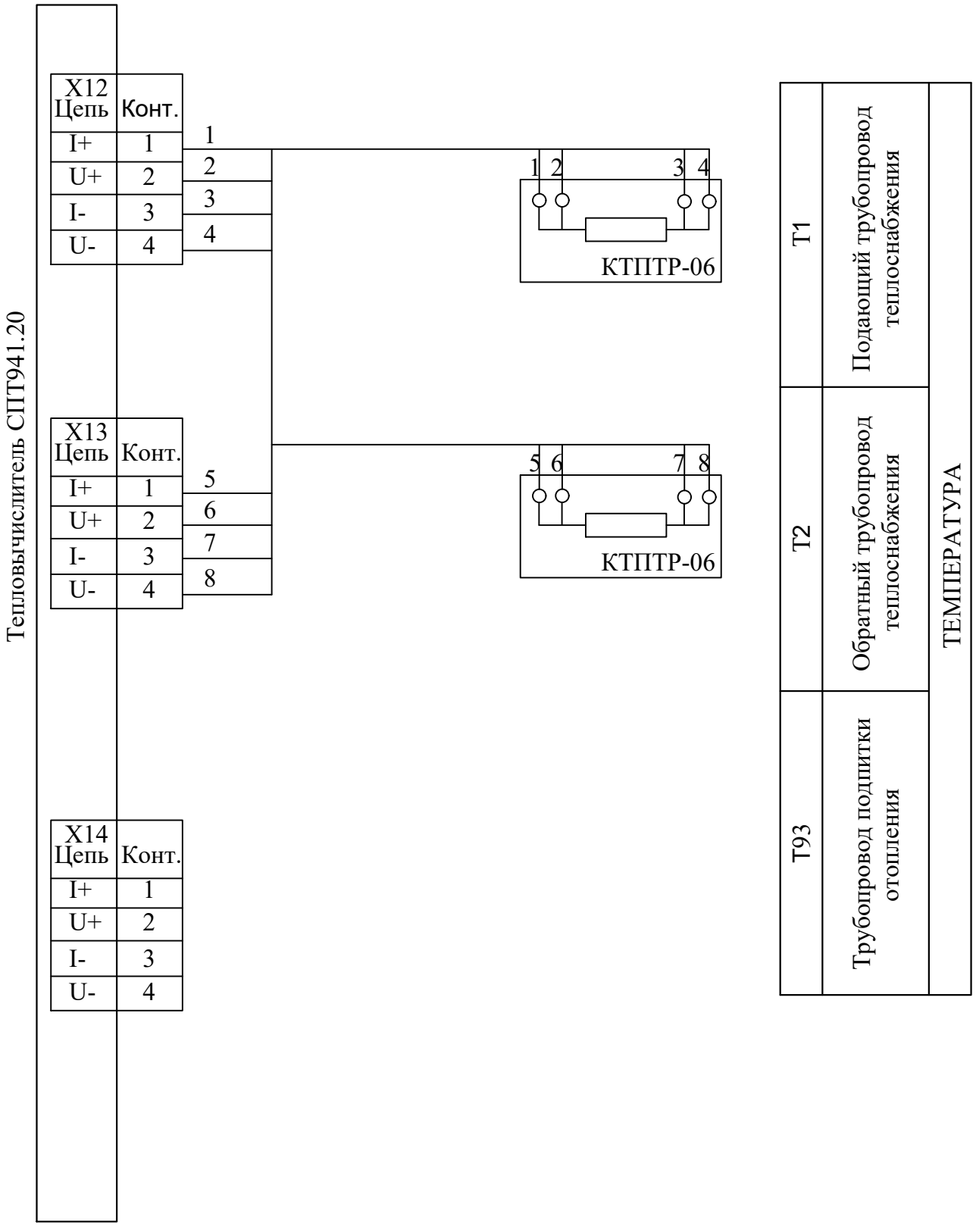
Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

	Стадия	Лист	Листов
УКУТ	Р	8.1	

Проверил	Суставов	10.23	Схема электрическая
Разработал	Бусыгин	10.23	ИП Бусыгин С.Ю.

Формат А4

Подключение преобразователей температуры



Согласовано:

Взам. инв. №

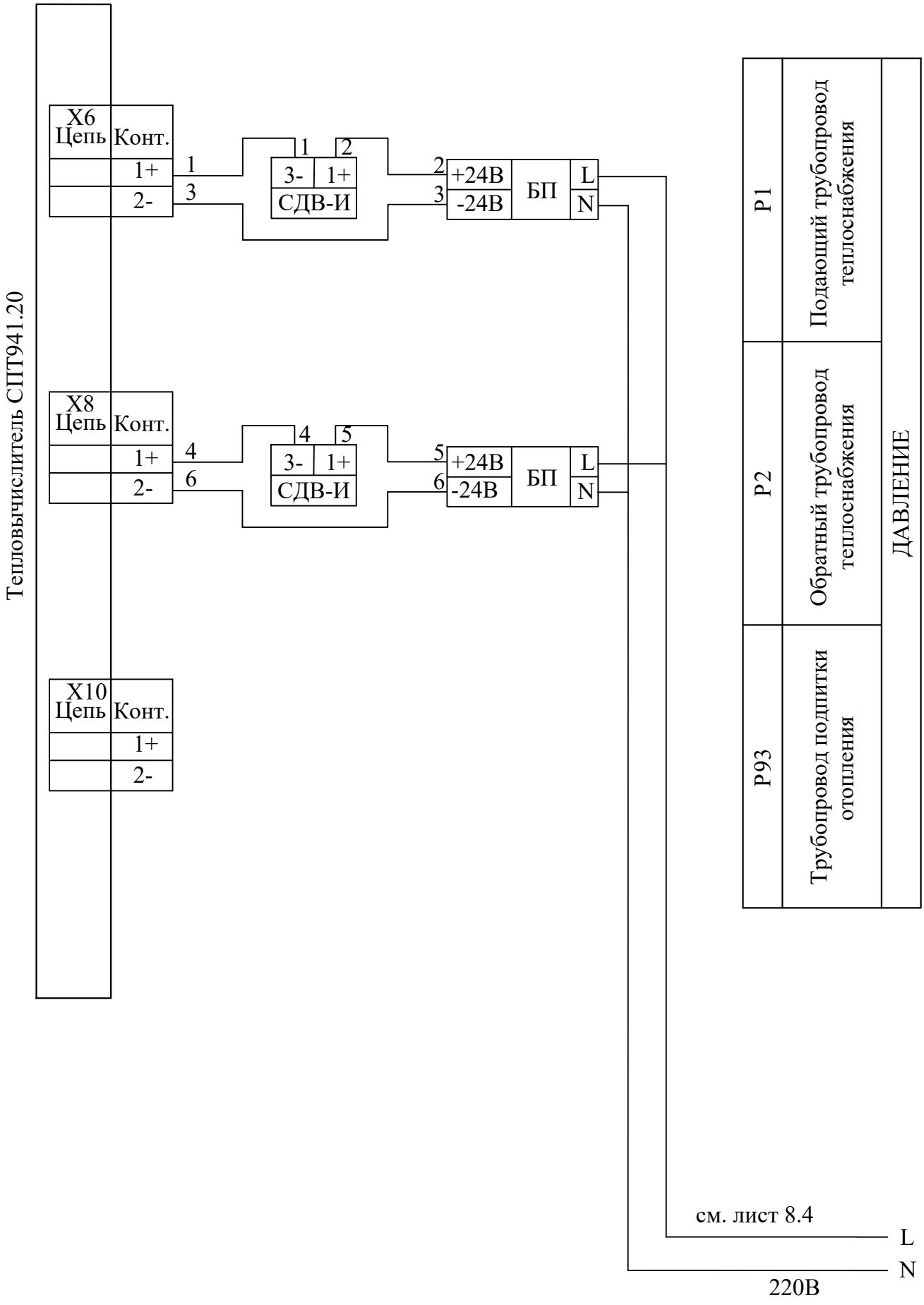
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ	Лист 8.2

Формат А4

Подключение преобразователей давления



Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

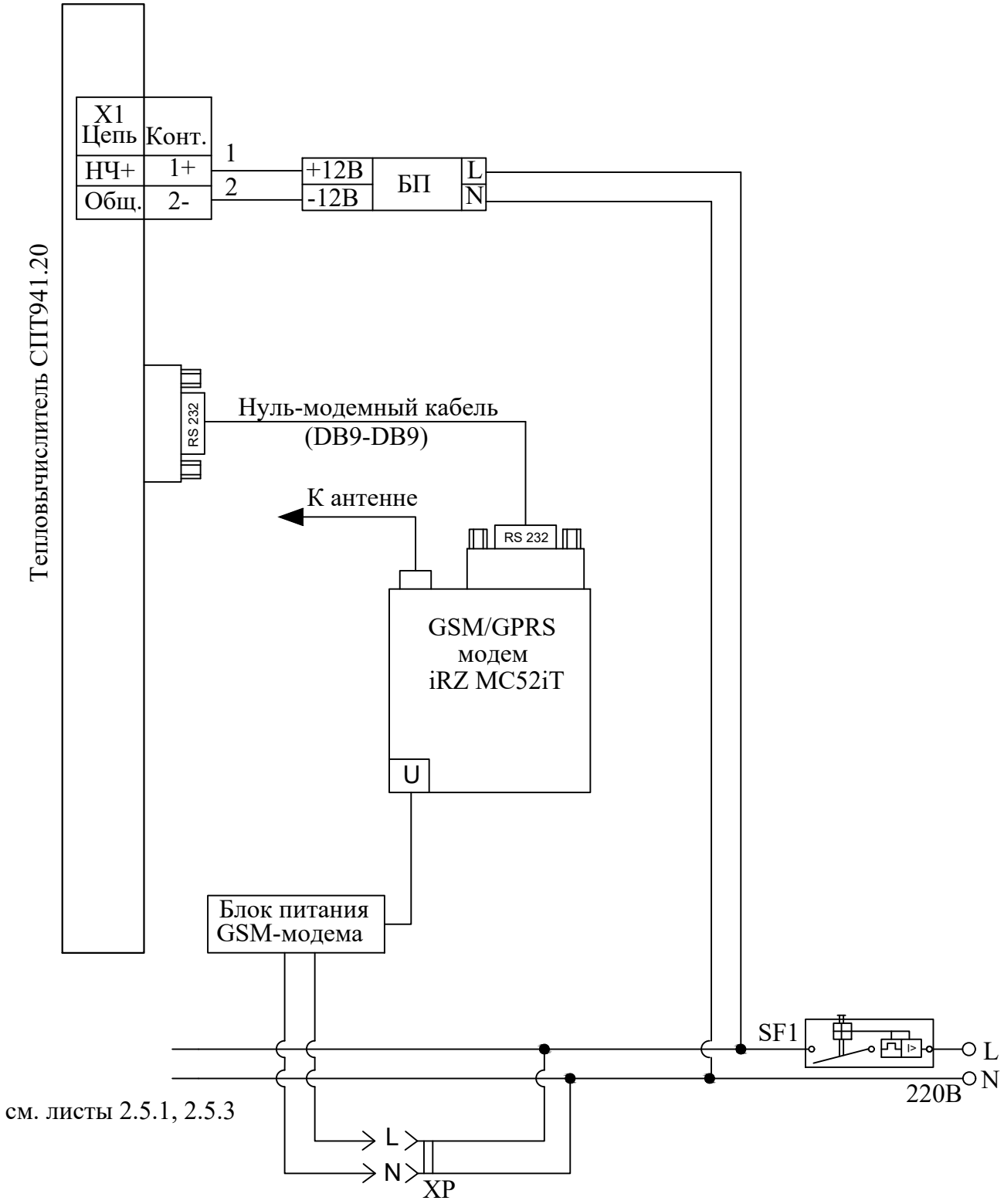
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ

Лист 8.3

Формат А4

Подключение терминала и внешнего питания тепловычислителя *



* - Оборудование устанавливается по желанию потребителя.

Согласовано:

Взам. инв. №

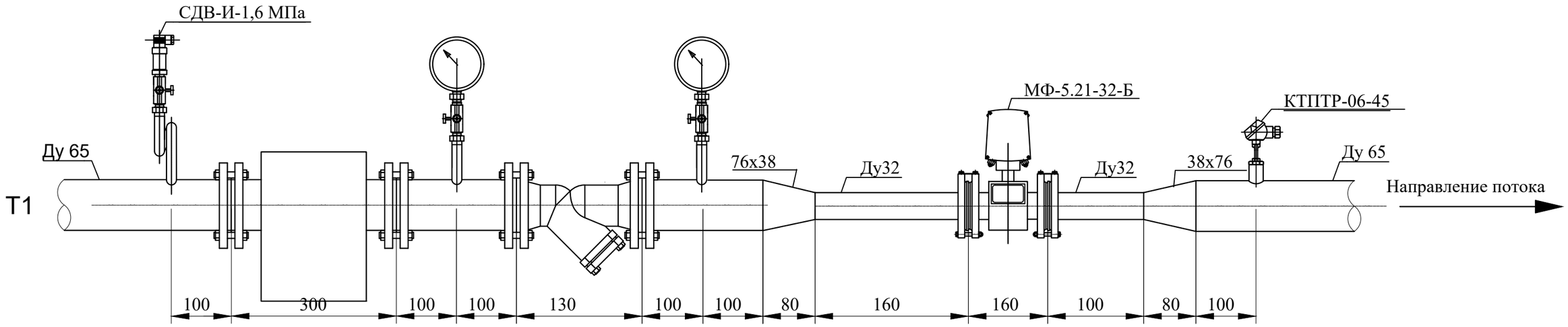
Подпись и дата

Инв.№ подл.

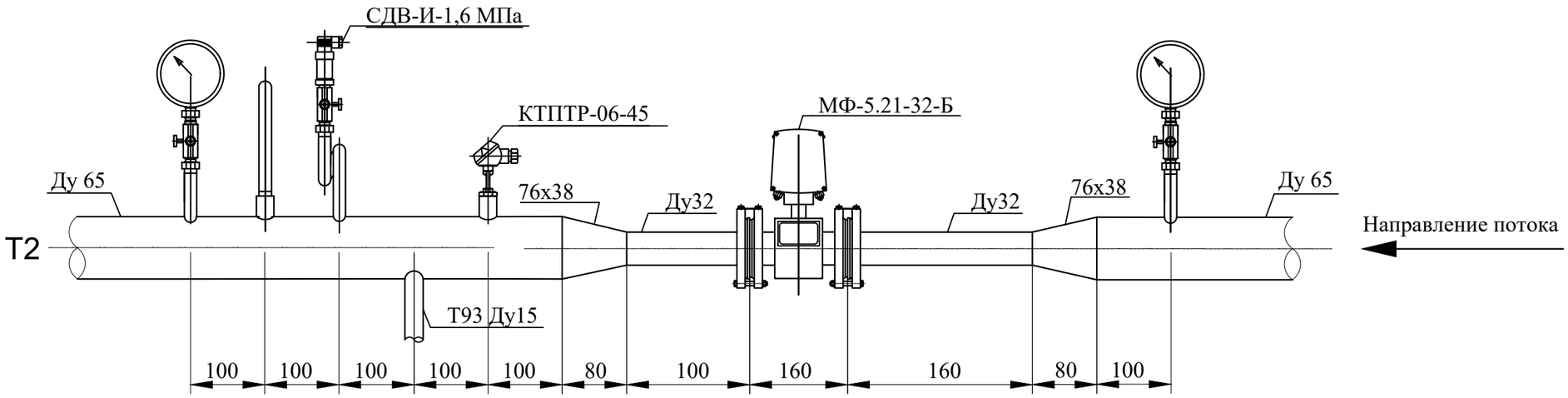
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ	Лист 8.4

Формат А4

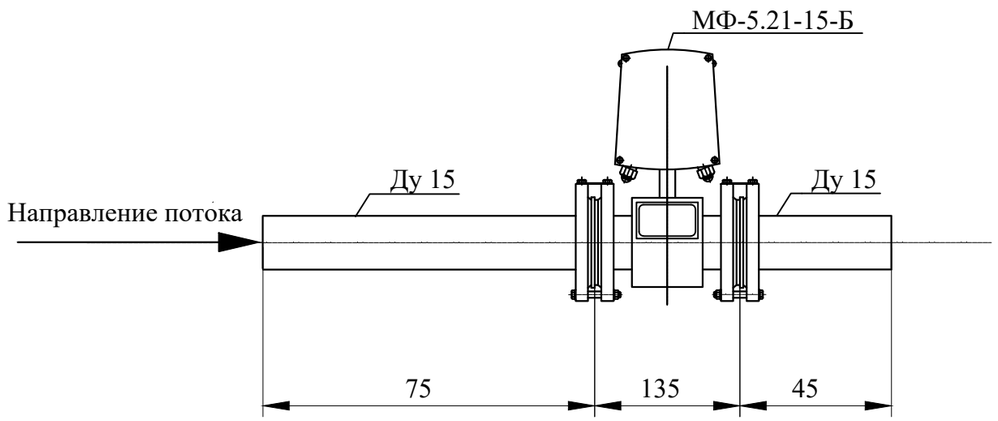
Подающий трубопровод теплоснабжения



Обратный трубопровод теплоснабжения



Трубопровод подпитки теплоснабжения



Согласовано

Взам. инв. №

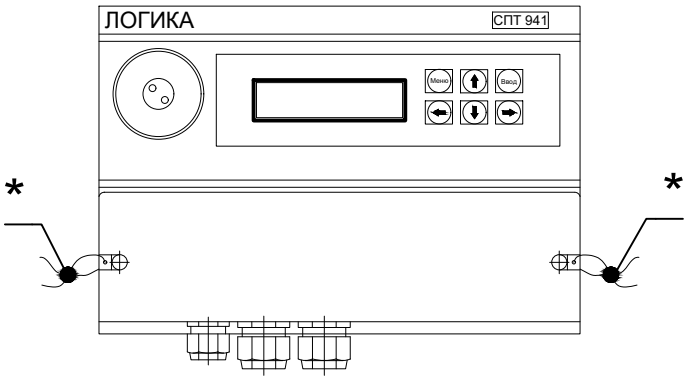
Подп. и дата

Инв. № подл.

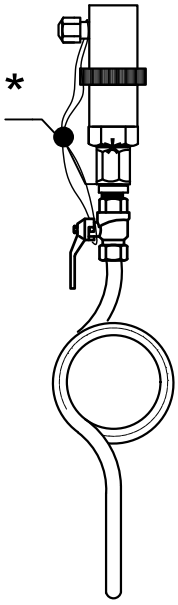
Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ			
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б			
						УКУТ	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	
Проверил		Суставов			10.23	Схема измерительных участков	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			10.23				

Формат А3

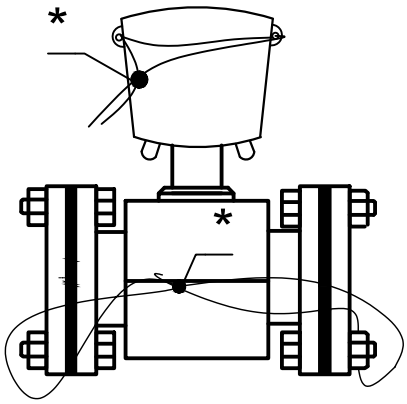
Тепловычислитель СПТ 941.20



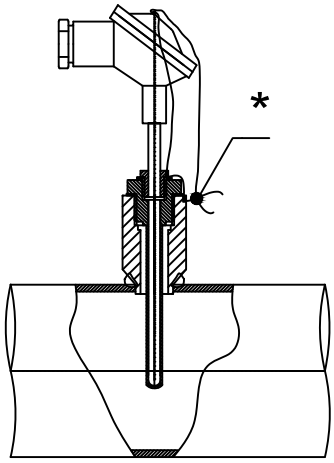
Преобразователь давления СДВ-И



Преобразователь расхода МастерФлоу



Преобразователь температуры из комплекта КТПТР



* - Место пломбы

Согласовано:

Взам. инв. №

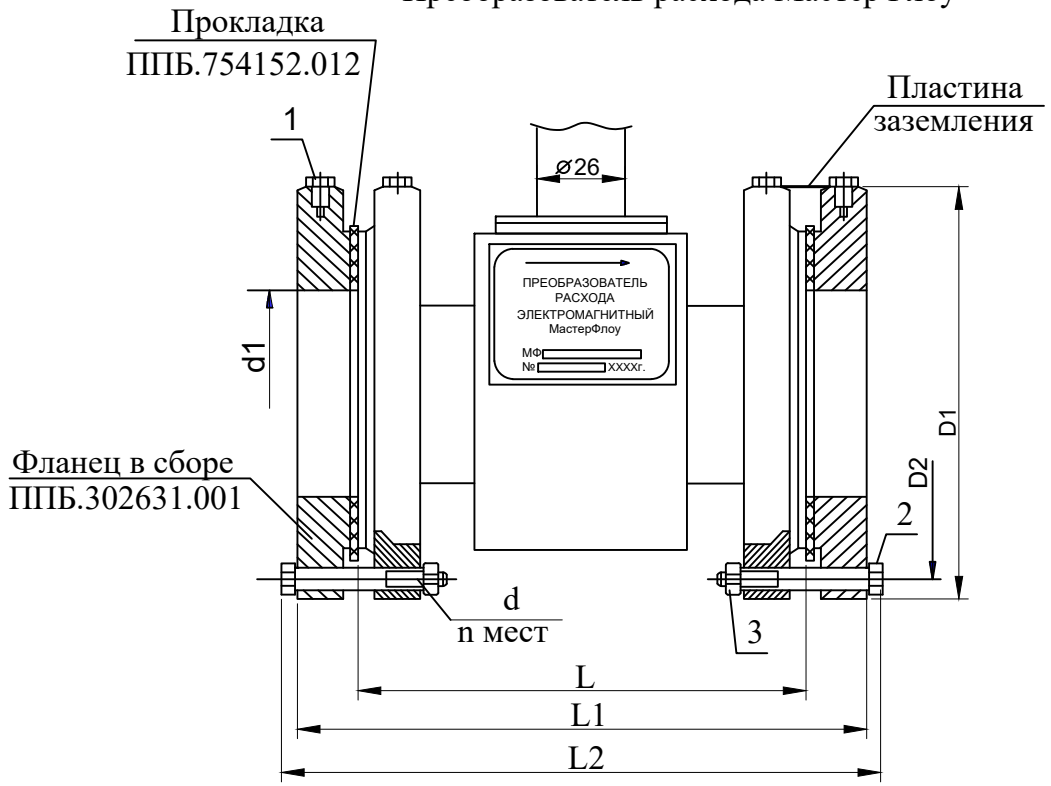
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ			
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б			
						УКУТ	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	
						Схема пломбирования	ИП Бусыгин С.Ю.		
		Проверил	Суставов		10.23				
		Разработал	Бусыгин		10.23				

Формат А4

Преобразователь расхода МастерФлоу



1-Болт ГОСТ 7805 (установить на графитную маску ГОСТ 3333-80);
2-Болт ГОСТ 7798;
3-Гайка ГОСТ 5915;

Ду	Размеры, мм							n, кол	Масса, кг	
	L	L1	L2	D1	D2	d1	d		МФ-5.2Х	КМЧ
15	135_{-2}	171	186	95	65	19		4	2,7	1,9
20	155_{-2}	195	210	105	75	26	М12		3,9	2,4
25	155_{-2}	199	214	115	85	33			4,1	3,1
32	160_{-2}	204	224	135	100	39			5,4	4,6
40	200_{-3}	248	268	145	110	46			6,7	5,5
50	205_{-3}	257	277	160	125	59	М16		8,2	6,7
65	210_{-5}	266	286	180	145	78		8	10,0	9,7
80	240_{-5}	296	316	195	160	91			13,0	11,0
100	250_{-5}	314	339	230	190	110	М20		17,7	17,7
150	320_{-5}	386	416	300	250	161	М24		33,2	30,1
200	360_{-5}	432	462	360	310	222		12	50,3	41,3

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата
Проверил		Суставов			10.23
Разработал		Бусыгин			10.23

777.2023 - УКУТ

Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б

УКУТ

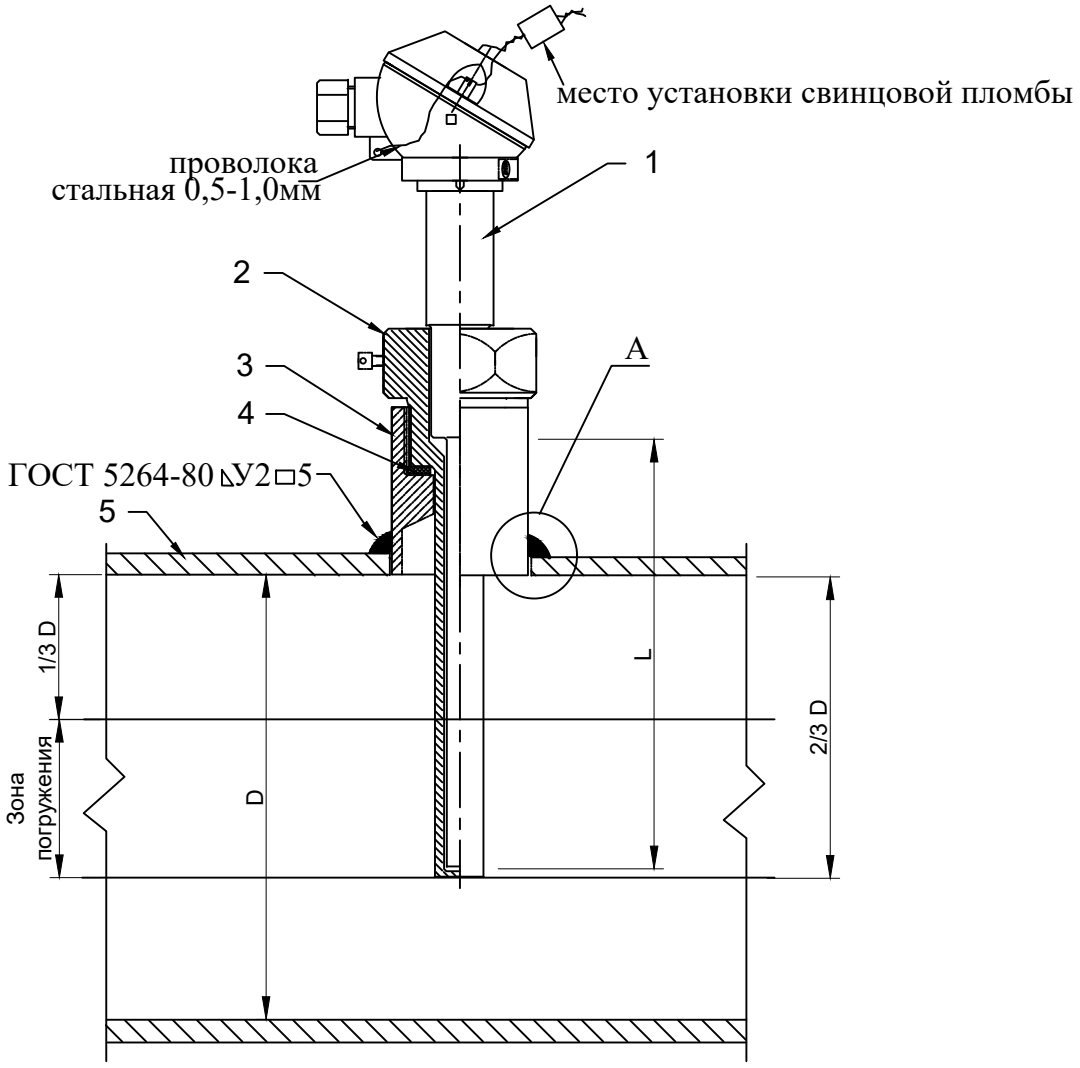
Стадия	Лист	Листов
Р	11.1	

Сборочный чертеж

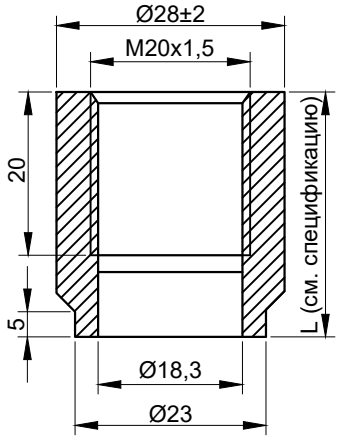
ИП Бусыгин С.Ю.

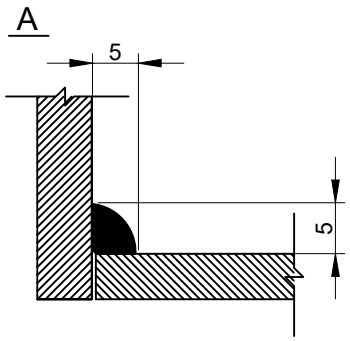
Формат А4

Термопреобразователь из комплекта КТПТР-06



Бобышка
приварная





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

Поз.	Наименование	Примечание
1	Термопреобразователь	
	сопротивления из комплекта	
	КТПТР-06	
2	Гильза защитная из	
	нержавеющей стали	
3	Бобышка стальная приварная	
4	Прокладка поронитовая h=2мм	ГОСТ 481-80
5	Трубопровод тепловой сети	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

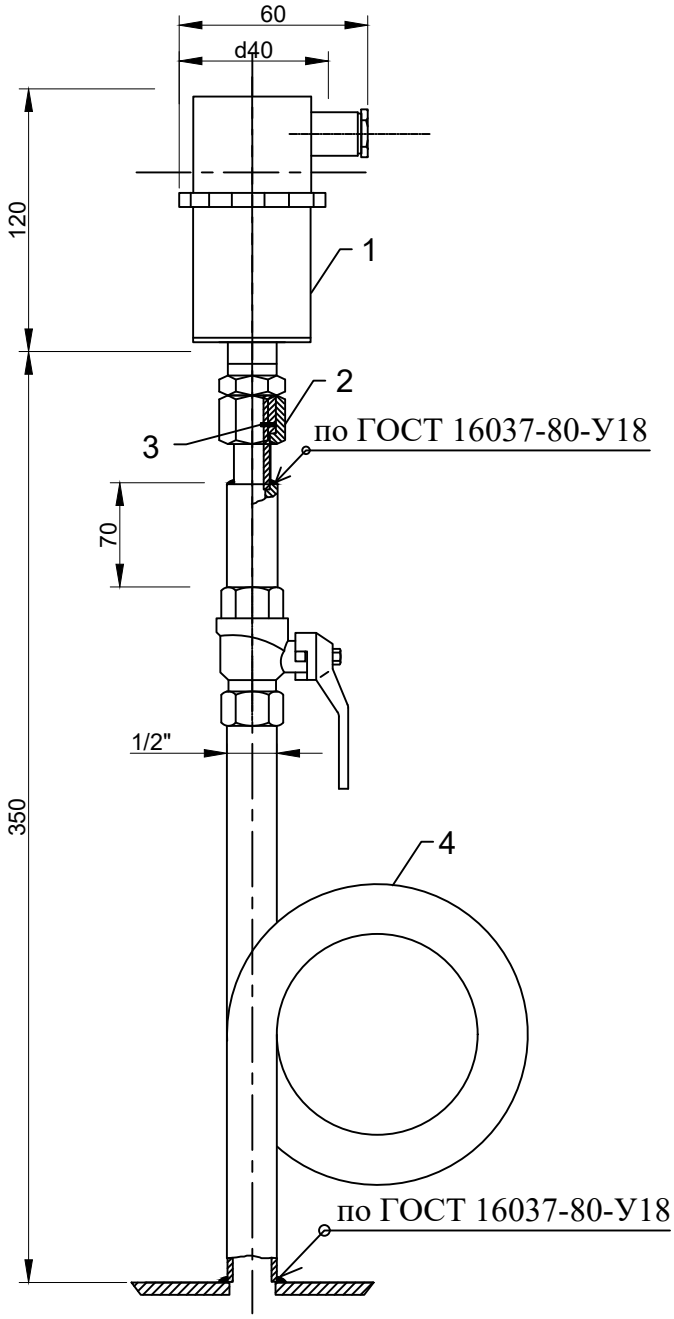
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ

Лист 11.2

Формат А4

Преобразователь давления СДВ-И



Резьбовые соединения герметизировать льном сантехническим или лентой ФУМ Паронитовую прокладку перед установкой покрыть графитовой смазкой

Поз.	Наименование	Примечание
1	Преобразователь давления	
	СДВ-И	
2	Соединение резьбовое	М20х1,5
3	Прокладка паронитовая или	
	медная	
4	Отбор давления в сборе	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

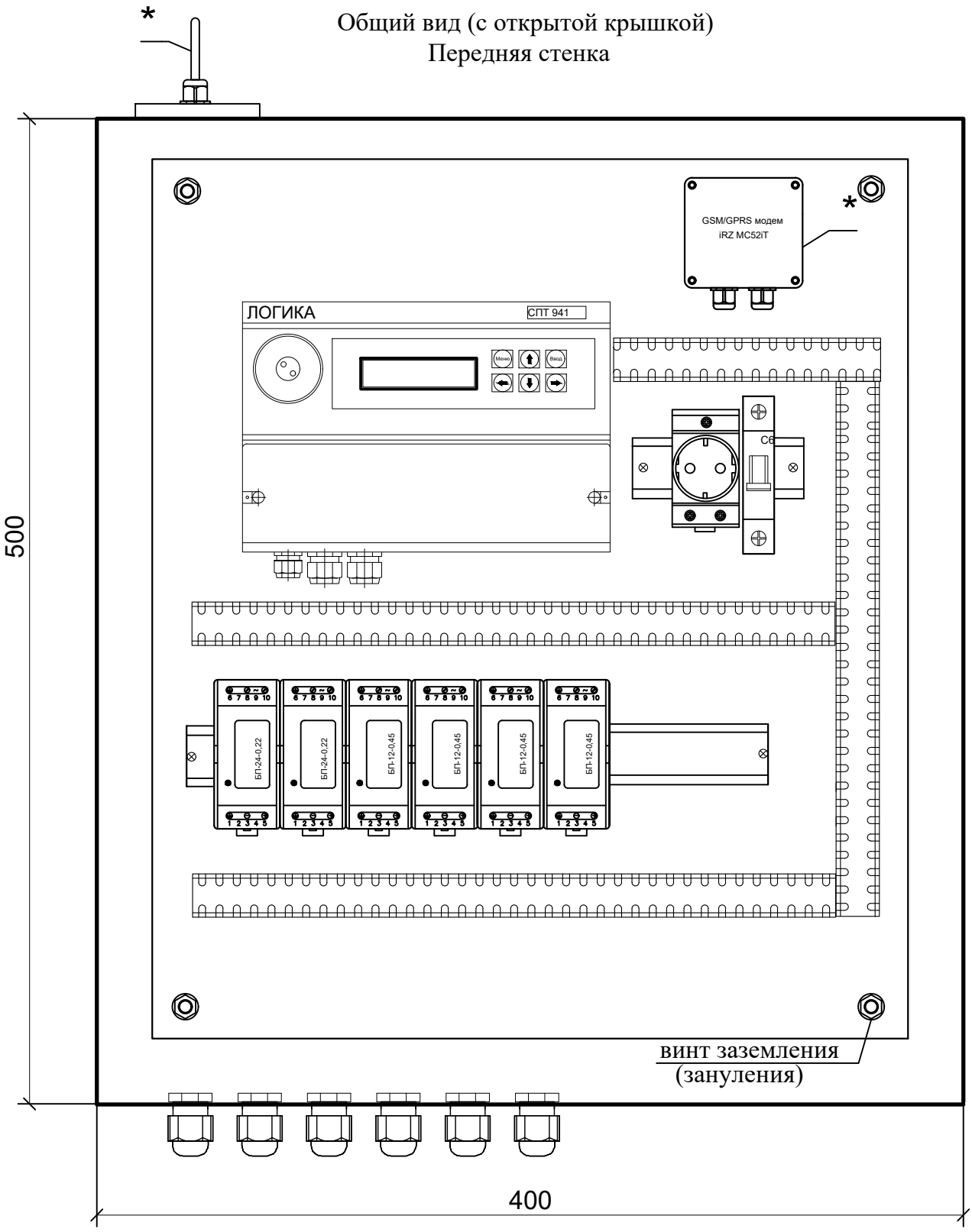
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ

Лист 11.3

Формат А4

Общий вид (с открытой крышкой)
Передняя стенка



* - Оборудование устанавливается по желанию потребителя.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ			
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б			
						УКУТ	Стадия	Лист	Листов
							Р	12	
		Проверил	Суставов		10.23	Шкаф УКУТ	ИП Бусыгин С.Ю.		
		Разработал	Бусыгин		10.23				

Формат А4

Спецификация оборудования и материалов

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№.док.	Подпись	Дата	777.2023 - УКУТ.С			
						Административное здание, расположенное по адресу: г.Екатеринбург, пр. Ленина, д. 11Б			
						УКУТ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
Проверил		Суставов			10.23	Спецификация оборудования и материалов	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			10.23				

Формат А4

Приложение № 3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме-чание
1	Приборы КИПиА				
1.1	СПТ941.20	Тепловычислитель	1		шт.
1.2	МастерФлоу Ду 32, класс Б	Преобразователь расхода			
	исп. 5.21	электромагнитный с КМЧ	2		шт.
1.3	МастерФлоу Ду 15, класс Б	Преобразователь расхода			
	исп. 5.21	электромагнитный с КМЧ	1		шт.
1.4	КТПТР-06, L=45мм.	Комплект			
		термопреобразователей	1		компл.
1.5	СДВ-И, 1,6МПа	Преобазователь давления	2		шт.
1.6*	iRZ MC52iT	GSM/GPRS-модем	1		шт.
2	Кабельная и электротехническая продукция				
2.1	МКЭШ 5 х 0,5	Кабель контрольный			
		с медными жилами			
		в ПВХ изоляции	50		м.
2.2	МКЭШ 2 х 0,5	Кабель контрольный			
		с медными жилами			
		в ПВХ изоляции	20		м.
2.3	Ду 25	Труба гофрированная ПВХ	30		м.
2.4	БП-12-0,45	Блок питания	4		шт.
2.5	БП-24-0,22	Блок питания	2		шт.
2.6	ЩМП-2 (400х500х220мм.)	Щит с монтажной панелью	1		шт.
2.7	L = 400 мм.	DIN-рейка оцинкованная	2		шт.
2.8	РАр 10-3-ОП (MRD10-16)	Розетка на DIN-рейку	1		шт.
2.9	6А С ВА47-29 4.5 кА	Выключатель автоматический			
	(MVA20-1-006-C)	однополюсный	1		шт.

* - Оборудование устанавливается по желанию потребителя.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ.С

Лист 2

Формат А4

Приложение № 3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме-чание
3	Стандартные изделия и материалы				
3.1	ГОСТ 8732-78 76х3	Труба цельнотянутая	2,0		м.
3.2	ГОСТ 8732-78 38х3	Труба цельнотянутая	1		м.
3.3	ГОСТ 17378-2001 Dn65 х 32	Переход стальной концентрич.	4		шт.
3.4	16-70-ст20-МП	Отборное устройство давления	2		шт.
3.5	11б18бк	Кран трехходовой	2		шт.
3.6	L=45мм.	Гильза защитная для			
		термопреобразователя	2		шт.
3.7	L=10мм.	Бобышка стальная приварная	2		шт.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

777.2023 - УКУТ.С

Лист 3

Формат А4

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ

1.Цели расчета

Определение потерь давления теплоносителя на измерительных участках узла учета тепловодопотребления, обусловленных врезкой электромагнитных расходомеров Мастер-Флоу.

2. Исходные данные для расчета

Измерительные участки трубопроводов включают в себя: расходомеры, установленные на прямолинейных участках в соответствии с рекомендациями по монтажу, с применением конфузоров и диффузоров; прочие элементы трубопровода. Состав и конфигурация измерительных участков приведены на принципиальных и монтажных схемах.

3. Методика расчета:

Благодаря вязкости, при движении жидкости, в трубе возникает внутреннее трение, которое вызывает потери удельной энергии (напора), давления. Кроме того, гидросопротивление всегда наблюдаются при наличии в трубопроводах конструктивных элементов. Поэтому различают два вида гидравлических потерь: на трение по длине трубопровода (линейные) и местные.

▪ Линейные потери:

$$P_{тр} = \lambda * \rho * \frac{L * v^2}{d * 2}, \text{ (Па);}$$

где: λ-коэффициент потерь на трение, по формуле Б. Л. Шифринсона:

$$\lambda = 0.11 * (\kappa_э / d)^{0.25}$$

где:

κэ-эквивалентная шероховатость, для новых стальных труб, используемых в системе отопления: $к_э=0{,}5*10^{-3}$ м; для новых стальных труб, используемых в системе ГВС: $к_э=1*10^{-3}$ м;

d-внутренний диаметр трубопровода, м.

ρ-плотность воды (кг/м^3), берется из справочной литературы, в зависимости от температуры;

L-длина рассматриваемого участка трубопровода, м

v-скорость теплоносителя на данном участке, м/с:

$$v = \frac{4*G}{3600*\pi*d^2} =, \text{ (м/с);}$$

где:

G-максимальный расчетный расход теплоносителя, м^3/ч.

▪ Местные потери определяются формулой Вейсбаха:

$$P_m = \frac{\zeta_m * \rho * v^2}{2}, \text{ (Па);}$$

где:

ζm-безразмерный коэффициент потерь, называемый коэффициентом местного сопротивления. Он является постоянным для каждого вида местного сопротивления. Берется из справочной литературы.

Потери давления в конфузоре (постепенном сужении канала):

$$P_k = \frac{\zeta_k * \rho * v^2}{2}, \text{ (Па);}$$

где: $$\zeta_k = K_k * \left(\frac{S_2}{S_1} - 1 \right)^2$$

где:
K_k=0,2 - коэффициент, учитывающий уменьшение потерь напора при постепенном сужении по сравнению с потерями напора при внезапном сужении с тем же соотношением сечений;
S_1-сечение трубопровода до сужения, м;
S_2-сечение трубопровода после сужения, м.

Потери давления в диффузоре (постепенном расширении канала):

$$P_д = \frac{\zeta_д * \rho * v^2}{2}, \text{ (Па);}$$

где: $$\zeta_д = K_д * \left(\frac{S_2}{S_1} - 1 \right)^2$$

где:
$K_д$- коэффициент, учитывающий уменьшение потерь напора при постепенном расширении по сравнению с потерями напора при внезапном расширении с тем же соотношением сечений. $К_д$ зависит от угла расширения диффузора-α : при $\alpha < 50^0$ $К_д = \sin\alpha$; при $\alpha > 50^0$ $К_д$=1;
S_1-сечение трубопровода до расширения, м;
S_2-сечение трубопровода после расширения, м.

▪ *Потери давления на преобразователе расхода:*
для преобразователей Ду 150…300 мм потери давления определяются по формуле:

$$P_p = 20000 * \left(\frac{G}{G_{ном}} \right)^2, \text{ (Па);}$$

где:
$G_{ном}$ – номинальный расход расходомера;

для преобразователей Ду 25…100 мм потери давления определяются по формуле:

$$P_p = 30000 * \left(\frac{G}{G_{ном}} \right)^2, \text{ (Па).}$$

Результаты расчетов приведены ниже. Потери напора в трубопроводе, обусловленные врезкой узла учета сводятся к минимуму, если:

- оптимизирован типоразмер преобразователя расхода;

- отношение расчетного расхода к номинальному, для данного типоразмера расходомера, удовлетворяет условию $Q_{расч} \leq Q_{ном.}$

- проект на установку преобразователя и монтажные работы проведены с соблюдением рекомендаций по монтажу.

При выполнении этих условий суммарные потери (даже при превышении диаметра трубопровода над Ду преобразователя в 2 и более раз), как правило, не превышают 0,01 – 0,02 МПа (0,1 – 0,2 кгс/см^2), что подтверждено предприятием - разработчиком в ходе экспериментальных работ при отработке преобразователя, а также практическими результатами эксплуатирующих организаций.

4.1 Расчет потерь давления на измерительных участках в отопительный период

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			Т1	Т2	Т93
Исходные параметры					
Внутр. диаметр тр-да до и после сужения	$D_{ВН1}$	мм	65	65	15
Внутр. диаметр тр-да на участке сужения	$D_{ВН2}$	мм	32	32	15
Длина исходного диаметра	L1	мм	100	100	100
Длина сужения	L2	мм	420	420	195
Тепловая нагрузка	Q	Гкал/час	0,113	0,113	0,066
Температура воды	t	°С	95	70	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кгс / см^2	6	5,4	5,4
Эквив. шероховатость трубопровода	$К_{экв}$	мм	0,5	0,5	0,5
Потери давления на расходомере	$DP_{расх}$	кгс / см^2	0,0012363	0,0011783	0,003749
Коэф. сопротивления зап. арматуры	$x_{зап.арм}$		0,5	0,5	0,5
Кол-во зап. арматуры на трубопроводе	Nарм	шт.	0	0	0
Кол-во отводов на трубопроводе	Nотв	шт.	0	0	0
Кол-во механических фильтров	Nф	шт.	1	0	1
Условный диаметр фильтра	Dф	мм	65	0	15
Коэф. сопротивления отвода	$x_{отвод}$		0,2	0,2	0,2
Коэф. сопротивления конфузора	$x_{конф}$		0,05734	0,05734	0,00000
Коэф. сопротивления диффузора	$x_{диф}$		0,30170	0,30170	0,00000
Расчетные параметры					
Массовый расход воды	M	т / ч	4,5	4,5	0,15
Плотность воды	r	кг / м^3	955,1	978,3	978,3
Объемный расход воды	G	м^3 / ч	4,66	4,7	0,156
Скорость воды до и после сужения	v_1	м / с	0,37	0,36	0,22
Скорость воды в сужении	v_2	м / с	0,8	0,82	0,22
Коэффициент гидравлического трения 1	l1		0,03033	0,03033	0,05966
Коэффициент гидравлического трения 2	l2		0,03471	0,03471	0,05966
Удельные потери давления на трение 1	R1	кгс / м^3	3,29098	3,21294	976,01991
Удельные потери давления на трение 2	R2	кгс / м^3	32,45537	31,68576	976,01991
Линейные потери давления 1	$DP_{тр1}$	кгс / см^2	0,00015	0,00015	0,01903
Линейные потери давления 2	$DP_{тр2}$	кгс / см^2	0,00249	0,00258	0,00389
Потери давления в отводах	$DP_{конф}$	кгс / см^2	0,00000	0,00000	0,00000
Потери давления в конфузоре	$DP_{конф}$	кгс / см^2	0,00035	0,00034	0,00000
Потери давления на диффузоре	$DP_{диф}$	кгс / см^2	0,00183	0,00179	0,00000
Потери давления в местных. сопротивлениях до и после уч. сужения					
Потери давления на зап. арматуре	$DP_{зап.арм}$	кгс / см^2	0,00000	0,00000	0,00000
Потери давления на фильтрах	$DP_{фильтр}$	кгс / см^2	0,00445	0,00000	0,06862
Потери давления в местных сопротивлениях на уч. сужения					
Потери давления в мест. сопротивлениях	$DP_м$	кгс / см^2	0,00787	0,00331	0,07237
Потери давления на участке	**DP**	**кгс / см^2**	**0,01051**	**0,00604**	**0,09529**
Потери давления на участке	**DP**	**мм в.ст.**	**105,12**	**60,38**	**952,93**
Суммарные потери давления	**DP**	**мм в.ст.**	**165,50**		**952,93**

КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ СПТ 941.20

1.Состав узла учета

Оборудование	Тип прибора	Место установки	Обозначение входов для датчиков
Тепловычислитель	СПТ 941.20		
Преобразователи расхода	МастерФлоу Ду 32	Т1	ВС1
	МастерФлоу Ду 32	Т2	ВС2
	МастерФлоу Ду 15	Т93	ВС3
Преобразователи температуры	КТПТР-06, L=45 мм	Т1	ТС1
	КТПТР-06, L=45 мм	Т2	ТС2
	-	Т93	ТС3
Преобразователи давления	СДВ-И-1,6 МПа	Т1	ПД1
	СДВ-И-1,6 МПа	Т2	ПД2
	-	Т93	ПД3

2. Таблица настроечных данных

Параметр	Значение	Пояснение
ОБЩ-БД. База настроечных данных		
СП	20	Номер схемы теплопотребления
ЕИ/Р	0	Единицы измерений давления
ЕИ/Q	0	Единицы измерений тепловой энергии
ТО	ч-м-с	Время отсчета
ДО	д-м-г	Дата отсчета
РКЧ	0	Разовая корректировка хода часов
СР	01	Расчетные сутки
ЧР	23	Расчетный час
ПЛ	0	Перевод на летнее время
tхк	8,03	Константа температуры холодного источника
Рхк	1	Константа давления холодного источника
ТС	0	Тип подключаемых датчиков температуры
ТС1	1	Признак включения датчика температуры на трубопроводе 1
ТС2	1	Признак включения датчика температуры на трубопроводе 2
ТС3	0	Признак включения датчика температуры на трубопроводе 3
tк1	95	Константа по трубопроводу 1, при выходе температуры из диапазона 0…175°С

Параметр	Значение	Пояснение
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
ПД1	1	Признак использования датчика избыточного давления 1
ПД2	1	Признак использования датчика избыточного давления 2
ПД3	0	Признак использования датчика избыточного давления 3
ВП1	16	Верхний предел измерения датчика избыточного давления 1, кгс/см^2
ВП2	16	Верхний предел измерения датчика избыточного давления 2, кгс/см^2
ВП3	0	Верхний предел измерения датчика избыточного давления 3, кгс/см^2
Рк1	6	Константа избыточного давления по трубопроводу 1, кгс/см^2
Рк2	5,4	Константа избыточного давления по трубопроводу 2, кгс/см^2
Рк3	5,4	Константа избыточного давления по трубопроводу 3, кгс/см^2
С1	по паспорту	Цена импульса датчика расхода трубопровода 1
С2	по паспорту	Цена импульса датчика расхода трубопровода 2
С3	по паспорту	Цена импульса датчика расхода трубопровода 3
Gв1	30	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 1, м^3/ч
Gв2	30	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 2, м^3/ч
Gв3	5	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 3, м^3/ч
Gн1	0	Нижний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 1, м^3/ч
Gн2	0	Нижний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 2, м^3/ч
Gн3	0	Нижний предел диапазона измерений объемного расхода по трубопроводу 3, м^3/ч
Gкв1	0	Верхняя константа объемного расхода по трубопроводу 1
Gкв2	0	Верхняя константа объемного расхода по трубопроводу 2
Gкв3	0	Верхняя константа объемного расхода по трубопроводу 3
Gкн1	0	Нижняя константа объемного расхода по трубопроводу 1
Gкн2	0	Нижняя константа объемного расхода по трубопроводу 2
Gкн3	0	Нижняя константа объемного расхода по трубопроводу 3
Gотс1	0	Отсечка самохода для расходомера на трубопроводе 1
Gотс2	0	Отсечка самохода для расходомера на трубопроводе 1
Gотс3	0	Отсечка самохода для расходомера на трубопроводе 1

Параметр	Значение	Пояснение
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	0	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, Гкал
AQк	н/д	Алгоритм использования константы Qк
NT	*	Сетевой номер
ИД	Заводской номер	Идентификатор
КИ1	*	Конфигурация RS232-совместимого интерфейса (разъем X2)
КИ2	*	Конфигурация RS232-совместимого интерфейса (разъем X3)
КИ3	*	Конфигурация оптического интерфейса
КД1	0	Настройка дискретного входа/выхода на разъеме X4
АКД1	н/д	Алгоритм работы дискретного выхода
КД2	0	Настройка дискретного входа/выхода на разъеме X11
АНС	01, 32, 33, 35, 36, 38, 41, 44, 50	Список номеров событий нештатных ситуаций
АСТ1	01	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ2	32	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ3	33	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ4	35	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ5	36	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ6	38	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ7	41	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ8	44	Алгоритм работы счетчика времени
АСТ9	50	Алгоритм работы счетчика времени

Параметр	Значение	Пояснение
АСТ10-АСТ16	н/д	Алгоритм работы счетчиков времени
КТГ	0	Контроль температурного графика
tп1-tп5	-	Температуры в характерных точках температурного графика подающего трубопровода
to1-to5	-	Температуры в характерных точках температурного графика обратного трубопровода
КУ1	0	Контроль по уставкам
КУ2	0	Контроль по уставкам
КУ3	0	Контроль по уставкам
КУ4	0	Контроль по уставкам
КУ5	0	Контроль по уставкам
УВ1	0	Верхняя уставка
УВ2	0	Верхняя уставка
УВ3	0	Верхняя уставка
УВ4	0	Верхняя уставка
УВ5	0	Верхняя уставка
УН1	0	Нижняя уставка
УН2	0	Нижняя уставка
УН3	0	Нижняя уставка
УН4	0	Нижняя уставка
УН5	0	Нижняя уставка
ПС	0	Печать суточных отчетов
ПМ	0	Печать месячных отчетов
PLG	*	Логин провайдера
PPW	*	Пароль провайдера
AT1-AT5	*	Набор АТ-команд для модема
ОТВ1-ОТВ5	*	Ответы от модема
IP	*	IP адрес сервера
PORT	*	Номер порта сервера
SLG	*	Логин для подключения к серверу
SPW	*	Пароль для подключения к серверу
Tka	*	Период отправки Keep-Alive
AV3	н/д	Алгоритм досчета V3

Параметр	Значение	Пояснение
АМ3	9	Алгоритм расчета массы М3
AQ	0, -1, 13, -15, 9, -11	Алгоритм расчета тепловой энергии Q по вводу
AQг	н/д	Алгоритм расчета тепловой энергии Qг по вводу

* - параметры настраиваются при программировании тепловычислителя, в зависимости от типа используемых внешних устройств для передачи данных. На расчет тепловой энергии и архивирование параметров данные настройки не влияют.

Настроечные параметры, определяющие режимы работы тепловычислителя хранятся в энергонезависимой памяти; они могут быть изменены в процессе эксплуатации по требованию, энергоснабжающей организации, с внесением соответствующих изменений в данную проектную документацию.

Защиту настроечных данных от непреднамеренных (случайных) изменений обеспечивает специальный пломбируемый переключатель, блокирующий ввод данных. При попытке изменения любого защищенного параметра на дисплей выводится информационное сообщение "#защита!".

Приложение №2 лист 1

№ _____/____ от _____

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

Потребитель:

Адрес: **Ленина, 11б**

Исходные данные:

Величина	Ед. изм.	Значение
Температурный график работы тепловой сети	^{0}C	95/70
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	Ленина, 11б	0,113	65	65	6	0,003	0,04	24	16	1,2	172,8	115,2
		0,113					0,04				288	
	ИТОГО						0,04				288	
	ИТОГО в год, Гкал/год										1,70916	

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.		**0,04**
		отопительный	м^3	Vот.	Vт.п.+Vт.с.	10,14
		среднегодовой	м^3	Vср.г.	(Vт.с.*nот.+Vл.*nл.) / nг.	10,14
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.	0,0001
		в отопительный период	м3/ч	$G_{ут}^{от}$	(а *Vот.*nот.)/nг.	0,0001
		в летний период	м3/ч	$G_{ут}^{л}$	(а *Vл.*nл.)/nг.	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.]*nг.*10^{-3}	0,033
		в отопительный период	Гкал	$Q_{ут.}^{от}$	(Qут.г.*Vот.*nот .) / (Vср.г.*nг .)	0,033
		в летний период	Гкал	$Q_{ут.}^{л}$	(Qут.г.*Vл.*nл.) / (Vср.г.*nг .)	0

Суммарные расчетные тепловые потери - 1,74216 Гкал/год

Энергоснабжающая организация:

Потребитель:

Форма №12

____
(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., tхи=__°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 ООО "Химмаш Энерго"____________________

____"_________"________________________20_г.

Примечание :