



Общество с ограниченной ответственностью
«КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ»

Регистрационная запись в реестре СРО №2480 от 17.11.2017 г.

Заказчик – ООО «Газпром недра»

**«Реконструкция здания Административно-бытового корпуса ПФ
«Севергазгеофизика», по адресу: ЯНАО, п. Пагоды»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях и системах инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондицио-
нирование воздуха, тепловые сети**

1813-07-23-ИОС4

2023



Общество с ограниченной ответственностью
«КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ»

Регистрационная запись в реестре СРО №2480 от 17.11.2017 г.

Заказчик – ООО «Газпром недра»

**«Реконструкция здания Административно-бытового корпуса ПФ
«Севергазгеофизика», по адресу: ЯНАО, п. Пагоды»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

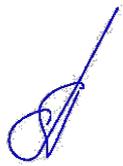
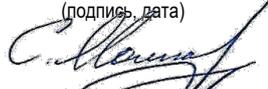
**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях и системах инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондицио-
нирование воздуха, тепловые сети**

1813-07-23-ИОС4

Генеральный директор

Главный инженер проекта


(подпись, дата)

(подпись, дата)

Г.О. Пастухов

С.С. Молчанова

2023

Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
1813-07-23-ИОС4-С	Содержание тома ИОС4	1	
1813-07-23-СП	Состав проекта	1	
1813-07-23-ИОС4-ТЧ	Текстовая часть	181	
1813-07-23-ИОС4.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	7	
	Графические материалы:		
1813-07-23-ИОС4	Административно-бытовой корпус	7	

Общее количество листов – 197.

СОГЛАСОВАНО			

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				<i>Евг. Панкин</i>	
				<i>Мария</i>	
				<i>С. Молчанова</i>	

1813-07-23-ИОС4-С

Содержание тома ИОС4

Стадия	Лист	Листов
П		1



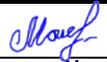
СОГЛАСОВАНО

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание						
	1813-07-23-СП	Состав проектной документации							
1	1813-07-23-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»							
2	1813-07-23-ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»							
3	1813-07-23-АР	Раздел 3 «Объемно-планировочные и архитектурные решения»							
4	1813-07-23-КР	Раздел 4 «Конструктивные решения»							
		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения»							
5.1	1813-07-23-ИОС1	Подраздел 1 «Система электроснабжения»							
5.2	1813-07-23-ИОС2	Подраздел 2 «Система водоснабжения»							
5.3	1813-07-23-ИОС3	Подраздел 3 «Система водоотведения»							
5.4	1813-07-23-ИОС4	Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»							
5.5	1813-07-23-ИОС5	Подраздел 5 «Сети связи»							
5.6		Подраздел 6 «Система газоснабжения»	Не разрабатывается						
7	1813-07-23-ПОС	Раздел 7 «Проект организации строительства»							
8	1813-07-23-ООС	Раздел 8 «Мероприятия по охране окружающей среды»							
9	1813-07-23-МПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»							
10	1813-07-23-ТБЭ	Раздел 10 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства»							
11	1813-07-23-ТБЭ	Раздел 11 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов к объекту капитального строительства»	Не разрабатывается						
12	1813-07-23-СМ	Раздел 12 «Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства»							
		Раздел 13. «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами»							
	13.1	1813-07-23-ДП	Дизайн проект						
	13.2	1813-07-23-ТО	Техническое обследование						
	13.3	1813-07-23-ИГДИ	Отчёт об инженерно-геодезических изысканиях						
	13.4	1813-07-23-ИГИ	Отчёт об инженерно-геологических изысканиях						
	13.5	1813-07-23-ИЭИ	Отчёт об инженерно-экологических изысканиях						
	13.6	1813-07-23-ИГМИ	Отчёт об инженерно-гидрометеорологических изысканиях						
1813-07/23-СП									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
							П		1
Разработал		Молчанова			10.23				
Проверил		Панкин			10.23				
Нормоконтролер		Мариева			10.23				
ГИП		Молчанова			10.23				

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ РАЗДЕЛА**РАЗРАБОТАНО:**

Выполненные разделы документа	Отдел/должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Разделы 1-14	Монтажный отдел			
	Инженер-проектировщик	Е.А. Панкин		

СОГЛАСОВАНО:

Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Нормоконтролёр	М.Э. Мариева		
Главный инженер проекта	С.С. Молчанова		

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	3
-------------	--	----------

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха	6
2.	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей	8
3.	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства	9
4.	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод	10
5.	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	11
6.	Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды	19
	Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	25
7.	Сведения о потребности в паре (при необходимости)	26
8.	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов	27
9.	Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях	29
10.	Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	30
11.	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой	

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	4
------	--	---

энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	31
12. Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы	32
13. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства.....	33
14. перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей.....	36
Приложение А. Гидравлический расчет системы отопления.....	37
Приложение Б. Расчет теплоизоляции	55
Приложение В. Расчет системы вентиляции.....	58
Приложение Г. Документация на узлы	74
74	
Приложение Д. Техническое задание на проектирование.....	166
Приложение Е. Выписка СРО	178
Таблица регистрации изменений.....	180

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	5
------	--	---

1. СВЕДЕНИЯ О КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА, РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРАХ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Место расположения проектируемого объекта – п. Пангоды, Ямало-Ненецкий автономный округ;

Характеристика объекта – административно-бытовой корпус;

Количество этажей – 1;

План этажа, подвала и чердака – проект 268.00-16-АР;

Климатические параметры – согласно [СП 131.13330.2020 Строительная климатология]:

- Средняя температура наиболее холодного месяца (таблица 5.1) – минус 28,9 °С;
- Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0.98 – минус 52 °С;
- Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0.92 – минус 49 °С;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.98 - минус 47 °С;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92 - минус 45 °С;
- Продолжительность отопительного периода – 277 суток;
- Средняя температура отопительного периода – минус 11,3 °С;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 77 %.
- Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 80 С – 3,7 м/с;

Параметры микроклимата в помещениях:

При проектировании системы отопления температура воздуха в холодный период года в обслуживаемой зоне помещений принята из оптимальных температур по ГОСТ 30494-2011:

- Тамбур входа (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Тамбур входа (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Коридор (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Кабинет работников УВРиО (помещение 2-й категории) – плюс 20 °С;

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	6
------	--	---

- Бытовое помещение (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Кладовая (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Тепловой узел (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Санузел (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Подсобное помещение (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Комната персонала (помещение 5-й категории) – плюс 20 °С;
- Холл (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Кабинет механика (помещение 2-й категории) – плюс 20 °С;
- Кабинет ЭКР (помещение 2-й категории) – плюс 20 °С;
- Кабинет начальника участка (помещение 2-й категории) – плюс 20 °С;
- Кабинет ОР и ПС (помещение 2-й категории) – плюс 20 °С;
- Архив (помещение 6-й категории) – плюс 18 °С;
- Серверная – плюс 20 °С;

2. СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ, ТРЕБОВАНИЯХ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Теплоноситель – вода.

Подключение системы отопления выполнить к существующим сетям в административно-бытовом корпусе, помещение «Тепловой узел».

Расчетные температуры воды:

- в системе теплоснабжения **95 - 70° С**;
- в системе отопления **95 – 70° С**.

Параметры системы отопления в точке подключения:

- Диаметр существующего трубопровода 25х3,2 мм;
- Рабочее давление – 1 МПа;
- Расход теплоносителя – 1500 кг/ч;

Система отопления: **двухтрубная из стальных водогазопроводных труб**.

Отопительные приборы: **стальные панельные**.

Предусмотреть открытую прокладку проектируемого трубопровода по стенам.

Предусмотреть на проектируемом трубопроводе теплоизоляцию типа «K-Flex».

Способ присоединения системы отопления к тепловой сети: **зависимый**.

Прокладку системы вентиляции осуществить в чердачном помещении. Система вентиляции (П1, П2, В1) режим работы – в летнее время. В2 (санузел) режим работы круглогодичный.

3. ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРОКЛАДКИ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ РЕШЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ДИАМЕТРОВ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБ ТЕПЛОТРАССЫ ОТ ТОЧКИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К СЕТЯМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ДО ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Система отопления принята двухтрубная в соответствии с требованиями к системам отопления и внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения [СП 60.13330.2020, Приложение Б.1].

Способ присоединения системы отопления к тепловой сети зависимый.

Для участков системы отопления приняты трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75.

Горизонтальные магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются с уклоном 0,002 в сторону помещений «Тепловой узел» и «Кабинет начальника участка» в тепловой изоляции вдоль наружных стен здания. Тепловое удлинение трубопроводов системы отопления компенсируется за счет отводов и поворотов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий проложены в гильзах из негорючих материалов.

Для опорожнения системы предусмотрено по 2 сливных крана – на трубопровод подающий и обратный в:

- помещении «Тепловой узел»;
- помещении «Кабинет начальника участка».

Выпуск воздуха из системы отопления осуществляется через клапаны в верхних точках системы отопления над дверным проемом помещения «Тамбур входа».

На трубопроводах системы отопления предусмотрена изоляция, температура поверхности которой не превышает 40 °С. Расчет толщины и теплоступлений от теплоизоляции приведен в Приложении Б.

Вентиляционное оборудование и воздухопроводы для приточного и вытяжного воздуха установлены в чердачном помещении.

Воздуховоды системы вентиляции изолированы материалами с пределом огнестойкости EI30.

На фреоновых трубопроводах системы кондиционирования предусмотрена изоляция для защиты от ожогов.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	9
------	--	---

4. ПЕРЕЧЕНЬ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД

Раздел не разрабатывается в соответствии с техническим заданием.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	10
-------------	--	-----------

1813-07-23-ИОС4 Формат А4

5. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОТОПЛЕНИЮ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ С ПРИЛОЖЕНИЕМ РАСЧЕТА СОВОКУПНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ В ВОЗДУХ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В СОТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ, УТВЕРЖДАЕМОЙ МИНИСТЕРСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Основные тепловые потери помещений обусловлены теплопередачей через ограждающие конструкции (стены, потолок, пол, окна, двери). Интенсивность теплопередачи зависит от термического сопротивления ограждающей конструкции. Термическое сопротивление, в свою очередь, определяется толщиной ограждения, теплопроводностью материала, ориентацией ограждения по сторонам света, температурным режимом и другими факторами.

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства для выбора тепло-технических показателей материалов наружных ограждений приняты по [таблице 1 и Приложению В СП 50.13330.2012]. Зоны влажности территории Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Надым – нормальный. Влажность внутреннего воздуха [таб. 1 СП 50.13330.2012] – нормальный. Согласно [Таблице 2 – Условия эксплуатации ограждающих конструкций СП 50.13330.2012] выбираем условие эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Наружные стены

Наружная стена административно-бытового корпуса представляет собой многослойную конструкцию:

1. Слой 1 – лист стальной; толщина $\delta_1 = 0$, м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.
2. Слой 2 – утеплитель минераловатный; толщина $\delta_2 = 0,25$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – $\lambda_2 = 0,05$ Вт/(м·°С) [Таблице Т.1 Изменения № 2 к СП 50.13330.2012].

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	11
------	--	----

3. Слой 3 – стекломagneвый лист ламинированный; толщина $\delta_3 = 0,01$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции определяется по формуле (3):

$$R'_o = R_{int} + R_{\kappa} + R_{np} + R_{ext} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_{np} + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

где R_{int} , R_{ext} – сопротивление теплообмену на внутренней и наружной поверхностях ограждения, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

R_{κ} – термическое сопротивление слоев ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

R_{np} – приведенное термическое сопротивление неоднородной конструкции (конструкции, имеющей теплопроводные включения), $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

α_{int} , α_{ext} – коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях ограждения, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаются соответственно по [табл. 4 – Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции и таб. 6 – Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции СП 50.13330.2012];

δ_i – толщина слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

$$R'_o = 1/8,7 + 0,25/0,05 + 1/23 = 5,158 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Коэффициент теплопередачи наружных стен $K = 1/R_o = 0,194 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$.

Перекрытие над холодным подпольем

Конструкция пола представляет собой многослойную конструкцию:

1. Слой 1 – лист стальной толщиной; толщина $\delta_1 = 0,0012$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.

2. Слой 2 – утеплитель минераловатный; толщина $\delta_2 = 0,25$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – $\lambda_2 = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ [Таблице Т.1 Изменения № 2 к СП 50.13330.2012].

3. Слой 3 – цементно-стружечная плита; толщина $\delta_3 = 0,024$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – $\lambda_3 = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	12
------	--	----

4. Слой 4 – линолеум; толщина $\delta_4 = 0,01$ м; не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.

$$R'_{0} = 1/8,7 + 0,25/0,05 + 1/23 = 5,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

$$K = 1/R_0 = 0,193 \text{ Вт/ м}^2 \cdot \text{°С.}$$

Перекрытие чердачное

Перекрытие представляет собой многослойную конструкцию:

1. Слой 1 – лист стальной; толщина $\delta_1 = 0$, м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.

2. Слой 2 – утеплитель минераловатный; толщина $\delta_2 = 0,25$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – $\lambda_2 = 0,05$ Вт/(м·°С) [Таблице Т.1 Изменения № 2 к СП 50.13330.2012].

3. Слой 3 – стекломагниевого лист ламинированный; толщина $\delta_3 = 0,008$ м; расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (режим Б) – не учитывается, т.к. толщина слоя слишком мала.

$$R'_{0} = 1/8,7 + 0,25/0,05 + 1/17 = 5,174 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

$$K = 1/R_0 = 0,193 \text{ Вт/ м}^2 \cdot \text{°С.}$$

Окна

Нормируемое сопротивление теплопередаче окон $R_{req} = 0,5$ (м²·°С)/Вт.

Сопротивление теплопередаче окон $R_0 = 0,5$ (м²·°С)/Вт. Коэффициент теплопередачи окон $K = 1/R_0 = 2$ Вт/ м²·°С.

Двери

Приведенное сопротивление теплопередаче, м²·°С/Вт, дверей наружных металлических утепленных с доводчиком (ДСН) составляет 0,43. $K = 1/R_0 = 2,326$ Вт/ м²·°С.

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ПОМЕЩЕНИЯМИ

Согласно [СП 60.13330.2020, п. 6.2.] система отопления административно-бытового корпуса должна обеспечивать требуемую температуру воздуха в помещениях, учитывая:

- а) потери теплоты через ограждающие конструкции, Q_k ;
- б) расход теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха, Q_{inf} ;
- в) расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств, Q_{ext} ;

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	13
-------------	--	-----------

г) тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников, Q_{int} .

$$Q_{h.sum} = Q_k + Q_{inf} + Q_{ext} - Q_{int}$$

Потери теплоты через внутренние ограждающие конструкции помещений допускается не учитывать, если разность температур воздуха в этих помещениях равна 3 °С и менее...» [СП 60.13330.2020].

Расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и транспортных средств для административно-бытового корпуса не учитывается.

Тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников компенсируется неоднородностью наружных ограждающих конструкций и потерь тепла через щели световых и дверных проемов.

Согласно [СП 60.13330.2020, п. 6.2.6] «В ... административно-бытовых помещениях с постоянными рабочими местами, расположенных в I климатическом районе с температурой наружного воздуха минус 40 °С (параметры Б) и ниже, следует предусматривать дополнительно системы напольного отопления для равномерного прогрева поверхности пола». Вышеуказанное требование носит рекомендательный характер. Также конструкция пола и напольное покрытие не позволяют предусмотреть поверхностное отопление.

План типового этажа и ориентация здания по сторонам света приняты согласно проекту: 268.00-16-ГП.

Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции

Расчет тепловых потерь для административно-бытового корпуса осуществлен в соответствии с формулой:

$$Q_k = kA(t_{int}^{des} - t_{ext}^{des}) (1 + \sum \beta),$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждения, Вт/(м²·С), равный

$$k = \frac{1}{R_o};$$

R_o – общее сопротивление теплопередаче ограждения, (м²·С)/Вт;

A – расчетная площадь ограждающей конструкции, м²;

t_{int}^{des} – расчётная температура воздуха в помещении, °С;

t_{ext}^{des} – расчётная температура наружного воздуха для расчета теплопотерь, °С, для систем отопления наружная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;

β – коэффициент добавочных теплопотерь в долях от основных потерь [п. 9.2. Дополнительные потери теплоты через ограждающие конструкции. Тепловой режим зданий. Еремкина А.И., Королева Т.И.]:

- β_1 - для наружных стен, окон и дверей, обращенных на север, восток, северо-восток и северо-запад – 0,1; на юго-восток и запад – 0,05.
- β_2 - добавочный коэффициент в угловых помещениях общественных зданий, имеющих две и более наружных стен – повышают расчетную температуру внутреннего воздуха на 2 °С.
- β_3 - добавка на поступление холодного воздуха через входы в здания, не оборудованные воздушными или воздушно-тепловыми завесами. Эту добавку к основным теплопотерям через площадь этих дверей принимают в зависимости от высоты здания H_m (от средней планировочной отметки земли до верха карниза) в размере: 0,22 Н – для одинарных дверей;
- β_4 - добавка к основным теплопотерям через необогреваемые полы первого этажа над холодными подполями зданий в местностях с расчетной температурой наружного воздуха – 40 °С и ниже. Эта добавка принимается в размере 0,05 к основным теплопотерям через эти полы.

Расчет расхода теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха

Теплопотери на инфильтрацию наружного воздуха определяются по формуле:

$$Q'_{inf} = 0,28 \cdot L_a \cdot c \cdot \frac{\gamma_{int}}{g} \cdot (t_{int} - t_{ext}), \text{ Вт}$$

где L_a - расход удаляемого воздуха, не компенсируемого подогретым приточным воздухом, принимается для жилых зданий 3 м³/ч на 1 м² площади жилых помещений;

c - удельная теплоемкость воздуха, $c = 1$ кДж/(кг·К);

γ_{int} - удельный вес внутреннего воздуха:

$$\gamma = \frac{3463}{273 + t}, \text{ Н/м}^3; \quad (19)$$

t_{int} - расчётная температура воздуха в помещении, °С;

t_{ext} - наружная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С;

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Для создания комфортных санитарно-гигиенических условий в проектируемых помещениях административно-бытового корпуса предусмотрена приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

С целью рационального зонирования систем по помещениям, имеющим различные требования к воздухообмену, режимам работы предусмотрены следующие системы вентиляции:

- механическая приточная система вентиляции и механическая вытяжная система вентиляции для помещений административно-бытового корпуса, кроме помещения «Архив» и «Санузлы» - П1, В1 (режим работы - в летний период).
- механическая приточная система вентиляции для помещения «Архив» - П2 (режим работы - в летний период).
- механическая вытяжная система вентиляции для санузла – В2 (режим работы - круглогодичный).

Воздухозабор осуществляется с выделенного места на фасаде.

Вытяжные и приточно-вытяжные установки представляют собой готовые заводские модули.

Принятые воздухообмены представлены в Таблице № 1.

В помещениях самостоятельные вытяжные системы предусмотрены для следующих помещений:

- санузлы.

Объединение помещений в общие приточно-вытяжные системы выполнено при условии того, что помещения:

- имеют одинаковый режим работы;
- имеют одинаковые требования по температуре и влажности воздуха;
- функционально предназначены для выполнения сходных технологических процессов.

Воздухораспределители.

Подача воздуха во всех помещения осуществляется в верхнюю зону.

Воздухораспределение осуществляется посредством диффузоров.

Вытяжка осуществляется из верхней зоны при помощи диффузоров.

Для снижения шума и вибрации от вентустановок систем вентиляции заложены следующие мероприятия:

- ограничение скоростей движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределителях;

- устройство гибких вставок между вентиляторами и присоединяемыми к ним воздуховодами;

- устройство шумоглушителей с промежутком на стороне всасывания и нагнетания вентиляторов.

Скорости движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределителях приняты с учетом акустических требований.

ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ

Для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в тёплый период года с компенсацией тепlopоступлений от оборудования ЦОД предусмотрено устройство системы кондиционирования воздуха.

Для снятия теплопритоков в теплый период года проектом предусматривается установка кондиционера (сплит-системы). Тепlopоступления от оборудования и солнечной радиации составляют 1 500 кВт.

Таблица воздухообменов

Таблица 1

№	Наименование	Размеры		Кол-во	Норма	Кратность воздухообмена		Объем вытяжного воздуха			Объем приточного воздуха				Обозначение систем		Примечание
		F,	V,			Местн.	Общеобменная		Всего	Механ.	Рецирк.	Естесте	Всего	Приток	Вытяжка		
		м ²	м ³				отсосы	Механ.								Рецирк.	
		чел.	м ³ /ч				вытяжка	приток									
1-й этаж																	
101	Тамбур входа	1,9	10	0	0	0	2	0	0	0	0	20	0	0	20	П1	-
102	Тамбур входа	1,9	10	0	0	0	2	0	0	0	0	20	0	0	20	П1	-
103	Коридор	35,8	140	0	0	0	2	0	0	0	0	280	0	0	280	П1	-
104	Кабинет работников УВРиО	15,2	60	2	60	0	0	0	120	0	120	0	0	0	120	П1	В1
105	Бытовое помещение	15,2	60	2	20	0	0	0	40	0	40	40	0	0	40	П1	В1
106	Кладовая	5,1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
107	Тепловой узел	8,6	40	0	0	3	3	0	120	0	120	120	0	0	120	П1	В1
108	Санузел	8,1	30	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	-	В2
109	Подсобное помещение	8,8	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
110	Комната персонала	8,8	40	7	30	0	0	0	210	0	210	210	0	0	210	П1	В1
111	Холл	8,8	40	0	0	0	2	0	0	0	0	80	0	0	80	П1	-
112	Кабинет механика	8,4	40	1	60	0	0	0	60	0	80	60	0	0	80	П1	В1
113	Кабинет ЭКР	17,7	70	3	60	0	0	0	180	0	180	180	0	0	180	П1	В1
114	Кабинет начальника участка	15	60	1	60	0	0	0	180	0	180	180	0	0	180	П1	В1
115	Кабинет ОР и ПС	14,9	60	2	60	0	0	0	120	0	120	120	0	0	120	П1	В1
116	Архив	7,2	30	0	0	0	1	0	0	0	0	30	0	0	30	П2	-
117	Серверная	7,1	30	0	0	0	2	0	0	0	0	60	0	0	60	П1	-

6. СВЕДЕНИЯ О ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗКАХ НА ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЮ, ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ДРУГИЕ НУЖДЫ

Расчет потерь теплоты помещениями приведены в таблице 2.

Потери теплоты здания в целом составляют 27049 Вт.

При расчете отопительных приборов потери теплоты коридоров добавлены к потерям теплоты других помещений, имеющих наружные ограждающие конструкции.

Таблица 2

Расчет теплопотерь																		
<i>Расчетная температура наружного воздуха, град. С:</i>																		
Номер помещения	Наименование помещения	Расчётная температура воздуха в помещении, С	Характеристика ограждения					Коэффициент теплопередачи ограждения k , Вт/(кв.м.°С)	Расчетная разность температур (tint des – textdes) · n, 0С	Основные теплопотери через ограждения, Вт	Добавочные теплопотери, Вт		Коэффициент (1+β)	Теплопотери, Вт		Дополнительные теплопотери	Общие теплопотери помещения с учетом тепловыделений, Вт	Примечание
			Вид наружного ограждения	Ориентация по сторонам света	Размер наружного ограждения, а, м	Размер наружного ограждения, b, м	Площадь А, кв.м. с учетом ограждающих конструкций				На ориентации по сторонам света	Прочие		Через ограждения	На инфильтрацию			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
101	Тамбур входа	18	НС	СВ	1,58	2,85	4,49	0,194	63	55	0,10	0,00	1,10	60	193	0	833	
			ПТ	СВ	-	-	3,00	0,193	63	37	0,10	0,00	1,10	40				
			ПЛ	-	-	-	3,00	0,193	63	37	0,00	0,05	1,05	38				
			ДСН	-	2,10	1,00	2,10	2,326	63	308	0,00	0,63	1,63	501				
			S=													640		
102	Тамбур входа	18	НС	СВ	1,58	2,85	4,49	0,194	63	55	0,10	0,00	1,10	60	193	0	328	
			ПТ	-	-	-	3,00	0,193	63	37	0,00	0,00	1,00	37				

			ПЛ	-	-	-	3,00	0,193	63	37	0,00	0,05	1,05	38				
			S=											135				
103	Коридор	18	ПТ	-	-	-	13,21	0,193	63	161	0,00	0,00	1,00	161	848	0	1178	
			ПЛ	-	-	-	13,21	0,193	63	161	0,00	0,05	1,05	169				
			S=											330				
104	Кабинет работников УВРиО	20	НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,10	0,00	1,10	119	1292	0	2101	
			ОК-1	СВ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185				
			ПТ	-	-	-	19,64	0,193	65	247	0,00	0,00	1,00	247				
			ПЛ	-	-	-	19,64	0,193	65	247	0,00	0,05	1,05	259				
			S=											809				
105	Бытовое помещение	18	НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,194	63	104	0,10	0,00	1,10	115	1191	0	1948	
			ОК-1	СВ	1,30	1,10	1,43	1,806	63	163	0,10	0,00	1,10	179				
			ПТ	-	-	-	18,56	0,193	63	226	0,00	0,00	1,00	226				
			ПЛ	-	-	-	18,56	0,193	63	226	0,00	0,05	1,05	237				
			S=											757				
106	Кладовая, угловое помещение	20	НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,10	0,00	1,10	119	472	0	1055	
			НС	СВ	2,40	2,85	6,84	0,194	65	86	0,10	0,00	1,10	95				
			ОК-1	СВ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185				
			ПТ	-	-	-	7,18	0,193	65	90	0,00	0,00	1,00	90				
			ПЛ	-	-	-	7,18	0,193	65	90	0,00	0,05	1,05	95				
			S=											583				
107	Тепловой узел	18	НС	СЗ	3,75	2,85	10,69	0,194	63	131	0,10	0,00	1,10	144	716	0	1138	
			ПТ	-	-	-	11,16	0,193	63	136	0,00	0,00	1,00	136				

			ПЛ	-	-	-	11,16	0,193	63	136	0,00	0,05	1,05	143					
			S=											422					
108	Санузел, угловое помеще-ние	20	НС	СЗ	5,00	2,85	14,25	0,194	65	180	0,10	0,00	1,10	198	1010	0	2071		
			НС	ЮЗ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,00	0,00	1,00	108					
			ОК-1	СЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185					
			ОК-1	СЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185					
			ПТ	-	-	-	15,00	0,193	65	188	0,00	0,00	1,00	188					
			ПЛ	-	-	-	15,00	0,193	65	189	0,00	0,05	1,05	198					
			S=											1061					
109	Подсобное помеще-ние	18	НС	ЮЗ	3,00	2,85	8,55	0,194	63	104	0,00	0,00	1,00	104	963	0	1623		
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	63	163	0,00	0,00	1,00	163					
			ПТ	-	-	-	15,00	0,193	63	183	0,10	0,00	1,10	201					
			ПЛ	-	-	-	15,00	0,193	63	183	0,00	0,05	1,05	192					
			S=											660					
110	Комната персона-ла	20	НС	ЮЗ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,00	0,00	1,00	108	963	0	1625		
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,00	0,00	1,00	168					
			ПТ	-	-	-	15,00	0,193	65	188	0,00	0,00	1,00	188					
			ПЛ	-	-	-	15,00	0,193	65	189	0,00	0,05	1,05	198					
			S=											662					
111	Холл	18	НС	ЮЗ	3,00	2,85	8,55	0,194	63	104	0,00	0,00	1,00	104	963	0	1605		
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	63	163	0,00	0,00	1,00	163					
			ПТ	-	-	-	15,00	0,193	63	183	0,00	0,00	1,00	183					

			ПЛ	-	-	-	15,00	0,193	63	183	0,00	0,05	1,05	192					
			S=											642					
112	Кабинет механика	20	НС	ЮЗ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,00	0,00	1,00	108	987	90	1559		
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,00	0,00	1,00	168					
			ПТ	-	-	-	15,00	0,193	65	188	0,00	0,00	1,00	188					
			ПЛ	-	-	-	15,00	0,193	65	189	0,00	0,05	1,05	198					
			S=											662					
113	Кабинет ЭКР, угловое помещение	22	НС	ЮЗ	6,00	2,85	17,10	0,194	67	222	0,00	0,00	1,00	222	2020	90	4038		
			НС	ЮВ	5,00	2,85	14,25	0,194	67	185	0,05	0,00	1,05	194					
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	67	173	0,00	0,00	1,00	173					
			ОК-1	ЮЗ	1,30	1,10	1,43	1,806	67	173	0,00	0,00	1,00	173					
			ДСН	ЮВ	2,10	1,00	2,10	2,326	67	327	0,05	0,63	1,68	549					
			ПТ	-	-	-	30,00	0,193	67	388	0,00	0,00	1,00	388					
			ПЛ	-	-	-	30,00	0,193	67	389	0,00	0,05	1,05	408					
			S=											2108					
114	Кабинет начальника участка, угловое помещение	22	НС	ЮВ	6,00	2,85	17,10	0,194	67	222	0,05	0,00	1,05	233	1212	90	2146		
			НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,194	67	111	0,10	0,00	1,10	122					
			ОК-1	-	1,30	1,10	1,43	1,806	67	173	0,10	0,00	1,10	190					
			ПТ	-	-	-	18,00	0,193	67	233	0,00	0,00	1,00	233					
			ПЛ	-	-	-	18,00	0,193	67	233	0,00	0,05	1,05	245					
			S=											1024					
115		20	НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,193	65	107	0,10	0,00	1,10	118	1184	90	1861		

	Кабинет ОР и ПС		ОК-1	СВ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185				
			ПТ	-	-	-	18,00	0,193	65	226	0,00	0,00	1,00	226				
			ПЛ	-	-	-	18,00	0,193	65	226	0,00	0,05	1,05	238				
			S=																767
116	Архив	18	ПТ	-	-	-	9,00	0,193	63	110	0,10	0,00	1,10	121	578	0	814	
			ПЛ	-	-	-	9,00	0,193	63	110	0,00	0,05	1,05	115				
			S=																236
117	Сервер- ная	20	НС	СВ	3,00	2,85	8,55	0,194	65	108	0,10	0,00	1,10	119	592	0	1127	
			ОК-1	СВ	1,30	1,10	1,43	1,806	65	168	0,10	0,00	1,10	185				
			ПТ	-	-	-	9,00	0,193	65	113	0,00	0,00	1,00	113				
			ПЛ	-	-	-	9,00	0,193	65	113	0,00	0,05	1,05	119				
			S=																535
Потери теплоты административно-бытового корпуса в целом составляют															27049	Вт		

Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В административно-бытовом корпусе предусмотрен коммерческий учет расхода тепла, установленный в помещении «Тепловой узел».

Узел учета количества тепла состоит из:

1. Вычислителя количества тепла.
2. Преобразователя расхода электромагнитного.
3. Термопреобразователя.
4. Датчика избыточного давления.

Описание составляющих и принципа работы узла учета приведены в Приложении Г.

7. СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ В ПАРЕ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Раздел не разрабатывается в соответствии с техническим заданием.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	26
-------------	--	-----------

1813-07-23-ИОС4

Формат А4

8. ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ

Расчетные температуры воды:

- в системе теплоснабжения: 95 - 70 °С;
- в системе отопления: 95 - 70 °С.

Отопительные приборы установлены под световыми проемами (окнами) и вдоль наружных стен.

Проектными решениями предусмотрено автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Автоматическое регулирующее устройство имеет ограничение диапазона регулирования температуры воздуха в помещении согласно [СП 60.13330.2020, пункт 5.2.].

Подача теплоносителя к отопительным приборам осуществляется сверху вниз. На подводках к отопительным приборам установлены:

- на подающем трубопроводе – термостатический вентиль Ду15 с предварительной настройкой для возможности балансировки системы отопления и последующего регулирования теплоотдачи от каждого отопительного прибора;
- на обратном трубопроводе – запорная арматура Ду15 для возможности отключения каждого отопительного прибора для его демонтажа или технического обслуживания без слива всей системы.

Для участков системы отопления приняты трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75.

В качестве отопительных приборов приняты стальной панельный радиатор с боковой подводкой. Длина отопительного прибора определена расчетом (Приложение А) и принята максимально возможной для перекрытия ширины светового проема (окна).

Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха административно-бытового корпуса спроектированы таким образом, что в процессе эксплуатации исключается возможность возникновения пожара, обеспечивается предотвращение или ограничение опасности задымления АБК при пожаре и прекращение воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество.

Для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещении по воздуховодам предусмотрены противопожарные нормально открытые клапаны.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной листовой стали по ГОСТ 14918-80.

Скорость движения теплоносителя в трубопроводах системы отопления принято в соответствии с допустимым эквивалентным уровнем звука в помещении [СП 60.13330.2020, Приложение И), также при гидравлическом расчете эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубопровода принята не менее 0,2 мм. Расчет приведен в Приложении А.

Скорость движения воздушной струи рассчитана с учетом акустических требований (Приложение В).

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	28
-------------	--	-----------

9. ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Экстремальными условиями для систем отопления является высокое давление и температура.

Для компенсации высокого давления на вводе в здании административно-бытового корпуса стоит регулятор (редуктор) давления. В случае его поломки система отопления предусмотрена из труб стальных водогазопроводных, которые устойчивы к критическим показателям давления и температуры (до 150 °С и 10 Мпа).

Максимальная рабочая температура отопительных приборов составляет 110 °С, а максимальное рабочее давление – 1 Мпа.

Вентиляционное оборудование предусмотрено в климатическом исполнении УХЛ1 или ХЛ1 для работы при низких температурах (до минус 55).

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	29
------	--	----

10. ОПИСАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Вентиляция

Проектными решениями предусмотрено отключение системы вентиляции при пожаре, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем вентиляции (проект: 1813-07-23-ИОС1).

Отопление

Способ автоматизированного учета потребления тепла приведен в Приложении Г.

Диспетчеризация и удаленный контроль не предусмотрены.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	30
------	--	----

11. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ ТАКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Энергосбережение системы отопления, вентиляции и кондиционирования административно-бытового корпуса обеспечивается за счет выбора высокотехнологичного оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами, в том числе:

- Применение вентиляционного оборудования высших классов энергоэффективности;
- Применение двухтрубной системы отопления с индивидуальным регулированием и учетом теплоты
- Рабочий режим вентиляторов, находящийся в диапазоне характеристики, ограниченном 0,8 максимального КПД вентилятора [ГОСТ 10616].
- Автоматизированный учет потребления тепловой и электрической энергии.
- Избыточные тепlopоступления от труб системы отопления, компенсирующиеся теплоизоляцией. Расчет толщины и тепlopоступлений от теплоизоляции приведен в Приложении Б.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	31
-------------	--	-----------

12. СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КОЛИЧЕСТВЕ УСТАНОВОК, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ, ПАРАМЕТРАХ И РЕЖИМАХ ИХ РАБОТЫ

Проектом не предусмотрены установки потребляющие тепловую энергию.

13. СВЕДЕНИЯ О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ О ПОКАЗАТЕЛЯХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ГОДОВУЮ УДЕЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ В ОБЪЕКТЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Удельная теплозащитная характеристика здания равна 0,22 Вт/(м³ °С):

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{i,j} \frac{A_{\Phi,j}}{R_{o,j}^{np}} \right) = K_{комп} K_{общ},$$

Расчеты приведены ниже.

Отапливаемый объем здания – 658 м³.

Таблица

1	2	3	Характеристика ограждения				8	9	10	11
			4	5	6	7				
Наименование помещения		Расчётная температура воздуха в помещении, °С	Наименование фрагмента	Размер наружного ограждения, а, м	Размер наружного ограждения, b, м	Площадь А, кв.м. с учетом ограждающих конструкций	Приведенное сопротивление теплопередаче, (кв.м. °С)/Вт	η _и коэффициент, учитывающий отличие внутренней и наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП	η _и А _{ф,и} /R _{пр} , Вт/°С	%
101	Тамбур входа	18	НС	1,58	2,85	4,49	5,158	0,936	0,81	0,56%
			ПТ	-	-	3,00	5,174	0,319	0,19	0,13%
			ПЛ	-	-	3,00	5,170	0,936	0,54	0,38%
			ДСН	2,10	1,00	2,10	0,430	0,936	4,57	3,16%
102	Тамбур входа	18	НС	1,58	2,85	4,49	5,158	0,936	0,81	0,56%
			ПТ	-	-	3,00	5,174	0,319	0,19	0,13%
			ПЛ	-	-	3,00	5,170	0,936	0,54	0,38%
103	Коридор	18	ПТ	-	-	13,21	5,174	0,319	0,82	0,56%
			ПЛ	-	-	13,21	5,170	0,936	2,39	1,65%
104	Уабинет работников УВРиО	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,5	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	19,64	5,174	0,383	1,46	1,01%
			ПЛ	-	-	19,64	5,170	1,000	3,80	2,63%

105	Бытовое помещение	18	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	0,936	1,55	1,07%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	1,806	0,936	0,74	0,51%
			ПТ	-	-	18,56	5,174	0,319	1,15	0,79%
			ПЛ	-	-	18,56	5,170	0,936	3,36	2,32%
106	Кладовая, угловое помещение	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			НС	2,40	2,85	6,84	5,158	1,000	1,33	0,92%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	7,18	5,174	0,383	0,53	0,37%
			ПЛ	-	-	7,18	5,170	1,000	1,39	0,96%
107	Тепловой узел	18	НС	3,75	2,85	10,69	5,158	0,936	1,94	1,34%
			ПТ	-	-	11,16	5,174	0,319	0,69	0,48%
			ПЛ	-	-	11,16	5,170	0,936	2,02	1,40%
108	Санузел, угловое помещение	20	НС	5,00	2,85	14,25	5,158	1,000	2,76	1,91%
			НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	15,00	5,174	0,383	1,11	0,77%
			ПЛ	-	-	15,00	5,170	1,000	2,90	2,01%
109	Подсобное помещение	18	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	0,936	1,55	1,07%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	0,936	2,68	1,85%
			ПТ	-	-	15,00	5,174	0,319	0,93	0,64%
			ПЛ	-	-	15,00	5,170	0,936	2,72	1,88%
110	Комната персонала	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	15,00	5,174	0,383	1,11	0,77%
			ПЛ	-	-	15,00	5,170	1,000	2,90	2,01%
111	Холл	18	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	0,936	1,55	1,07%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	0,936	2,68	1,85%
			ПТ	-	-	15,00	5,174	0,319	0,93	0,64%
			ПЛ	-	-	15,00	5,170	0,936	2,72	1,88%
112	Кабинет механика	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	15,00	5,174	0,383	1,11	0,77%
			ПЛ	-	-	15,00	5,170	1,000	2,90	2,01%
113	Кабинет ЭКР, угловое помещение	22	НС	6,00	2,85	17,10	5,158	1,064	3,53	2,44%
			НС	5,00	2,85	14,25	5,158	1,064	2,94	2,03%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,064	3,04	2,10%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,064	3,04	2,10%
			ДСН	2,10	1,00	2,10	0,500	1,064	4,47	3,09%
			ПТ	-	-	30,00	5,174	0,447	2,59	1,79%
			ПЛ	-	-	30,00	5,170	1,064	6,17	4,27%
114	Кабинет начальника участка, угловое помещение	22	НС	6,00	2,85	17,10	5,158	1,064	3,53	2,44%
			НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,064	1,76	1,22%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,064	3,04	2,10%
			ПТ	-	-	18,00	5,174	0,447	1,56	15,56%
			ПЛ	-	-	18,00	5,170	1,064	3,70	2,56%

115	Кабинет ОР и ПС	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	18,00	5,174	0,383	1,33	0,92%
			ПЛ	-	-	18,00	5,170	1,000	3,48	2,41%
116	Архив	18	ПТ	-	-	9,00	5,174	0,319	0,56	0,38%
			ПЛ	-	-	9,00	5,170	0,936	1,63	1,13%
117	Сервер- ная	20	НС	3,00	2,85	8,55	5,158	1,000	1,66	1,15%
			ОК-1	1,30	1,10	1,43	0,500	1,000	2,86	1,98%
			ПТ	-	-	9,00	5,174	0,383	0,67	0,46%
			ПЛ	-	-	9,00	5,170	1,000	1,74	1,20%
Сумма:									145	Вт/°С

Удельная вентиляционная характеристика санузла, $k_{\text{вент}}$, равна 0,316 Вт/(м³ °С).
Расчет произведен по [СП 50.13330.2012, формула Г2].

По помещению санузла приняты следующие параметры для расчета:

- c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг °С);
- β_{γ} - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, равный 0,85;
- $\rho_{\text{вент}}^{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, равная 1,349 кг/м³. Плотность рассчитана в соответствии с [СП 50.13330.2012, формула Г3];
- Средняя кратность воздухообмена санузла за отопительный период $n_{\text{в}}$, равная 0,984 ч⁻¹. Расчет произведен в соответствии с [СП 50.13330.2012, формула Г4];

$$q_{\text{от}} = (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}})\beta_h = (0,22 + 0,316)1,13 = 0,606$$

Принят коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотерями трубопроводов, равный 1,13.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период, q , равен 126 кВт ч/(м³ год) согласно [СП 50.13330.2012, формула Г9]. Расчет произведен с учетом ГСОП, который равен 8 670.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	35
-------------	--	-----------

14. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Мероприятием по учету и контролю расходования используемых теплоносителей является установка узла учета тепловой энергии в помещении теплового узла.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Информация о проекте

Название проекта:		Номер проекта:	
Адрес:		Примечания:	
Город:			
Автор:			
Организация:		Авторизация:	
Версия ПО:	2019	Дата расчетов:	26.09.2023 08:50

Данные расчетов проекта

Системы:	ОТ1 Отопление 1	Тип теплоносителя:	Вода 95/70°C
Суммарный расход:	0.915 м ³ /ч	Общее давление:	25.851 кПа
Температура теплоносителя:	95 / 70 С	Плотность теплоносителя:	972 / 971.8 kg/m ³
Динам.вязкость теплоносителя:	0.00035957 / 0.00035957 Pas	Спец.теплоемкость носителя:	4195 / 4195 J/kgK
Объем сети:	128.6 l		

Вводные значения расчетов

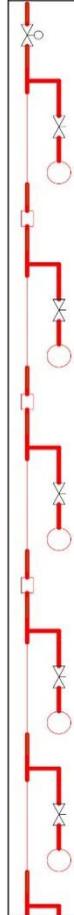
Мин. dp регулирующие клапаны:	2.000 кПа	Мин. dp радиаторные клапаны:	4.000 кПа
Расчетное значение давления ба	Минимум		

Результаты расчетов / Подающая

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м ³ /ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	54	ОТ1	ИСХ.ТОЧКА							0,915				25,851		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	1,2			0,915	0,44	95,8	0,111	25,851		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		25				0,915	0,44		0,045	25,740		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,008	25,695		
	Этаж 1	56	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X025	25				0,915			0,032	25,687		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,0			0,915	0,44	95,8	0,004	25,655		
	Этаж 1	57	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44		0,094	25,650		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	58	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	59	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,009	25,650		
	Этаж 1	60	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44		0,094	25,642		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	61	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	62	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,006	25,642			
	Этаж 1	63	ОТ1	РЕГУЛИРУЮ		V5010Y0025	25				0,915			2,000	25,636	5,5		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,2			0,915	0,44	95,8	0,019	23,636			
	Этаж 1	64	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44		0,094	23,617			
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	65	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	66	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,013	23,617		
	Этаж 1	67	ОТ1	ПРОЧ.КОМП		2205 1	25					0,915			0,013	23,603		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,009	23,590		
	Этаж 1	68	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15					0,915	0,44		0,094	23,582		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	69	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	70	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,010	23,582		
	Этаж 1	71	ОТ1	ПРОЧ.КОМП		670002	25					0,915			1,309	23,571		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,009	22,262		
	Этаж 1	72	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15					0,915	0,44		0,094	22,253		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	73	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	74	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,010	22,253		
	Этаж 1	75	ОТ1	ПРОЧ.КОМП		Pulsar - heatm	20					0,915			4,182	22,243		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,014	18,061		
	Этаж 1	76	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15					0,915	0,44		0,094	18,048		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	77	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1										
	Этаж 1	78	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15											
Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,2				0,915	0,44	95,8	0,021	18,048			
Этаж 1	89	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15					0,915	0,44		0,094	18,026			
Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0											
Этаж 1	80	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15												
Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1											
Этаж 1	81	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15												
Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1				0,915	0,44	95,8	0,014	18,026			
Этаж 1	82	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15					0,915	0,44		0,094	18,012			



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	83	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	84	ОТ1	ЗАГЛУШКА	ВГП-О		15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,011	18,012		
	Этаж 1	85	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44		0,094	18,002		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	86	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	87	ОТ1	ЗАГЛУШКА	ВГП-О		15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,009	18,002		
	Этаж 1	88	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X025	25				0,915			0,032	17,993		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,005	17,960		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		25				0,915	0,44		0,045	17,955		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		25	1,1			0,915	0,44	95,8	0,106	17,910		
	Этаж 1	55	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/25				0,915	0,44		0,094	17,804		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	1,7			0,442	0,35	84,3	0,141	17,710		
	Этаж 1	3	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,442	0,35		0,059	17,569		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	2,7	0,000	17,510		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	17,510		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,5			0,037	0,05	2,7	0,001	17,509		
	Этаж 1	46	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,037			15,363	17,508	4,8	
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,145		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,145		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,144		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,144		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	2,7	0,000	2,144		
	Этаж 1	4	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1035	0,037				2,143		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	1,9			0,406	0,32	71,9	0,139	17,569		
	Этаж 1	5	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,406	0,32		0,050	17,430		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,037	0,05	2,7	0,002	17,381		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	17,379		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,037	0,05	2,7	0,000	17,379		
	Этаж 1	47	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,037			15,119	17,378	4,8	
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,259		
	Этаж 1	6	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1035	0,037				2,259		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	1,3			0,369	0,29	60,4	0,077	17,430		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	17,354		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	5,2			0,369	0,29	60,4	0,313	17,334		
	Этаж 1	7	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,369	0,29		0,041	17,021		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,057	0,08	9,3	0,006	16,980		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-91	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,002	16,975		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,057	0,08	9,3	0,003	16,973		
	Этаж 1	48	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,057			14,224	16,970	5,7	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,3	0,001	2,746		
	Этаж 1	8	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1623	0,057				2,745		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	3,0			0,312	0,25	44,3	0,132	17,021		
	Этаж 1	9	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,312	0,25		0,029	16,889		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,057	0,08	9,4	0,006	16,860		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,002	16,854		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,057	0,08	9,4	0,003	16,852		
	Этаж 1	49	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,057			13,919	16,850	5,7	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,4	0,001	2,931		
	Этаж 1	10	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1625	0,057				2,930		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	3,0			0,254	0,20	30,6	0,091	16,889		
	Этаж 1	11	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,254	0,20		0,019	16,798		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,057	0,08	9,2	0,006	16,779		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-91	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,002	16,773		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,057	0,08	9,2	0,003	16,772		
	Этаж 1	50	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,057			13,712	16,769	5,7	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,2	0,001	3,057		
	Этаж 1	12	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1605	0,057				3,056		
	Этаж 1		ОТ1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		20/15				0,198	0,16		0,007	16,798		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	3,0			0,198	0,28	85,1	0,252	16,791		
	Этаж 1	13	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,198	0,28		0,039	16,539		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,055	0,08	8,7	0,005	16,500		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,055	0,08		0,001	16,495		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,055	0,08	8,7	0,003	16,493		
	Этаж 1	51	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,055			13,106	16,491	5,7	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,055	0,08	8,7	0,001	3,384		
	Этаж 1	14	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1559	0,055				3,384		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,8			0,143	0,20	46,9	0,134	16,539		
	Этаж 1	15	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,143	0,20		0,020	16,405		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,071	0,10	13,7	0,008	16,385		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-91	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	16,377		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,071	0,10	13,7	0,004	16,374		
	Этаж 1	52	ОТ1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,071			12,807	16,370	6,3	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,071	0,10	13,7	0,001	3,563		
	Этаж 1	16	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-100	10 (L)			2019	0,071				3,562		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,9			0,071	0,10	13,7	0,039	16,405		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	16,366		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,071	0,10	13,7	0,008	16,364		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	16,356		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,071	0,10	13,7	0,003	16,353		
	Этаж 1	53	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,071			12,743	16,350	6,3	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,071	0,10	13,7	0,001	3,607		
	Этаж 1	17	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-100 10 (L)				2019	0,071				3,607		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,5			0,473	0,37	95,5	0,241	17,710		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	17,469		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,002	17,437		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	17,435		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,473	0,37	95,5	0,013	17,403		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	17,390		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,002	17,358		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	17,356		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,5			0,473	0,37	95,5	0,240	17,324		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	17,084		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,2			0,473	0,37	95,5	0,023	17,051		
	Этаж 1	18	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,473	0,37		0,067	17,029		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,037	0,05	3,2	0,002	16,961		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	16,960		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,037	0,05	3,2	0,001	16,959		
	Этаж 1	35	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,037			14,287	16,958	4,8	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	3,2	0,000	2,672		
	Этаж 1	19	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100 10 (L)				1055	0,037				2,671		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	4,9			0,436	0,34	82,1	0,405	17,029		
	Этаж 1	20	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,436	0,34		0,057	16,624		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,069	0,10	12,8	0,008	16,567		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,069	0,10		0,002	16,559		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,069	0,10	12,8	0,004	16,557		
	Этаж 1	36	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,069			13,500	16,553	6,2	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,069	0,10	12,8	0,001	3,053		
	Этаж 1	21	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-21-120 10 (L)				1948	0,069				3,052		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,9			0,367	0,29	59,7	0,175	16,624		
	Этаж 1	22	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,367	0,29		0,041	16,449		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,074	0,11	14,7	0,004	16,409		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-15	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,000	16,404		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,074	0,11	14,7	0,000	16,404		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-15	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,000	16,404		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,074	0,11	14,7	0,004	16,403		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,003	16,399		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,074	0,11	14,7	0,004	16,396		
	Этаж 1	37	OT1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,074			13,082	16,392	6,5	
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,074	0,11	14,7	0,001	3,310		
	Этаж 1	23	OT1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-21-120 10 (L)				2101	0,074				3,309		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,2			0,293	0,23	39,5	0,009	16,449		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,293	0,23		0,012	16,440		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	1,6			0,293	0,23	39,5	0,062	16,428		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,293	0,23		0,012	16,366		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,4			0,293	0,23	39,5	0,016	16,354		
	Этаж 1	24	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,293	0,23		0,026	16,338		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,041	0,06	5,2	0,001	16,312		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,041	0,06		0,001	16,311		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,041	0,06	5,2	0,003	16,310		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,041	0,06		0,001	16,307		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,041	0,06	5,2	0,001	16,306		
	Этаж 1	38	OT1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,041			12,836	16,305	5,1	
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,041	0,06	5,2	0,001	3,469		
	Этаж 1	25	OT1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100 10 (L)				1161	0,041				3,468		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,252	0,20	30,0	0,002	16,338		
	Этаж 1	26	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,252	0,20		0,019	16,335		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,042	0,06	5,4	0,003	16,316		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,042	0,06		0,001	16,313		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,042	0,06	5,4	0,000	16,312		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,042	0,06		0,001	16,312		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,042	0,06	5,4	0,001	16,311		
	Этаж 1	39	OT1	РАДИАТОРН		RA-DV DN15	15				0,042			12,806	16,310	5,1	
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,042	0,06	5,4	0,000	3,504		
	Этаж 1	27	OT1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100 10 (L)				1178	0,042				3,504		
	Этаж 1		OT1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		20/15				0,210	0,17		0,008	16,335		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,3			0,210	0,30	95,2	0,122	16,327		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	16,205		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,210	0,30	95,2	0,002	16,185		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	16,183		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,2			0,210	0,30	95,2	0,211	16,162		
	Этаж 1	40	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,210	0,30		0,044	15,951		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,1			0,210	0,30	95,2	0,104	15,907		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	15,802		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,2			0,210	0,30	95,2	0,211	15,782		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	15,571		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,6			0,210	0,30	95,2	0,156	15,550		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	15,394		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,7			0,210	0,30	95,2	0,254	15,374		
	Этаж 1	28	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,210	0,30		0,044	15,120		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,040	0,06	5,0	0,003	15,076		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,040	0,06		0,001	15,073		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,4			0,040	0,06	5,0	0,002	15,072		
	Этаж 1	41	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,040			10,419	15,070	5,0	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,040	0,06	5,0	0,000	4,651		
	Этаж 1	29	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100 10 (L)				1127	0,040				4,651		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,170	0,24	64,8	0,016	15,120		
	Этаж 1	30	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,170	0,24		0,029	15,104		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,8			0,029	0,04	1,9	0,005	15,075		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	15,069		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,029	0,04	1,9	0,001	15,069		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	15,068		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,029	0,04	1,9	0,000	15,067		
	Этаж 1	42	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,029			10,335	15,067	4,3	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,732		
	Этаж 1	31	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-800 10 (L)				814	0,029				4,732		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,8			0,142	0,20	46,3	0,129	15,104		
	Этаж 1	32	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,142	0,20		0,020	14,975		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,066	0,09	11,9	0,003	14,954		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-30	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,001	14,951		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,066	0,09	11,9	0,000	14,950		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-30	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,001	14,950		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,066	0,09	11,9	0,003	14,950		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,002	14,946		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,4			0,066	0,09	11,9	0,005	14,944		
	Этаж 1	43	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,066			10,083	14,939	6,0	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,066	0,09	11,9	0,000	4,857		
	Этаж 1	33	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-21-120 10 (L)				1861	0,066				4,856		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,9			0,076	0,11	15,2	0,044	14,975		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	14,931		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,6			0,076	0,11	15,2	0,009	14,928		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	14,919		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,3			0,076	0,11	15,2	0,004	14,916		
	Этаж 1	44	ОТ1	РАДИАТОРН		РА-DV DN15	15				0,076			10,000	14,912	6,6	
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,076	0,11	15,2	0,001	4,912		
	Этаж 1	34	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-120 10 (L)				2146	0,076				4,911		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	45	ОТ1	РАСШИРИТЕ		Air-vent-DN15	15										



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Информация о проекте

Название проекта:		Номер проекта:	
Адрес:		Примечания:	
Город:			
Автор:			
Организация:		Авторизация:	
Версия ПО:	2019	Дата расчетов:	26.09.2023 08:50

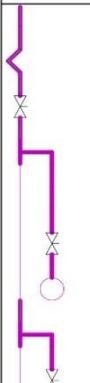
Данные расчетов проекта

Системы:	ОТ1 Отопление 1	Тип теплоносителя:	Вода 95/70°C
Суммарный расход:	0.915 м3/ч	Общее давление:	25.851 кПа
Температура теплоносителя:	95 / 70 С	Плотность теплоносителя:	972 / 971.8 kg/m³
Динам.вязкость теплоносителя:	0.00035957 / 0.00035957 Pas	Спец.теплоемкость носителя:	4195 / 4195 J/kgK
Объем сети:	128.6 l		

Вводные значения расчетов

Мин. dp регулирующие клапаны:	2.000 кПа	Мин. dp радиаторные клапаны:	4.000 кПа
Расчетное значение давления ба	Минимум		

Результаты расчетов / Обратная

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения	
	Этаж 1	97	ОТ1	ИСХ.ТОЧКА							0,915				0,000			
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,7			0,915	0,44	95,8	0,063	0,000			
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		25				0,915	0,44		0,045	0,063			
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,006	0,108			
	Этаж 1	99	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X025	25				0,915				0,032	0,114		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,4			0,915	0,44	95,8	0,040	0,147			
	Этаж 1	100	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44				0,187		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0										
	Этаж 1		ОТ1	СОЕДИНЕНИ	ВГП-О		15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0										
	Этаж 1	101	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0										
	Этаж 1	102	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15											
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,009	0,187			
	Этаж 1	103	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44				0,196		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0										
	Этаж 1	104	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15											

1



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	105	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,6			0,915	0,44	95,8	0,056	0,196		
	Этаж 1	106	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44			0,252		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	107	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	108	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,011	0,252		
	Этаж 1	109	ОТ1	ПРОЧ.КОМП		670002	25				0,915			1,309	0,262		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,010	1,571		
	Этаж 1	110	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44			1,581		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	111	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	112	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,010	1,581		
	Этаж 1	113	ОТ1	ПРОЧ.КОМП		2205 1	25				0,915			0,013	1,592		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,007	1,605		
	Этаж 1	114	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44			1,612		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	115	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	116	ОТ1	РАСШИРИТЕ		DN15	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,014	1,612		
	Этаж 1	117	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44			1,626		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	118	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	119	ОТ1	ЗАГЛУШКА	ВГП-О		15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,006	1,626		
	Этаж 1	120	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/15				0,915	0,44			1,632		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1									
	Этаж 1	121	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0									
	Этаж 1	122	ОТ1	ЗАГЛУШКА	ВГП-О		15										
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,1			0,915	0,44	95,8	0,008	1,632		
	Этаж 1	123	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X025	25				0,915			0,032	1,640		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	0,0			0,915	0,44	95,8	0,002	1,672		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		25				0,915	0,44		0,045	1,674		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клар.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		25	0,5			0,915	0,44	95,8	0,052	1,719		
	Этаж 1	98	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/25				0,915	0,44		0,094	1,772		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,442	0,35	84,3	0,001	1,866		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,442	0,35		0,028	1,867		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,442	0,35	84,3	0,001	1,895		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,442	0,35		0,028	1,897		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,442	0,35	84,3	0,008	1,925		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,442	0,35		0,028	1,932		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,442	0,35	84,3	0,001	1,961		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,442	0,35		0,028	1,962		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	1,8			0,442	0,35	84,3	0,150	1,990		
	Этаж 1	38	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,442	0,35			2,141		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	2,7	0,000	2,141		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,141		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,141		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,141		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,037	0,05	2,7	0,000	2,142		
	Этаж 1	80	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,037			0,001	2,142		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,143		
	Этаж 1	4	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1035	0,037				2,143		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	1,6			0,406	0,32	71,9	0,117	2,141		
	Этаж 1	39	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,406	0,32			2,257		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	2,7	0,000	2,257		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,258		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,037	0,05	2,7	0,000	2,258		
	Этаж 1	81	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,037			0,001	2,258		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	2,7	0,000	2,259		
	Этаж 1	6	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1035	0,037				2,259		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,369	0,29	60,4	0,002	2,257		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	2,260		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,369	0,29	60,4	0,001	2,279		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	2,280		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,369	0,29	60,4	0,001	2,300		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	2,301		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,369	0,29	60,4	0,001	2,320		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	2,321		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	1,2			0,369	0,29	60,4	0,075	2,341		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,369	0,29		0,020	2,415		
	Этаж 1		ОТ1	СЕММЕНТ	ВГП-О		20	5,0			0,369	0,29	60,4	0,304	2,435		
	Этаж 1	41	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,369	0,29			2,739		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположени	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клар.	Предупреждения
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,3	0,000	2,739		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,002	2,740		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,057	0,08	9,3	0,002	2,741		
Этаж 1		82	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,057			0,002	2,743		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,057	0,08	9,3	0,000	2,745		
Этаж 1		8	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1623	0,057				2,745		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,312	0,25	44,3	0,001	2,739		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,312	0,25		0,014	2,741		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,312	0,25	44,3	0,001	2,754		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,312	0,25		0,014	2,756		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,312	0,25	44,3	0,004	2,770		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,312	0,25		0,014	2,773		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,312	0,25	44,3	0,001	2,787		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,312	0,25		0,014	2,789		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,8			0,312	0,25	44,3	0,122	2,802		
Этаж 1		43	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,312	0,25			2,924		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,4	0,000	2,924		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,002	2,925		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,057	0,08	9,4	0,002	2,926		
Этаж 1		83	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,057			0,002	2,928		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,057	0,08	9,4	0,000	2,930		
Этаж 1		10	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1625	0,057				2,930		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,254	0,20	30,6	0,002	2,924		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,254	0,20		0,009	2,927		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,254	0,20	30,6	0,000	2,936		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,254	0,20		0,009	2,936		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,254	0,20	30,6	0,001	2,946		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,254	0,20		0,009	2,946		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,254	0,20	30,6	0,000	2,955		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,254	0,20		0,009	2,956		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,8			0,254	0,20	30,6	0,085	2,965		
Этаж 1		45	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,254	0,20			3,050		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,057	0,08	9,2	0,000	3,050		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,057	0,08		0,001	3,051		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,057	0,08	9,2	0,002	3,052		
Этаж 1		84	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,057			0,002	3,054		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,057	0,08	9,2	0,000	3,055		
Этаж 1		12	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1605	0,057				3,056		
Этаж 1			ОТ1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		20/15				0,198	0,16		0,008	3,050		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,198	0,28	85,1	0,008	3,058		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,198	0,28		0,018	3,066		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,198	0,28	85,1	0,002	3,084		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,198	0,28		0,018	3,086		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,198	0,28	85,1	0,001	3,104		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,198	0,28		0,018	3,104		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,198	0,28	85,1	0,002	3,123		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,198	0,28		0,018	3,124		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,8			0,198	0,28	85,1	0,236	3,143		
Этаж 1		47	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,198	0,28			3,378		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,055	0,08	8,7	0,000	3,378		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,055	0,08		0,001	3,379		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,055	0,08	8,7	0,001	3,380		
Этаж 1		85	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,055			0,002	3,381		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,055	0,08	8,7	0,001	3,383		
Этаж 1		14	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-20-120	10 (L)			1559	0,055				3,384		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,143	0,20	46,9	0,004	3,378		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,143	0,20		0,009	3,382		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,143	0,20	46,9	0,000	3,392		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,143	0,20		0,009	3,392		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,143	0,20	46,9	0,001	3,402		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,143	0,20		0,009	3,403		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,143	0,20	46,9	0,000	3,412		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,143	0,20		0,009	3,413		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,7			0,143	0,20	46,9	0,125	3,422		
Этаж 1		49	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,143	0,20		0,006	3,547		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,071	0,10	13,7	0,001	3,553		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,554		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,071	0,10	13,7	0,002	3,556		
Этаж 1		86	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,071			0,003	3,558		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,001	3,561		
Этаж 1		16	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-100	10 (L)			2019	0,071				3,562		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,071	0,10	13,7	0,001	3,547		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,548		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,000	3,551		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,551		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,000	3,553		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,553		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,000	3,556		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,556		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,7			0,071	0,10	13,7	0,038	3,558		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,596		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,001	3,598		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,071	0,10		0,002	3,599		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,071	0,10	13,7	0,002	3,601		
	Этаж 1	87	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,071			0,003	3,603		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,071	0,10	13,7	0,001	3,606		
	Этаж 1	17	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-100	10 (L)			2019	0,071				3,607		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,4			0,473	0,37	95,5	0,228	1,866		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,094		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,003	2,126		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,129		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,473	0,37	95,5	0,012	2,161		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,173		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,003	2,205		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,208		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	2,5			0,473	0,37	95,5	0,240	2,240		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,480		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,2			0,473	0,37	95,5	0,017	2,512		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,529		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,000	2,562		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,562		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,004	2,594		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,598		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,473	0,37	95,5	0,000	2,630		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,473	0,37		0,032	2,630		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,473	0,37	95,5	0,007	2,662		
	Этаж 1	53	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,473	0,37			2,669		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	3,2	0,000	2,669		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,037	0,05		0,001	2,669		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	3,2	0,000	2,670		
	Этаж 1	88	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,037			0,001	2,670		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,037	0,05	3,2	0,000	2,671		
	Этаж 1	19	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1055	0,037				2,671		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	4,6			0,436	0,34	82,1	0,375	2,669		
	Этаж 1	54	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,436	0,34			3,045		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,069	0,10	12,8	0,001	3,045		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,069	0,10		0,002	3,045		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,069	0,10	12,8	0,001	3,047		
	Этаж 1	89	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,069			0,003	3,048		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,069	0,10	12,8	0,001	3,051		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клат.	Предупреждения
	Этаж 1	21	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-21-120	10 (L)			1948	0,069				3,052		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,367	0,29	59,7	0,006	3,045		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,367	0,29		0,019	3,050		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,367	0,29	59,7	0,001	3,070		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,367	0,29		0,019	3,071		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,367	0,29	59,7	0,003	3,090		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,367	0,29		0,019	3,093		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,367	0,29	59,7	0,001	3,113		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,367	0,29		0,019	3,114		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		20	2,8			0,367	0,29	59,7	0,166	3,133		
	Этаж 1	56	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,367	0,29			3,299		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,074	0,11	14,7	0,001	3,299		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,003	3,300		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,074	0,11	14,7	0,002	3,302		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-15	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,000	3,304		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,074	0,11	14,7	0,000	3,305		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-15	ВГП-О		15				0,074	0,11		0,000	3,305		
	Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,074	0,11	14,7	0,000	3,305		
	Этаж 1	90	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА			R951X023	15			0,074				0,003	3,305	
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,074	0,11	14,7	0,001	3,308			
Этаж 1	23	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:			PCB-5-21-120	10 (L)			2101	0,074				3,309		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,0			0,293	0,23	39,5	0,001	3,299		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,299		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,0			0,293	0,23	39,5	0,001	3,312		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,313		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,0			0,293	0,23	39,5	0,001	3,325		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,326		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,0			0,293	0,23	39,5	0,001	3,338		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,339		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,2			0,293	0,23	39,5	0,007	3,351		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,359		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	1,5			0,293	0,23	39,5	0,061	3,371		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			20				0,293	0,23		0,012	3,432		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			20	0,4			0,293	0,23	39,5	0,016	3,444		
Этаж 1	58	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,293	0,23			3,461			
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			15	0,1			0,041	0,06	5,2	0,000	3,461		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			15				0,041	0,06		0,001	3,461		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			15	0,2			0,041	0,06	5,2	0,001	3,462		
Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О			15				0,041	0,06		0,001	3,462		
Этаж 1		ОТ1	СЕМЕНТ	ВГП-О			15	0,0			0,041	0,06	5,2	0,000	3,463		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клар.	Предупреждения
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,041	0,06		0,001	3,463		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,041	0,06	5,2	0,000	3,464		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,041	0,06		0,001	3,464		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,041	0,06	5,2	0,000	3,465		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,041	0,06		0,001	3,465		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,041	0,06	5,2	0,001	3,466		
Этаж 1	91		ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,041			0,001	3,467		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,041	0,06	5,2	0,000	3,468		
Этаж 1	25		ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1161	0,041				3,468		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,252	0,20	30,0	0,001	3,461		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,252	0,20		0,009	3,461		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,252	0,20	30,0	0,000	3,470		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,252	0,20		0,009	3,471		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,252	0,20	30,0	0,001	3,480		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,252	0,20		0,009	3,481		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0			0,252	0,20	30,0	0,000	3,490		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		20				0,252	0,20		0,009	3,490		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1			0,252	0,20	30,0	0,002	3,499		
Этаж 1	72		ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		20/15				0,252	0,20			3,501		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,042	0,06	5,4	0,000	3,501		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,042	0,06		0,001	3,501		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,042	0,06	5,4	0,000	3,502		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,042	0,06		0,001	3,502		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,042	0,06	5,4	0,000	3,503		
Этаж 1	92		ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,042			0,001	3,503		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,042	0,06	5,4	0,000	3,504		
Этаж 1	27		ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100	10 (L)			1178	0,042				3,504		
Этаж 1			ОТ1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		20/15				0,210	0,17		0,009	3,501		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,1			0,210	0,30	95,2	0,109	3,510		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	3,619		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,2			0,210	0,30	95,2	0,205	3,639		
Этаж 1	74		ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,210	0,30		0,044	3,845		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,1			0,210	0,30	95,2	0,104	3,889		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	3,993		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,1			0,210	0,30	95,2	0,205	4,014		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	4,218		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	1,6			0,210	0,30	95,2	0,148	4,239		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,210	0,30		0,021	4,387		
Этаж 1			ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,5			0,210	0,30	95,2	0,240	4,408		
Этаж 1	61		ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,210	0,30			4,647		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,040	0,06	5,0	0,000	4,647		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,040	0,06		0,001	4,648		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,040	0,06	5,0	0,001	4,648		
Этаж 1		93	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,040			0,001	4,650		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,040	0,06	5,0	0,000	4,650		
Этаж 1		29	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-100 10 (L)				1127	0,040				4,651		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,170	0,24	64,8	0,004	4,647		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,170	0,24		0,014	4,652		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,170	0,24	64,8	0,001	4,665		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,170	0,24		0,014	4,666		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,170	0,24	64,8	0,003	4,679		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,170	0,24		0,014	4,683		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,170	0,24	64,8	0,001	4,696		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,170	0,24		0,014	4,697		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,170	0,24	64,8	0,013	4,710		
Этаж 1		63	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,170	0,24			4,723		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	2,6			0,029	0,04	1,9	0,005	4,723		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,728		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,728		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,729		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,029	0,04	1,9	0,000	4,729		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,729		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,730		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,730		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,730		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,730		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,731		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,029	0,04		0,000	4,731		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,029	0,04	1,9	0,000	4,731		
Этаж 1		94	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,029			0,000	4,731		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,029	0,04	1,9	0,000	4,732		
Этаж 1		31	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-11-800 10 (L)				814	0,029				4,732		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	2,6			0,142	0,20	46,3	0,120	4,723		
Этаж 1		65	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		15/15				0,142	0,20		0,005	4,843		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,066	0,09	11,9	0,001	4,848		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,002	4,848		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,066	0,09	11,9	0,001	4,850		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-30	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,001	4,852		
Этаж 1			ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,066	0,09	11,9	0,000	4,852		
Этаж 1			ОТ1	ОТВОД-30	ВГП-О		15				0,066	0,09		0,001	4,852		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.кноп.	Предупреждения
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,066	0,09	11,9	0,000	4,853		
	Этаж 1	95	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,066			0,002	4,853		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,066	0,09	11,9	0,001	4,856		
	Этаж 1	33	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-21-120	10 (L)			1861	0,066				4,856		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,076	0,11	15,2	0,002	4,843		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,845		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,076	0,11	15,2	0,000	4,848		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,848		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,076	0,11	15,2	0,000	4,850		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,851		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,076	0,11	15,2	0,000	4,853		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,853		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	2,7			0,076	0,11	15,2	0,042	4,856		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,898		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,0			0,076	0,11	15,2	0,001	4,901		
	Этаж 1		ОТ1	ОТВОД-90	ВГП-О		15				0,076	0,11		0,003	4,901		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2			0,076	0,11	15,2	0,003	4,904		
	Этаж 1	96	ОТ1	ЗАПОРН.КЛА		R951X023	15				0,076			0,003	4,907		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,1			0,076	0,11	15,2	0,001	4,910		
	Этаж 1	34	ОТ1	ОТОПЛЕНИЕ:		PCB-5-22-120	10 (L)			2146	0,076				4,911		
	Этаж 1		ОТ1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		15	0,2									
	Этаж 1	79	ОТ1	РАСШИРИТЕ		Air-vent-DN15	15										

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РАСЧЕТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Оборудование, тип расчета	Отопление, трубопровод, в помещении, температура поверхности
Подбор толщины изоляции	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	25
Толщина стенки, мм	3,2
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	95
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,04375
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	12,34
Температура поверхности, °С	40
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9
Подбор толщины изоляции	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	20
Толщина стенки, мм	2,8
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	95
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,04375
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	11,88
Температура поверхности, °С	40
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9

Расчет теплового потока от изолированного подающего трубопровода	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	25
Толщина стенки, мм	3,2
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
Коэффициент доп. потерь	1,2
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	95
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,04375
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	11,67
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9
Тепловой поток, Вт/м	42,7
Расчет теплового потока от изолированного подающего трубопровода	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	20
Толщина стенки, мм	2,8
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
Коэффициент доп. потерь	1,2
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	95
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,04375
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	11,88
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9
Тепловой поток, Вт/м	36,23

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	56
-------------	--	-----------

Расчет теплового потока от изолированного обратного трубопровода	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	20
Толщина стенки, мм	2,8
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
Коэффициент доп. потерь	1,2
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	70
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,0425
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	11,11
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9
Тепловой поток, Вт/м	23,25
Расчет теплового потока от изолированного обратного трубопровода	
ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ	
Материал стенки	Сталь
Условный диаметр, мм	25
Толщина стенки, мм	3,2
Теплопроводность стенки, Вт/(м*К)	45,4
Коэффициент доп. потерь	1,2
ПАРАМЕТРЫ ВЕЩЕСТВА	
Температура вещества, °С	70
ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Регион	ЯНАО
Населенный пункт	Надым
Температура окружающей среды, °С	20
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛЯЦИИ	
Тип изоляции	K-Flex
Теплопроводность, Вт/(м*К)	0,0425
ПАРАМЕТРЫ ПОКРЫТИЯ	
Тип покрытия	без покрытия
Коэффициент теплоотдачи	10,92
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Толщина изоляции, мм	9
Тепловой поток, Вт/м	27,4

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	57
-------------	--	-----------

ПРИЛОЖЕНИЕ В. РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ



Отчет - балансировка воздуховодов

Информация о проекте

Название проекта:		Номер проекта:	
Адрес:		Примечания:	
Город:			
Автор:			
Организация:		Авторизация:	
Версия ПО:	2019	Дата расчетов:	06.10.2023 08:31

Данные расчетов проекта

Системы:	П1 Приток 1	Суммарный расход:	1510.0 м ³ /ч
Общее давление:	162.5 Па		

Вводные значения расчетов

Плотность воздуха:	1.20 kg/m ³	Динамическая вязкость воздуха:	0.00001813 Pas
Мин. др на регулирующих клапан	20.0 Па	Мин. др на ВРУ:	20.0 Па
Расчетное значение давления ба	Минимум	Допустимая невязка предупрежде	0 %

Результаты расчетов / Приточная

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м ³ /ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	1	П1	ИСХ.ТОЧКА						1510,0							
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		355	0,6		1510,0	4,2	0,4	0,61	162,5	151,7		
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		355/315			1510,0	4,2	0,2		162,1			
	Этаж 1	82	П1	ШУМОГЛУШИ		CDB 315-900	315			1510,0	5,4	23,5		161,9			
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		355/315			1510,0	5,4	1,1		138,4			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		355	0,0		1510,0	4,2	0,0	0,61	137,3	126,6		
	Этаж 1	83	П1	Вентилятор в		circ-duct-fan-3	355			1510,0	4,2			137,3			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		355	0,0		1510,0	4,2	0,0	0,61	137,3	126,6		
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		355/315			1510,0	4,2	0,2		137,3			
	Этаж 1	84	П1	ШУМОГЛУШИ		CDB 315-900	315			1510,0	5,4	23,5		137,1			
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		355/315			1510,0	5,4	1,1		113,7			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		355	0,3		1510,0	4,2	0,2	0,61	112,6	101,8		
	Этаж 1	68	П1	ТРОЙНИК	Круглые		355/125			1510,0	4,2	12,3		112,4			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		160,0	3,6	0,4	1,66	100,1	92,2		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			160,0	3,6	3,3		99,7			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	1,9		160,0	3,6	3,1	1,66	96,4	88,5		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			160,0	3,6	3,3		93,3			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		160,0	3,6	0,6	1,66	89,9	82,1		
	Этаж 1	69	П1	ТРОЙНИК	Круглые		125/125			160,0	3,6	8,4		89,4			



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудованы	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз. клап.	Предупреждения
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,5		90,0	2,0	0,3	0,58	81,0	78,5		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		80,7			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	3,2		90,0	2,0	1,9	0,58	79,5	77,0		
Этаж 1		86	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			90,0	2,0	6,2		77,6			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		90,0	2,0	0,1	0,58	71,4	68,9		
Этаж 1		79	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			90,0	2,0	20,0		71,3		47	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	51,3	48,8		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		51,1			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,0		90,0	2,0	0,0	0,58	49,8	47,4		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		49,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	48,6	46,1		
Этаж 1		7	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0	48,4		48,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,6		70,0	1,6	0,2	0,37	88,2	86,7		
Этаж 1		80	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			70,0	1,6	57,7		88,0		72	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		70,0	1,6	0,1	0,37	30,3	28,8		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			70,0	1,6	0,8		30,2			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	29,4	27,9		
Этаж 1		10	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			70,0	1,6	29,3		29,3			
Этаж 1			П1	ПЕРЕХОД	Круглые		355/315			1350,0	3,8			111,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,1		1350,0	4,8	0,1	0,89	111,8	97,9		
Этаж 1		70	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			1350,0	4,8	14,4		111,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	2,0		90,0	2,0	1,1	0,58	97,4	94,9		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		96,2			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	3,6		90,0	2,0	2,1	0,58	95,0	92,5		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		92,9			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,7		90,0	2,0	0,4	0,58	91,7	89,2		
Этаж 1		87	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			90,0	2,0	6,2		91,3			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		90,0	2,0	0,1	0,58	85,1	82,6		
Этаж 1		71	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			90,0	2,0	34,9		85,0		55	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,4		90,0	2,0	0,2	0,58	50,1	47,6		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		49,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	48,6	46,1		
Этаж 1		4	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0	48,4		48,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,3		1260,0	4,5	0,2	0,78	111,2	99,1		
Этаж 1		72	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			1260,0	4,5	12,6		111,0			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	2,4		90,0	2,0	1,4	0,58	98,4	95,9		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		97,0			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,5		90,0	2,0	0,3	0,58	95,7	93,3		
Этаж 1		88	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			90,0	2,0	6,2		95,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		90,0	2,0	0,1	0,58	89,2	86,7		



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудованы	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м ³ /ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	73	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			90,0	2,0	36,9		89,1	56		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,9		90,0	2,0	0,5	0,58	52,2	49,7		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		51,7			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,0		90,0	2,0	0,6	0,58	50,4	48,0		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		49,8			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	48,6	46,1		
	Этаж 1	13	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0	48,4		48,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		315	0,1		1170,0	4,2	0,1	0,68	110,5	100,0		
	Этаж 1	74	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			1170,0	4,2	10,9		110,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,6		90,0	2,0	0,3	0,58	99,5	97,0		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		99,1			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,5		90,0	2,0	0,3	0,58	97,9	95,4		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		97,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	4,2		90,0	2,0	2,5	0,58	96,3	93,8		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		93,9			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		90,0	2,0	0,1	0,58	92,6	90,2		
	Этаж 1	89	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			90,0	2,0	6,2		92,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		90,0	2,0	0,1	0,58	86,4	83,9		
	Этаж 1	18	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			90,0	2,0	36,3		86,3	56		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	50,0	47,5		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0	1,2		49,8			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,2	0,58	48,6	46,1		
	Этаж 1	19	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0	48,4		48,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		315	0,2		1080,0	3,8	0,1	0,59	110,0	101,1		
	Этаж 1	75	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/100			1080,0	3,8	9,4		109,9			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	2,8		60,0	2,1	2,3	0,83	100,4	97,7		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		98,1			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,3	0,83	96,7	94,0		
	Этаж 1	90	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	100			60,0	2,1	2,8		96,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,3	0,83	93,7	91,0		
	Этаж 1	76	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-100	100			60,0	2,1	36,3		93,4	55		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,8		60,0	2,1	0,6	0,83	57,1	54,4		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		56,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,8		60,0	2,1	0,6	0,83	55,1	52,4		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		54,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,2	0,83	53,0	50,3		
	Этаж 1	16	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1	52,8		52,8			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		315	0,4		1020,0	3,6	0,2	0,53	109,5	101,6		
	Этаж 1	77	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/100			1020,0	3,6	8,5		109,3			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	2,2		60,0	2,1	1,8	0,83	100,8	98,1		



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположени	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клав.	Предупреждения
Этаж 1		91	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	100			60,0	2,1	2,8		99,0			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,2		60,0	2,1	0,2	0,83	96,2	93,5		
Этаж 1		78	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-100	100			60,0	2,1	38,0		96,1		55	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,6		60,0	2,1	0,5	0,83	58,0	55,3		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		57,5			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,2	0,83	56,1	53,4		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		55,9			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,1	0,83	54,5	51,8		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1	1,4		54,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,2	0,83	53,0	50,3		
Этаж 1		22	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1	52,8		52,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,3		960,0	3,4	0,1	0,47	109,0	102,0		
Этаж 1		23	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			960,0	3,4	7,2		108,9			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	2,9		60,0	1,4	0,8	0,28	101,6	100,5		
Этаж 1		92	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			60,0	1,4	2,8		100,8			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	98,0	96,9		
Этаж 1		24	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			60,0	1,4	75,7		98,0		82	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		60,0	1,4	0,0	0,28	22,3	21,2		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		22,2			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	21,6	20,5		
Этаж 1		25	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			60,0	1,4	21,5		21,5			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,6		900,0	3,2	0,2	0,42	108,6	102,4		
Этаж 1		26	П1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			900,0	3,2	6,6		108,3			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	4,0		80,0	1,8	1,9	0,47	101,7	99,8		
Этаж 1		93	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			80,0	1,8	4,9		99,9			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,5		80,0	1,8	0,2	0,47	95,0	93,0		
Этаж 1		27	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			80,0	1,8	54,0		94,8		66	
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,4		80,0	1,8	0,2	0,47	40,8	38,8		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			80,0	1,8	1,0		40,6			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,4		80,0	1,8	0,2	0,47	39,6	37,6		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			80,0	1,8	1,0		39,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		80,0	1,8	0,1	0,47	38,4	36,4		
Этаж 1		28	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			80,0	1,8	38,3		38,3			
Этаж 1			П1	ПЕРЕХОД	Круглые		315/250			820,0	2,9			107,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		250	1,0		820,0	4,6	1,1	1,11	107,4	94,5		
Этаж 1		29	П1	ТРОЙНИК	Круглые		250/125			820,0	4,6	13,2		106,3			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	2,0		70,0	1,6	0,7	0,37	93,1	91,6		
Этаж 1			П1	ОТВОД-90	Круглые		125			70,0	1,6	0,8		92,4			
Этаж 1			П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	1,0		70,0	1,6	0,4	0,37	91,6	90,1		
Этаж 1		94	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			70,0	1,6	3,7		91,2			



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	87,5	86,0		
	Этаж 1	30	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			70,0	1,6	57,0		87,4		72	
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,4		70,0	1,6	0,1	0,37	30,4	28,9		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			70,0	1,6	0,8		30,2			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	29,4	27,9		
	Этаж 1	31	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			70,0	1,6	29,3		29,3			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		250	0,9		750,0	4,2	0,9	0,94	105,8	95,0		
	Этаж 1	32	П1	ТРОЙНИК	Круглые		250/100			750,0	4,2	11,0		104,9			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	3,2		40,0	1,4	1,3	0,40	93,9	92,7		
	Этаж 1	95	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	100			40,0	1,4	1,2		92,6			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,0		40,0	1,4	0,0	0,40	91,4	90,2		
	Этаж 1	33	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-100	100			40,0	1,4	67,0		91,3		77	
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,2		40,0	1,4	0,1	0,40	24,4	23,1		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		100			40,0	1,4	0,7		24,3			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		40,0	1,4	0,1	0,40	23,6	22,4		
	Этаж 1	34	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			40,0	1,4	23,5		23,5			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		250	0,9		710,0	4,0	0,8	0,85	104,5	94,8		
	Этаж 1	35	П1	ТРОЙНИК	Круглые		250/125			710,0	4,0	10,0		103,7			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	93,7	92,2		
	Этаж 1	96	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			70,0	1,6	3,7		93,6			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		70,0	1,6	0,0	0,37	89,8	88,3		
	Этаж 1	36	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			70,0	1,6	59,6		89,8		72	
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		70,0	1,6	0,0	0,37	30,3	28,7		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			70,0	1,6	0,8		30,2			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	29,4	27,9		
	Этаж 1	37	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			70,0	1,6	29,3		29,3			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		250	1,0		640,0	3,6	0,7	0,70	103,3	95,4		
	Этаж 1	41	П1	ТРОЙНИК	Круглые		250/125			640,0	3,6	8,3		102,6			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	5,3		80,0	1,8	2,5	0,47	94,3	92,3		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			80,0	1,8	1,0		91,8			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		80,0	1,8	0,1	0,47	90,8	88,8		
	Этаж 1	97	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			80,0	1,8	4,9		90,7			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		80,0	1,8	0,1	0,47	85,8	83,8		
	Этаж 1	42	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			80,0	1,8	46,1		85,7		64	
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,4		80,0	1,8	0,2	0,47	39,6	37,6		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			80,0	1,8	1,0		39,4			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		80,0	1,8	0,1	0,47	38,4	36,4		
	Этаж 1	43	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			80,0	1,8	38,3		38,3			
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		250/200			560,0	3,2			101,7			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		200	0,8		560,0	5,0	1,3	1,66	101,7	86,9		



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клар.	Предупреждения
	Этаж 1	44	П1	ТРОЙНИК	Круглые		200/125			560,0	5,0	14,9		100,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	2,9		60,0	1,4	0,8	0,28	85,4	84,3		
	Этаж 1	98	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			60,0	1,4	2,8		84,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,2		60,0	1,4	0,1	0,28	81,9	80,8		
	Этаж 1	45	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			60,0	1,4	59,5		81,8	77		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	22,3	21,2		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		22,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	21,6	20,5		
	Этаж 1	46	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			60,0	1,4	21,5		21,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		200	0,2		500,0	4,4	0,2	1,34	99,8	88,0		
	Этаж 1	67	П1	ТРОЙНИК	Круглые		200/160			500,0	4,4	12,0		99,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	4,1		105,0	1,5	1,0	0,23	87,5	86,3		
	Этаж 1	99	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	160			105,0	1,5	2,3		86,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,5		105,0	1,5	0,1	0,23	84,3	83,0		
	Этаж 1	81	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-160	160			105,0	1,5	46,5		84,2	71		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,4		105,0	1,5	0,1	0,23	37,7	36,4		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		160			105,0	1,5	0,7		37,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,2		105,0	1,5	0,1	0,23	36,9	35,7		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		160			105,0	1,5	0,7		36,9			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,2		105,0	1,5	0,1	0,23	36,2	35,0		
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/150			105,0	1,5	0,0		36,2			
	Этаж 1	49	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-150	150 (L)			105,0	1,7	36,2		36,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		200	0,3		395,0	3,5	0,3	0,86	98,9	91,6		
	Этаж 1	50	П1	ТРОЙНИК	Круглые		200/160			395,0	3,5	7,6		98,6			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	4,1		105,0	1,5	1,0	0,23	91,0	89,8		
	Этаж 1	100	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	160			105,0	1,5	2,3		90,1			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,2		105,0	1,5	0,0	0,23	87,8	86,5		
	Этаж 1	51	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-160	160			105,0	1,5	49,9		87,8	72		
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,6		105,0	1,5	0,1	0,23	37,8	36,6		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		160			105,0	1,5	0,7		37,7			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,6		105,0	1,5	0,1	0,23	37,0	35,8		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		160			105,0	1,5	0,7		36,9			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,2		105,0	1,5	0,1	0,23	36,2	35,0		
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/150			105,0	1,5	0,0		36,2			
	Этаж 1	52	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-150	150 (L)			105,0	1,7	36,2		36,2			
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		200/160			290,0	2,6			98,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,7		290,0	4,0	1,0	1,47	98,2	88,6		
	Этаж 1	53	П1	ТРОЙНИК	Круглые		160/125			290,0	4,0	9,9		97,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	3,0		60,0	1,4	0,8	0,28	87,4	86,3		
	Этаж 1	101	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			60,0	1,4	2,8		86,5			



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудованы	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клар.	Предупреждения
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,2		60,0	1,4	0,1	0,28	83,8	82,7		
	Этаж 1	54	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			60,0	1,4	61,4		83,7		77	
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,2		60,0	1,4	0,1	0,28	22,3	21,2		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		22,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	21,6	20,5		
	Этаж 1	55	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			60,0	1,4	21,5		21,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	1,0		230,0	3,2	0,9	0,96	96,7	90,7		
	Этаж 1	56	П1	ТРОЙНИК	Круглые		160/100			230,0	3,2	6,3		95,8			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	3,0		40,0	1,4	1,2	0,40	89,5	88,3		
	Этаж 1	102	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	100			40,0	1,4	1,2		88,3			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		40,0	1,4	0,1	0,40	87,1	85,9		
	Этаж 1	57	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-100	100			40,0	1,4	62,6		87,0		76	
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		40,0	1,4	0,1	0,40	24,3	23,1		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		100			40,0	1,4	0,7		24,3			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		40,0	1,4	0,1	0,40	23,6	22,4		
	Этаж 1	58	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			40,0	1,4	23,5		23,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	1,9		190,0	2,6	1,3	0,68	95,5	91,4		
	Этаж 1	59	П1	ТРОЙНИК	Круглые		160/125			190,0	2,6	4,4		94,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,0		70,0	1,6	0,4	0,37	89,8	88,3		
	Этаж 1	103	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			70,0	1,6	3,7		89,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,5		70,0	1,6	0,2	0,37	85,7	84,2		
	Этаж 1	60	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			70,0	1,6	55,2		85,5		71	
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,2		70,0	1,6	0,1	0,37	30,3	28,8		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			70,0	1,6	0,8		30,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		70,0	1,6	0,1	0,37	29,4	27,9		
	Этаж 1	61	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			70,0	1,6	29,3		29,3			
	Этаж 1		П1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/125			120,0	1,7			94,1			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,6		120,0	2,7	0,6	0,98	94,1	89,6		
	Этаж 1	62	П1	ТРОЙНИК	Круглые		125/125			120,0	2,7	4,6		93,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,0		60,0	1,4	0,3	0,28	88,8	87,7		
	Этаж 1	104	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			60,0	1,4	2,8		88,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		60,0	1,4	0,0	0,28	85,8	84,6		
	Этаж 1	63	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			60,0	1,4	63,4		85,7		78	
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	22,3	21,2		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		22,2			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	21,6	20,5		
	Этаж 1	64	П1	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			60,0	1,4	21,5		21,5			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,8		60,0	1,4	0,5	0,28	92,9	91,8		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		92,4			
	Этаж 1		П1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,0		60,0	1,4	0,3	0,28	91,8	90,7		



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	105	П1	ОГНЕЗАДЕР		ЕКО-SRBG2-	125			60,0	1,4	2,8		91,5			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		60,0	1,4	0,0	0,28	88,7	87,6		
	Этаж 1	65	П1	РЕГУЛИРУЮ		DR-125	125			60,0	1,4	66,4		88,7		79	
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		60,0	1,4	0,1	0,28	22,3	21,2		
	Этаж 1		П1	ОТВОД-90	Круглые		125			60,0	1,4	0,6		22,2			
	Этаж 1		П1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		60,0	1,4	0,1	0,28	21,6	20,5		
Этаж 1	66	П1	ПРИТОЧНАЯ			ДПУ-125	125 (L)			60,0	1,4	21,5		21,5			



Отчет - балансировка воздуховодов

Информация о проекте

Название проекта:		Номер проекта:	
Адрес:		Примечания:	
Город:			
Автор:			
Организация:		Авторизация:	
Версия ПО:	2019	Дата расчетов:	06.10.2023 08:31

Данные расчетов проекта

Системы:	П2 Приток 2	Суммарный расход:	30.0 м3/ч
Общее давление:	38.8 Па		

Вводные значения расчетов

Плотность воздуха:	1.20 kg/m ³	Динамическая вязкость воздуха:	0.00001813 Pas
Мин. dp на регулирующих клапан	20.0 Па	Мин. dp на ВРУ:	20.0 Па
Расчетное значение давления ба	Минимум	Допустимая невязка предупрежде	0 %

Результаты расчетов / Приточная

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	4	П2	ИСХ.ТОЧКА						30,0							
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		30,0	1,1	0,1	0,24	38,8	38,1		
	Этаж 1		П2	ОТВОД-90	Круглые		100			30,0	1,1	0,4		38,7			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	2,5		30,0	1,1	0,6	0,24	38,3	37,6		
	Этаж 1		П2	ОТВОД-90	Круглые		100			30,0	1,1	0,4		37,7			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		30,0	1,1	0,1	0,24	37,3	36,6		
	Этаж 1	5	П2	ШУМОГЛУШИ		CD50-100-600	100			30,0	1,1	0,2		37,2			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,0		30,0	1,1	0,0	0,24	37,1	36,4		
	Этаж 1	6	П2	Вентилятор в		DV-PP-100-27	100			30,0	1,1			37,1			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,0		30,0	1,1	0,0	0,24	37,1	36,4		
	Этаж 1	7	П2	ШУМОГЛУШИ		CD50-100-600	100			30,0	1,1	0,2		37,1			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	6,2		30,0	1,1	1,5	0,24	36,9	36,2		
	Этаж 1		П2	ОТВОД-90	Круглые		100			30,0	1,1	0,4		35,4			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	1,9		30,0	1,1	0,5	0,24	35,0	34,3		
	Этаж 1	85	П2	ОГНЕЗАДЕР		EKO-SRBG2-	100			30,0	1,1	0,7		34,5			
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		30,0	1,1	0,0	0,24	33,8	33,1		
	Этаж 1	2	П2	РЕГУЛИРУЮ		DR-100	100			30,0	1,1	20,0		33,8	68		
	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		30,0	1,1	0,1	0,24	13,8	13,1		
	Этаж 1		П2	ОТВОД-90	Круглые		100			30,0	1,1	0,4		13,7			



Отчет - балансировка воздуховодов

Расположены	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудовани	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dpt [Па]	dp/L [Па/м]	pt [Па]	pst [Па]	Поз.клап.	Предупреждения
↓	Этаж 1		П2	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		30,0	1,1	0,1	0,24	13,3	12,6		
↓	Этаж 1	3	П2	ПРИТОЧНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			30,0	1,1	13,2		13,2			



Отчет - подбор сечений воздуховодов

Информация о проекте

Название проекта:		Номер проекта:	
Адрес:		Примечания:	
Город:			
Автор:			
Организация:		Авторизация:	
Версия ПО:	2019	Дата расчетов:	06.10.2023 08:32

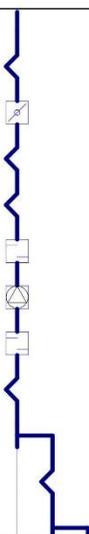
Данные расчетов проекта

Системы: В1, В2

Вводные значения расчетов

Метод расчета: По давлению / скорости

Результаты расчетов / Вытяжная

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [М]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод[расчета]	Предупреждения
	Этаж 1	1	В1	ИСХ.ТОЧКА						1070,0				
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	1,3		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		В1	ОТВОД-90	Круглые		315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,4		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	2	В1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-315	315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,6		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		В1	ОТВОД-90	Круглые		315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	1,4		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		В1	ОТВОД-90	Круглые		315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,4		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	44	В1	ШУМОГЛУШИТ		CDB 315-900	315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,3		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	45	В1	Вентилятор воз		circ-duct-fan-315	315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,3		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	46	В1	ШУМОГЛУШИТ		CDB 315-900	315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,3		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		В1	ОТВОД-90	Круглые		315			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,1		1070,0	3,8	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	9	В1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			1070,0	3,8			
	Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,6		120,0	2,7	0,98	(S) VRMAX-2	
Этаж 1		В1	ОТВОД-90	Круглые		125			120,0	2,7				
Этаж 1		В1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	1,0		120,0	2,7	0,98	(S) VRMAX-2		
Этаж 1		10	В1	ТРОЙНИК	Круглые	125/100			120,0	2,7				



Отчет - подбор сечений воздуховодов

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод/расчета	Предупреждения
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,7		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	50	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,0		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	11	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,2		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	12	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		125/100			60,0	1,4			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	51	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,0		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	13	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	14	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		315	0,6		950,0	3,4	0,47	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	15	V1	ТРОЙНИК	Круглые		315/125			950,0	3,4			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		105,0	2,4	0,77	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	16	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			105,0	2,4			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		105,0	2,4	0,77	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			105,0	2,4			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		105,0	2,4	0,77	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			105,0	2,4			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		105,0	2,4	0,77	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	17	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			105,0	2,4			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		315/250			845,0	3,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		250	0,3		845,0	4,8	1,17	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	47	V1	ТРОЙНИК	Круглые		250/125			845,0	4,8			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	3,6		120,0	2,7	0,98	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	48	V1	ТРОЙНИК	Круглые		125/100			120,0	2,7			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	1,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,5		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			



Отчет - подбор сечений воздухопроводов

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод/расчета	Предупреждения
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,7		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	53	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	49	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	5	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		125/100			60,0	1,4			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	1,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	2,6		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	54	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,0		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	7	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,2		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	8	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		250	1,1		725,0	4,1	0,88	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		250			725,0	4,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		250	3,1		725,0	4,1	0,88	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	18	V1	ТРОЙНИК	Круглые		250/160			725,0	4,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	1,9		165,0	2,3	0,52	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	55	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	160			165,0	2,3			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,3		165,0	2,3	0,52	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	19	V1	ТРОЙНИК	Круглые		160/160			165,0	2,3			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,1		105,0	1,5	0,23	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	20	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-160	160			105,0	1,5			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,0		105,0	1,5	0,23	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		160			105,0	1,5			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		160	0,2		105,0	1,5	0,23	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/150			105,0	1,5			
	Этаж 1	21	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-150	150 (L)			105,0	1,7			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/100			60,0	0,8			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,5		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	



Отчет - подбор сечений воздуховодов

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод расчета	Предупреждения
	Этаж 1	56	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	22	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	1,1		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,5		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	23	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		250/200			560,0	3,2			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		200	3,2		560,0	5,0	1,66 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	24	V1	ТРОЙНИК	Круглые		200/125			560,0	5,0			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	1,4		80,0	1,8	0,47 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	57	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	125			80,0	1,8			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		80,0	1,8	0,47 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	25	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			80,0	1,8			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		80,0	1,8	0,47 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			80,0	1,8			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		80,0	1,8	0,47 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	26	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			80,0	1,8			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		200	2,3		480,0	4,2	1,24 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	27	V1	ТРОЙНИК	Круглые		200/125			480,0	4,2			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	2,1		150,0	3,4	1,48 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	58	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	125			150,0	3,4			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		150,0	3,4	1,48 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	28	V1	ТРОЙНИК	Круглые		125/125			150,0	3,4			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		90,0	2,0	0,58 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	29	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,1		90,0	2,0	0,58 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	30	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		125/100			60,0	1,4			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,4		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	59	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	1,5		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	
	Этаж 1	31	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕКМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83 (S)	VRMAX-2	



Отчет - подбор сечений воздуховодов

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод/расчета	Предупреждения
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	32	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		200/160			330,0	2,9			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		160	2,4		330,0	4,6	1,87	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	33	V1	ТРОЙНИК	Круглые		160/100			330,0	4,6			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	3,8		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	60	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,1		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	34	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-100	100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,4		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		100			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,3		60,0	2,1	0,83	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	35	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-100	100 (L)			60,0	2,1			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		160	0,6		270,0	3,7	1,29	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	36	V1	ТРОЙНИК	Круглые		160/125			270,0	3,7			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	3,8		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	61	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,2		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	37	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	38	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		160	1,5		180,0	2,5	0,61	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		160			180,0	2,5			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		160	2,1		180,0	2,5	0,61	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	62	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	160			180,0	2,5			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		160	0,1		180,0	2,5	0,61	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	39	V1	ТРОЙНИК	Круглые		160/125			180,0	2,5			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,0		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	40	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,0		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	41	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	ПЕРЕХОД	Круглые		160/125			90,0	1,2			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	1,2		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	63	V1	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	



Отчет - подбор сечений воздуховодов

Расположение	Уровень	№ узла	Система	Тип	Серия	Оборудование	Размер	L [м]	Изоляция	qv [м3/ч]	v [м/с]	dp/L [Па/м]	Метод|расчета	Предупреждения
	Этаж 1	42	V1	РЕГУЛИРУЮЩ		DR-125	125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,1		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V1	ОТВОД-90	Круглые		125			90,0	2,0			
	Этаж 1		V1	СЕГМЕНТ	Круглые		125	0,3		90,0	2,0	0,58	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	43	V1	ВЫТЯЖНАЯ		ДПУ-125	125 (L)			90,0	2,0			
	Этаж 1	1	V2	ИСХ.ТОЧКА						50,0				
	Этаж 1		V2	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,9		50,0	1,8	0,60	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1		V2	ОТВОД-90	Круглые		100			50,0	1,8			
	Этаж 1		V2	СЕГМЕНТ	Круглые		100	1,6		50,0	1,8	0,60	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	64	V2	ОГНЕЗАДЕРЖИ		ЕКО-SRBG2-R-	100			50,0	1,8			
	Этаж 1		V2	СЕГМЕНТ	Круглые		100	0,0		50,0	1,8	0,60	(S) VRMAX-2	
	Этаж 1	2	V2	РЕГУЛИРУЮЩ			DR-100	100			50,0	1,8		
	Этаж 1		V2	СЕГМЕНТ	Круглые			100	0,4		50,0	1,8	0,60	(S) VRMAX-2
Этаж 1		V2	ОТВОД-90	Круглые			100			50,0	1,8			
Этаж 1		V2	СЕГМЕНТ	Круглые			100	0,3		50,0	1,8	0,60	(S) VRMAX-2	
Этаж 1	3	V2	ВЫТЯЖНАЯ			ДПУ-100	100 (L)			50,0	1,8			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ДОКУМЕНТАЦИЯ НА УЗЛЫ



Руководство по эксплуатации

РБЯК.407111.039 РЭ | Редакция 5.16

ОКП 42 1351



ПРЭМ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	74
------	--	----

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение и область применения	3
2 Технические характеристики	4
2.1 Эксплуатационные характеристики	4
2.1.1 <i>Параметры измеряемой среды</i>	4
2.1.2 <i>Рабочие условия эксплуатации</i>	4
2.1.3 <i>Параметры электропитания</i>	4
2.1.4 <i>Габаритные размеры и масса</i>	4
2.1.5 <i>Показатели надежности</i>	4
2.2 Метрологические характеристики	4
2.3 Функциональные характеристики.....	6
3 Состав изделия	7
4 Устройство и принцип работы	8
4.1 Конструкция	8
4.2 Защита от несанкционированного вмешательства	10
4.3 Принцип работы	11
4.3.1 <i>Токовый выход</i>	11
4.3.2 <i>Индикатор</i>	11
4.3.3 <i>Числоимпульсные выходы</i>	12
4.3.4 <i>Интерфейсы</i>	13
5 Указание мер безопасности	13
6 Установка и монтаж	14
7 Подготовка к работе	14
8 Порядок работы	14
9 Техническое обслуживание	15
10 Возможные неисправности и способы их устранения	15
11 Маркировка и пломбирование	16
12 Правила хранения и транспортирования	16
Приложение А – Карта заказа	17
Приложение Б – Габаритные размеры	18
Приложение В – Численные значения расходов порога чувствительности	20
Приложение Г – Параметры числоимпульсного сигнала.....	20
Приложение Д – Требования к длине прямых участков.....	21
Приложение Е – Блоки питания преобразователей	22
Приложение Ж – Схемы подключения ПРЭМ по интерфейсу	23

ВНИМАНИЕ!

При проведении электросварочных работ на месте эксплуатации
НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- наличие напряжения питания на преобразователе;
- протекание сварочного тока через корпус преобразователя.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством и конструкцией преобразователей расхода электромагнитных ПРЭМ (в дальнейшем – преобразователей) с целью их правильной эксплуатации.

1 Назначение и область применения

Преобразователи предназначены для измерений и преобразований в выходные электрические сигналы объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей.

Преобразователи могут быть применены для контроля и учета, в том числе при учетно-расчетных операциях, объемного расхода и объема жидкостей на объектах теплоэнергетического комплекса, на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Преобразователи, в зависимости от их исполнения, обеспечивают следующие функциональные возможности:

- отображение результатов измерений посредством встроенного индикатора;
- накопление значений объемов по результатам измерений и архивирование диагностической информации;
- представление результатов измерений и диагностической информации на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов.

Преобразователи могут иметь следующие выходные сигналы:

- один или два импульсных сигнала, формируемых дискретным изменением сопротивления выходной цепи при прохождении через преобразователь (в одном или в двух направлениях потока) заданного объема измеряемой среды или при наличии диагностируемого события;
- токовый сигнал в диапазоне изменения тока (4-20) мА, пропорциональный измеренному расходу;
- цифровой сигнал (интерфейс RS-232, RS-485), несущий информацию о результатах измерений и диагностики.

Преобразователи имеют исполнения, отличающиеся:

- диаметром условного прохода (Ду);
- классом, определяющим диапазон преобразования расхода, в котором нормирована погрешность измерений;
- наличием дополнительных выходных сигналов (импульсный и/или токовый);
- наличием/отсутствием индикатора;
- конструктивным исполнением (присоединение фланцевое или типа «сэндвич», электронный блок с табло).

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	76
------	--	----

2 Технические характеристики

2.1 Эксплуатационные характеристики

2.1.1 Параметры измеряемой среды

Удельная электропроводность от 10^{-3} до 10 См/м;
 Нейтральность к материалам фторопласту Ф4 и нержавеющей стали 12Х18Н10Т;
 Температура измеряемой среды от 0 до 150 °С;
 Рабочее давление измеряемой среды, не более 1,6 МПа.

2.1.2 Рабочие условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
 Относительная влажность воздуха при 35 °С, не более 95 %;
 Атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
 Переменное магнитное поле частотой 50 Гц, не более 40 А/м;
 Механическая вибрация частотой 10÷55 Гц с амплитудой смещения до 0,35 мм;
 Гидравлическая прочность 2,5 МПа;
 Степень защиты корпуса IP65 по ГОСТ 14254.

2.1.3 Параметры электропитания

Напряжение питания (12 ± 0,5) В;
 Потребляемая мощность, не более 5 ВА.

2.1.4 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры и масса указаны в приложении Б.

2.1.5 Показатели надежности

Средняя наработка на отказ, не менее 80 000 ч;
 Средний срок службы, не менее 12 лет.

2.2 Метрологические характеристики

2.2.1 Диаметры условных проходов преобразователей и соответствующие им максимальные значения расходов (Q_{max}), в зависимости от класса преобразователей и направления потока измеряемой среды, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Ду	20	32	40	50	65	80	100	150
Q_{max1} , м ³ /ч	12	30	45	72	120	180	280	630
$Q_{max2}^{1)}$, м ³ /ч	6,0	15	22,5	36	60	90	140	315

¹⁾ По заказу потребителя (соответствует скорости потока 5 м/с).

2.2.2 Переходные (Q_1 , Q_2) и минимальные (Q_{min}) значения расходов, в зависимости от метрологического класса преобразователей и направления потока измеряемой среды, определяются из соотношений, приведенных в таблице 2.

2.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений при представлении расхода и объема на табло и посредством импульсного и цифрового сигналов, соответствуют значениям:

- ± 1 % в диапазоне измерений расхода от Q_{t1} до Q_{max} ;
- ± 2 % в диапазоне измерений расхода от Q_{t2} до Q_{t1} ;
- ± 5 % в диапазоне измерений расхода от Q_{min} до Q_{t2} .

Таблица 2

Ду	Класс	Направление потока измеряемой среды				
		обратное	прямое	обратное	прямое	прямое и обратное
		Q_{min}	Q_{min}	Q_{t2}	Q_{t2}	Q_{t1}
20	B1	0,048	0,02	0,08	0,027	0,12
	C1	0,048	0,02	0,08	0,048	0,12
	D	0,032	0,032	0,08	0,08	0,12
32	B1	0,12	0,048	0,2	0,067	0,3
	C1	0,12	0,048	0,2	0,12	0,3
	D	0,08	0,08	0,2	0,2	0,3
40	B1	0,18	0,072	0,3	0,1	0,45
	C1	0,18	0,072	0,3	0,18	0,45
	D	0,12	0,12	0,3	0,3	0,45
50	B1	0,29	0,12	0,48	0,16	0,72
	C1	0,29	0,12	0,48	0,29	0,72
	D	0,19	0,19	0,48	0,48	0,72
65	B1	0,48	0,19	0,8	0,27	1,2
	C1	0,48	0,19	0,8	0,48	1,2
	D	0,32	0,32	0,8	0,8	1,2
80	B1	0,72	0,29	1,2	0,4	1,8
	C1	0,72	0,29	1,2	0,72	1,8
	D	0,48	0,48	1,2	1,2	1,8
100	B1	1,12	0,45	1,87	0,62	2,8
	C1	1,12	0,45	1,87	1,12	2,8
	D	0,75	0,75	1,87	1,87	2,8
150	B1	2,52	1,0	4,2	1,4	6,3
	C1	2,52	1,0	4,2	2,52	6,3
	D	1,68	1,68	4,2	4,2	6,3

2.2.4 Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренных значений расхода в сигнал постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом соответствуют $\pm 0,2\%$.

2.2.5 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени соответствуют $\pm 0,05\%$.

2.2.6 Емкость счетчиков объема от 99999,99 л до 99999999 м³ в зависимости от цены единицы младшего разряда.

2.2.7 Емкость счетчика времени наработки 99999999 час.

2.3 Функциональные характеристики

2.3.1 Преобразователи всех исполнений хранят накопленные значения объема и времени наработки.

2.3.2 Преобразователи при значении расхода менее порога чувствительности (приложение В) обеспечивают:

- обнуление показаний расхода, представляемых на индикаторе или посредством интерфейсов;
- отсутствие выходных импульсов;
- соответствие выходного тока значению, равному 4 мА.

2.3.3 Преобразователи с помощью интерфейсов обеспечивают:

- вывод измерительной информации на внешнее устройство;
- возможность работы нескольких преобразователей в сети (по RS-485).

2.3.4 Преобразователи при отсутствии напряжения питания:

- сохраняют накопленные значения объема и времени наработки;
- прекращают измерение времени наработки. Дискретность регистрации времени наработки составляет 1 мин.

ПРЭМ практически не оказывает влияния на гидравлический режим работы системы, потеря давления на нем не превышает 8 кПа при максимальном расходе¹.

¹ При значении расхода меньше максимального потеря давления рассчитывается по формуле: $dP = dP_{max} (Q/Q_{max})^2$.

3 Состав изделия

Состав изделия и комплект поставки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь расхода электромагнитный	ПРЭМ	1	
Руководство по эксплуатации	РБЯК.407111.039 РЭ	1	
Паспорт	РБЯК.407111.039 ПС	1	
Методика поверки	РБЯК.407111.039 МП	1	по 1 экз. при групповой поставке
Инструкция по монтажу	РБЯК.407111.039 ИМ	1	
Клеммник-розетка 4-х контактная		1	
Клеммник-розетка 2-х контактная		1	только для исполнения F ¹⁾
Клеммник-розетка 3-х контактная		1	только для исполнения Т или R ²⁾
Блок питания		1	тип ³⁾ по наличию на момент поставки
Прокладка паронитовая	ГОСТ 15180-86	2	для исполнений с защитой футеровки и фланцевого
¹⁾ Исполнение F – с дополнительным числоимпульсным выходом. ²⁾ Исполнение Т – с токовым выходом. Исполнение R – с интерфейсом RS-485. ³⁾ Разрешённые к применению блоки питания – по приложению Е.			

4 Устройство и принцип работы

4.1 Конструкция

Преобразователи состоят из измерительного участка (ИУ) и блок электронного преобразователя (ЭП). Конструктивно ИУ и ЭП представляют собой единое изделие.

Преобразователи имеют различные конструктивные исполнения (рис. 1), определяющие способы монтажа на трубопроводе.



Рис. 1 – Внешний вид преобразователей расхода

ИУ представляет собой отрезок трубопровода, выполненный из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух (металлический или пластмассовый). Внутренняя поверхность ИУ защищена от вредного воздействия измеряемой среды фторопластом Ф4. Внутри ИУ диаметрально расположены электроды, предназначенные для съема ЭДС сигнала, пропорционального расходу (скорости) измеряемой среды. Диаметрально электродам установлены электромагниты, создающие переменное магнитное поле в измеряемой среде.

Корпус ЭП выполнен из пластмассы. Конструктивно корпус может быть установлен как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. При наличии у преобразователя индикатора ЭП располагается только вертикально.

Для выравнивания потенциалов между расходомером и измеряемой жидкостью корпус преобразователя соединяется с помощью токопроводов с трубопроводом.

Внутри корпуса расположена плата блока преобразования. Внешний вид платы представлен на рис. 2.

На плате установлены клеммники для подсоединения числоимпульсных выходов, блока питания, токового выхода/интерфейса RS-485, разъем для подключения адаптера интерфейса RS232 или табло и два переключателя (джампера). Назначение джамперов:

FILTER ON (J1) – включение/выключение фильтрации выходного сигнала;
PROTECT (J4) – выбор протокола обмена по интерфейсам RS-232/RS-485.

На плате также установлен светодиод, предназначенный для контроля работоспособности измерительного блока преобразователя. В работоспособном состоянии светодиод светится непрерывно.

Подключение внешних приборов к преобразователю производится с помощью кабельных линий связи. Ввод кабелей в ЭП осуществляется через герметизированные вводы PG7, рассчитанные на кабели диаметром от 3 до 6.5 мм. При этом нижний гермоввод применяется для подключения блока питания, а верхний – сигнальных линий.

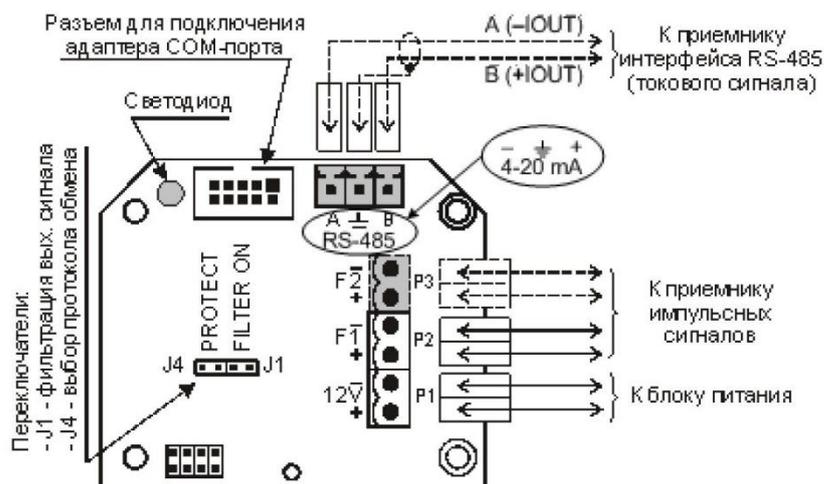


Рис. 2 - Внешний вид платы блока электронного преобразователя

Сверху платы установлена крышка защитная по рисунку 3, обеспечивающая доступ к клеммникам и предотвращающая несанкционированное вмешательство в работу преобразователя.



Рис. 3 – Крышка защитная

4.2 Защита от несанкционированного вмешательства

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу преобразователя предусмотрены способы защиты, блокирующие:

- изменение метрологических характеристик;
- внесение изменений в электронный модуль;
- отключение соединительных линий;
- демонтаж преобразователя.

Защита от изменения метрологических характеристик, от внесения изменений в электронный модуль, от отключения соединительных линий обеспечивается пломбированием по рисунку 4:

- изготовителем – посредством нанесения оттиска клейма на мастике в углублении крышки защитной;
- поверителем – посредством нанесения оттиска клейма на мастике в углублении крышки защитной;
- инспектором теплоснабжающей организации – посредством нанесения оттиска клейма на навесной пломбе.

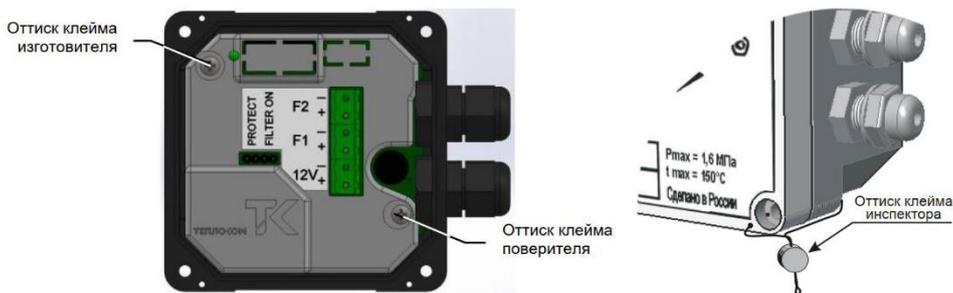


Рис. 4 – Места пломбирования

Защита от демонтажа преобразователя обеспечивается инспектором теплоснабжающей организации посредством установки навесной пломбы на крепежные элементы преобразователя.

В преобразователе имеется независимый архив диагностируемых событий, в котором отражаются все изменения, внесенные в ПО и параметры настройки. Просмотр параметров настройки, а также версии и цифрового идентификатора ПО, возможен с помощью программы «PULT 01».

Просмотр архива событий возможен с помощью программы «Pult 01 Архив».

4.3 Принцип работы

Принцип работы преобразователя основан на явлении индуцирования ЭДС в движущемся в магнитном поле проводнике – измеряемой среде.

Значение индуцируемой ЭДС, пропорциональное скорости (расходу) измеряемой среды, воспринимается электродами и подается на ЭП. ЭП преобразует сигнал ЭДС в сигналы, пропорциональные расходу (токовый выход, RS-232 / RS-485) и объему (числоимпульсные сигналы F1 и F2).

4.3.1 Токовый выход

По отдельному заказу на выходной разъем IOUT выводится токовый сигнал в диапазоне изменения **4...20 мА**, пропорциональный расходу измеряемой среды. Выходная характеристика токового выхода представлена на рис. 5.



Рис. 5 – Выходная характеристика токового выхода ПРЭМ

Схема подключения токового выхода представлена на рис. 2.

Величины расходов, соответствующих минимальному и максимальному значению выходного тока могут быть перенастроены в соответствии с картой заказа.

Примечание При выпуске, минимальному значению тока (4 мА) соответствует расход, равный порогу чувствительности преобразователя, а максимальному току (20 мА) – максимальный расход.

4.3.2 Индикатор

Представление результатов измерений обеспечивается посредством табло - ЖКИ-индикатора, при этом возможна поочередная индикация следующих величин:

- Средний расход, м³/ч;
- Суммарный объем с нарастающим итогом, л или м³;
- Объемы в прямом и обратном потоках с нарастающим итогом, л или м³;
- Время наработки, час.

При выпуске преобразователей время индикации показаний составляет 10 с, цена единицы младшего разряда объемов 1 м³.

Обратное направление потока при индикации расхода отображается знаком «-».

Состав индицируемых параметров и время индикации одного параметра программируются с помощью ПК. Диапазон установки времени индикации составляет от 0,5 до 100 с.

4.3.3 Числоимпульсные выходы

Числоимпульсный сигнал формируется на **ПАССИВНОМ ВЫХОДЕ**, представленном оптроном (см. рис. 6).

Форма сигнала: прямоугольная.

Максимальная выходная частота: 500 Гц.

Длительность импульса: не более 0,5 с и не менее значения, определяемого отношением $0,5/f$ [с], где f – частота сигнала, Гц.

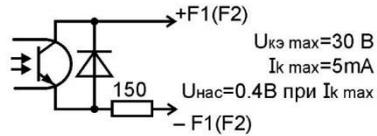


Рис. 6 – Схема выходного каскада числоимпульсного выхода

Оба выхода (F1 и F2) независимы, но имеют **ОБЩИЙ ВЕС** импульса.

Вес импульса может быть задан при заказе расходомера (конкретное значение указывается в карте заказа) или изменен изготовителем (сервис-центром) с отметкой в паспорте.

Значения весов импульсов, устанавливаемых по умолчанию при выпуске и соответствующие им значения частоты выходного сигнала, приведены в приложении Г.

Числоимпульсные выходы имеют несколько режимов. Каждый из выходов настраивается независимо друг от друга. Режимы числоимпульсных выходов представлены в таблице 4. По умолчанию устанавливается реверсный режим выхода.

Настройка режимов выходов выполняется производителем или сервис-центром в соответствии с картой заказа.

Таблица 4 – Выходные характеристики числоимпульсных сигналов

<p>Реверсное измерение потока</p>	<p>Измерение прямого потока</p>
<p>Измерение обратного потока</p>	<p>Индикатор ошибки измерений</p>
<p>Компаратор занижения порога</p>	<p>Компаратор превышения порога</p>
<p>Компаратор порога чувствительности</p>	<p>Компаратор порога по модулю</p>

4.3.4 Интерфейсы

ПРЭМ имеет интерфейсы - RS-232 (всегда) и RS-485 (по заказу).

Интерфейсы имеют два протокола:

- протокол ПРЭМ1(ПРЭМ2);
- протокол ПРЭМ-3.

Переключение протоколов реализовано через джампер J4 (PROTECT) (см. рис. 2). При снятом джампере преобразователь работает по протоколу ПРЭМ1(ПРЭМ2), при установленном – по протоколу ПРЭМ-3.

Работа с ПРЭМ по интерфейсу RS-232 возможна только при наличии адаптера. Скорость обмена постоянна и равна 1200 бит/с.

Адаптер интерфейса RS-232 может быть внешним или встроенным на плате индикатора. Схемы подключения ПРЭМ по интерфейсам приведены в приложении Ж.

Интерфейс RS-485 имеет возможность выбора скорости передачи из списка: 1200, 2400, 4800 и 9600 бит/с.

Примечание При переключении скорости RS-485 новые установки скорости вступают в силу только после перезапуска прибора.

RS-485 имеет возможность отключения.

RS-485 имеет более низкий приоритет. При обработке запроса со стороны RS-232 доступ к RS-485 блокируется.

По умолчанию скорость передачи по интерфейсу RS485 1200 бит/с.

5 Указание мер безопасности

5.1 К работе с преобразователем допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими на предприятии инструкциями.

5.2 По способу защиты от поражения электрическим током преобразователь относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

5.3 Запрещается эксплуатация преобразователя с повреждениями, которые могут вызвать нарушение герметичности корпуса или его соединений с трубопроводом.

5.4 Присоединение и отсоединение преобразователей от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе и отключенном напряжении питания.

5.5 Не допускается эксплуатация преобразователей во взрывоопасных помещениях.

6 Установка и монтаж

Монтаж и подключение ПРЭМ осуществляется в соответствии с документом «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРЭМ. Инструкция по монтажу».

ВНИМАНИЕ! Запрещается к одному блоку питания подключать несколько преобразователей!

ПРЭМ необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальные. При установке необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода до и после ПРЭМ.

Требования к длине прямых участков приведены в приложении Д. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости.

7 Подготовка к работе

7.1 Перед началом работы проверить правильность монтажа преобразователя и его электрических цепей.

При работе преобразователя с вторичными приборами установить вес импульса, равный значению веса импульса в ПРЭМ.

7.2 При работе преобразователя джампер FILTER ON (J1) может быть, как снят, так и установлен. В первом случае, при резком изменении расхода, время установления показаний составляет 30 с, во втором – 150 с.

7.3 Проверить работоспособность преобразователя, для чего выполнить следующие операции:

- заполнить ИУ преобразователя неподвижной средой и проверить герметичность его соединения с трубопроводом по отсутствию подтеканий, капель и т.п.;
- включить напряжение питания;
- обеспечить циркуляцию среды и убедиться в наличии выходного сигнала преобразователя. Контроль сигнала может осуществляться по вторичному измерительному прибору, измеряющему частоту, период или количество импульсов.

Перед работой по интерфейсам RS232 или RS485 необходимо с помощью джампера PROTECT (J4) выбрать тип протокола обмена.

8 Порядок работы

8.1 Определение значений расхода и (или) объема производится с помощью индикатора, накопительного пульта НП-4А, ПК с ПО PULT01, либо специализированного прибора, обеспечивающего измерение и преобразование сигнала по заданному алгоритму (тепловычислителя).

8.2 Определение значения измеряемой величины объема **V** или расхода **Q** производится в соответствии с формулами (1) и (2):

$$V = 10^{-3} \cdot N \cdot V, \quad (\text{м}^3) \quad (1)$$

$$Q = 3,6 \cdot f \cdot V = 3,6 \text{ В/Т}, \quad (\text{м}^3/\text{ч}) \quad (2)$$

где: N – число импульсов, имп.; V – вес импульса преобразователя, л/имп.; f – частота импульсного сигнала преобразователя, Гц; T – период импульсного сигнала преобразователя, с.

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание при эксплуатации включает в себя проверку:

- состояния электрического соединения корпуса преобразователя и трубопровода;
- герметичности соединения преобразователя с трубопроводом.

Указанные операции рекомендуется выполнять не реже двух раз в месяц.

Если в измеряемой среде возможно выпадение осадка, то преобразователь необходимо периодически промывать с целью устранения отложений. Не допускать механических повреждений внутренней поверхности ИУ преобразователя и его электродов!

9.2 Поверка производится 1 раз в 4 года в соответствии с методикой поверки РБЯК.407111.039 МП. Перед проведением поверки внутренняя поверхность ИУ должна быть очищена от токопроводящего осадка без применения абразивных материалов. Не допускать повреждения поверхности электродов!

В случае изменения калибровочных коэффициентов внести соответствующую запись в паспорт преобразователя и указать фактические значения:

- кода АЦП (U1) и расхода (Q1, л/с) – для нижней точки;
- кода АЦП (U2) и расхода (Q2, л/с) – для верхней точки.

ВНИМАНИЕ! Право на изменение калибровочных коэффициентов предоставлено только предприятию-изготовителю и сервисным центрам!

10 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности преобразователя и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания отсутствует свечение светодиода	Нет напряжения питания на ПРЭМ	Проверить наличие питания на контактах Р1 ПРЭМ
При включении питания светодиод горит, но нет показаний на регистрирующем приборе	Нет расхода Нет выходного сигнала Нарушена линия связи или неправильно выполнено ее подключение	Проверить наличие расхода пультом НП Проверить наличие сигнала Проверить линию и правильность подключения
Хаотичные показания расхода (объема)	Плохое электрическое соединение корпуса и трубопровода Газовые пузыри в измеряемой среде ИУ ПРЭМ не заполнен средой	Проверить соединение, устранить неисправность Устранить наличие газа в среде Заполнить ИУ средой
Явное несоответствие сигналов ПРЭМ измеряемому расходу (объему)	Неполное заполнение ИУ измеряемой средой Отложение осадка на внутренней поверхности ИУ	Заполнить ИУ средой Очистить внутреннюю поверхность ИУ, не повреждая поверхность электродов
Мигает светодиод		Требуется ремонт

11 Маркировка и пломбирование

11.1 Маркировка

Маркировка преобразователя наносится на электронный блок и содержит следующую информацию:

- фирменный знак изготовителя и знак утверждения типа;
- условное обозначение преобразователя (ПРЭМ);
- диаметр условного прохода;
- класс;
- заводской номер;
- максимальные рабочие значения давления и температуры;
- стрелка, для указания направления прямого потока измеряемой среды;
- отметки о наличии дополнительных опций (RS485, 4-20 mA, F2).

11.2 Пломбирование

После приемо-сдаточных испытаний преобразователь пломбируется службой ОТК изготовителя.

После поверки преобразователь пломбируется поверителем.

Преобразователь, принятый в коммерческую эксплуатацию, подлежит пломбированию представителем поставщика.

Места пломбирования – согласно рисунку 4.

12 Правила хранения и транспортирования

12.1 Хранение преобразователя осуществляется в заводской таре в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

12.2 Транспортирование преобразователя может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках.

Предельные условия транспортирования:

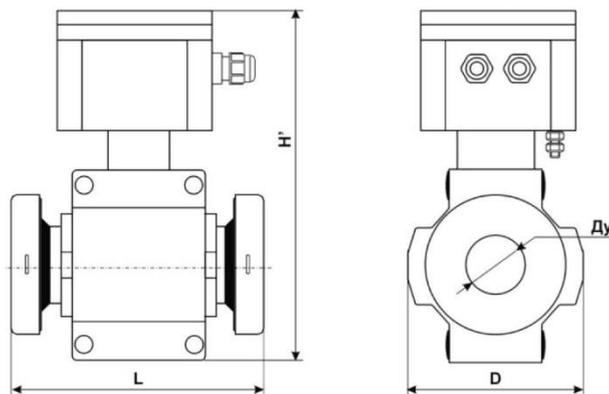
температура окружающего воздуха	от минус 25 до плюс 50 °С;
относительная влажность воздуха при температуре 35 °С	не более 98 %;
атмосферное давление	не менее 61,33 кПа (460 мм рт.ст.);
амплитуда вибрации при частоте до 10-55 Гц	не более 0,35 мм.

Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Приложение Б – Габаритные размеры

(справочное)

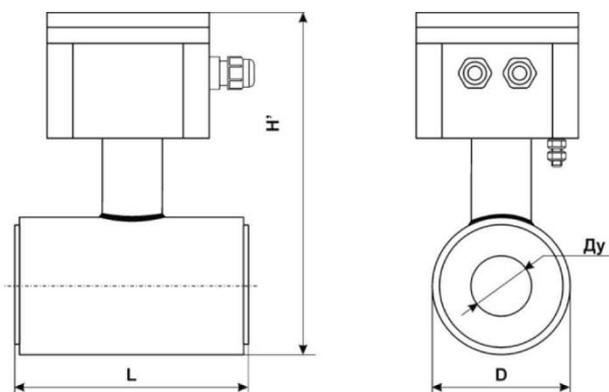
ПРЭМ исполнения «сэндвич» с защитой футеровки



Ду	D, мм	L, мм	H, мм	H', мм	Масса, кг
32	96	128	210	195	2,7
50	114	153	240	225	3,7

Примечание: Высота H – для вертикального расположения ЭБ

ПРЭМ исполнения «сэндвич» без защиты футеровки

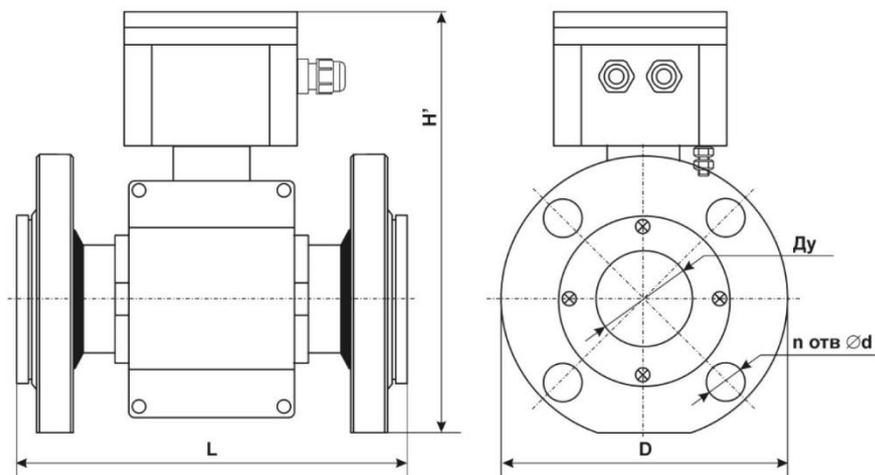


Ду	D, мм	L, мм	H, мм	H', мм	Масса, кг
20	60	115	158	143	1,4
80	140	186	270	255	7,0
100	160	217	290	275	9,3

Примечание: Высота H – для вертикального расположения ЭБ

Продолжение приложения Б

ПРЭМ фланцевого исполнения



Ду	D, мм	L, мм	H, мм	H', мм	n	d, мм	Масса, кг
20	105	155	200	185	4	14	3,2
32	135	200	220	205	4	18	4,7
40	145	200	250	235	4	18	6,1
50	160	200	250	235	4	18	7,2
65	180	200	290	275	4	18	10,7
80	195	200	290	275	8	18	14,5
100	215	250	300	285	8	18	19,2
150	280	314	360	345	8	22	28,6

Примечание: Высота H – для вертикального расположения ЭБ

Приложение В – Численные значения расходов порога чувствительности (справочное)

Ду	20	32	40	50	65	80	100	150
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,012	0,03	0,045	0,072	0,12	0,18	0,28	0,63

Приложение Г – Параметры числоимпульсного сигнала (справочное)

Частота выходного сигнала преобразователя зависит от объемного расхода и веса импульса и может быть рассчитана по формуле:

$$f = Q / (3,6 \cdot V) \quad (\text{Гц}) \quad (\text{Г.1})$$

где: Q – объемный расход, м³/ч;

V – вес импульса преобразователя, л/имп.

Вес импульса может быть изменен по желанию заказчика в соответствии с картой заказа.

Вес импульса указывается в паспорте.

Значения весов импульсов, устанавливаемых по умолчанию при выпуске и соответствующие им значения частоты выходного сигнала приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Вес импульса по умолчанию для преобразователей с максимальным расходом Q_{max1}

ДУ	Q _{max1} , м ³ /ч	ВИ, л/имп	F _{Qmax1} , Гц
20	12	0,50	6,67
32	30	1,00	8,33
40	45	2,50	5,00
50	72	2,50	8,00
65	120	5,00	6,67
80	180	10,00	5,00
100	280	10,00	8,00
150	630	25,00	7,00

Приложение Д – Требования к длине прямых участков
(обязательное)



Прямой участок – прямолинейный отрезок трубопровода, не содержащий местных гидравлических сопротивлений (сужения, расширения, задвижки, клапаны, термопреобразователи и др.).

Примечание Длины прямых участков указаны в Ду расходомера

Приложение Е – Блоки питания преобразователей

(справочное)

Для питания электромагнитных преобразователей расхода ПРЭМ разрешается использовать следующие импульсные источники вторичного электропитания: **10ВР220-12Д**, **10ЕL-220-0.5**, **ИЭС18-126150**, **ИЭС6-126050**, **АМРИ-12**. Характеристики, относящиеся к монтажу и подключению блоков питания, указаны в табл. Е.1.

ВНИМАНИЕ! Запрещается к одному блоку питания подключать несколько преобразователей!

Таблица Е.1

	Монтаж	Подключение
10ВР220-12Д		
10ЕL-220-0.5		
ИЭС18-126150		
ИЭС6-126050		
АМРИ-12		

Монтаж на DIN-рейку шириной 35 мм

Подключение через винтовые клеммы

Приложение Ж – Схемы подключения ПРЭМ по интерфейсу

(справочное)

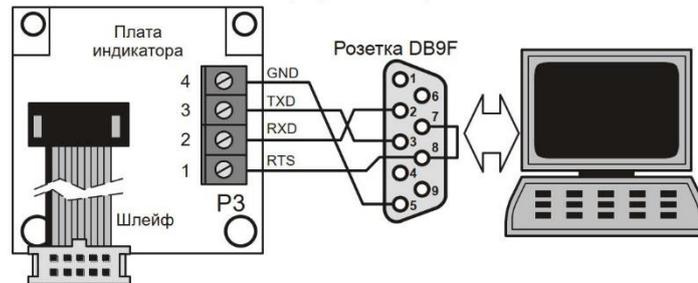


Рисунок Ж.1 – Схема подключения к ПК через встроенный интерфейс RS-232

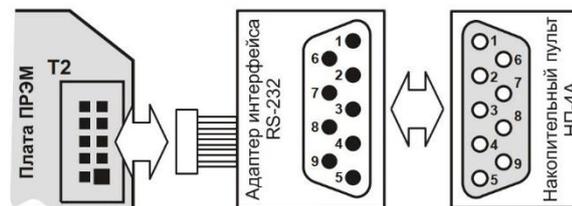


Рисунок Ж.2 – Схема подключения к НП-4А через внешний интерфейс RS-232

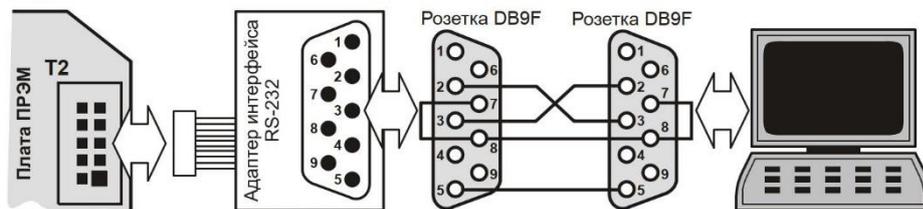


Рисунок Ж.3 – Схема подключения к ПК через внешний интерфейс RS-232



Рисунок Ж.4 – Схема подключения к ПК через интерфейс RS-485

ОКП 42 1718



ВКТ-9

ВЫЧИСЛИТЕЛИ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ

Руководство по эксплуатации

РБЯК.400880.100 РЭ | Редакция 1.0

Утверждён РБЯК.400880.100-ЛУ

www.teplocom-sale.ru
8 800 250 0303



СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ, МОДЕЛИ, ИСПОЛНЕНИЯ	6
2 ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
2.1 Технические характеристики	7
2.1.1 Датчики.....	7
2.1.2 Метрологические характеристики	8
2.1.3 Архивы.....	9
2.1.4 Дискретные входы.....	10
2.1.5 Дискретные выходы.....	10
2.1.6 Питание	11
2.1.7 Внешние интерфейсы.....	12
2.1.8 Габаритные и присоединительные размеры, масса.....	12
2.2 Эксплуатационные характеристики	13
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	14
3.1 Состав.....	14
3.1.1 Устройство	14
3.1.2 Маркировка	16
3.1.3 Режимы работы	17
3.1.4 Защита от несанкционированного вмешательства	18
3.1.5 Индикатор, клавиатура, меню.....	19
3.2 Алгоритм работы	20
3.3 Схемы измерений и расчётные формулы.....	23
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	26
5 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	27
5.1 Настройка.....	27
5.2 Размещение и подключение	41
5.2.1 Сетевое питание	42
5.2.2 Преобразователи температуры	43
5.2.3 Преобразователи расхода.....	44
5.2.4 Преобразователи давления.....	45
5.2.5 Внешние устройства	46
5.3 Ввод в эксплуатацию.....	48
6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	51
6.1. Просмотр текущих значений	51
6.2. Просмотр архивных значений	53
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	57
7.1 Внешний осмотр	57
7.2 Проверка функционирования	57
7.3 Периодическая поверка	59



8	УСТРАНЕНИЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ	60
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	61
10	ХРАНЕНИЕ	61
	Приложение А Нештатные ситуации.....	62
	Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	69
	Приложение В Калибровочные коэффициенты.....	70
	Ссылочные нормативные документы	71

БЛАГОДАРИМ ВАС

за приобретение продукции холдинга «Теплоком»!

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) распространяется на вычислители количества теплоты ВКТ-9 (далее – вычислители) и предназначено для ознакомления с их характеристиками, устройством, конструкцией, правилами монтажа и эксплуатации.

Вычислители созданы ЗАО «Теплоком-Инжиниринг». Разработчик оставляет за собой право вносить изменения в руководство. Непрерывная работа над повышением надёжности и улучшением вычислителей может привести к некоторым непринципиальным изменениям, не отражённым в настоящей редакции руководства.

Техническую поддержку в период эксплуатации оказывают специалисты ЗАО «ТД Холдинга «Теплоком» (реквизиты – на последней странице руководства) и сервисных центров (список – на сайте www.teplocom-sale.ru).

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В руководстве применены следующие сокращения:

АЦП	– аналого-цифровой преобразователь
ГВС	– горячее водоснабжение
КС	– контрольная сумма
НС	– нештатная ситуация
НСХ	– номинальная статическая характеристика
ПД	– преобразователь давления
ПО	– программное обеспечение
ПР	– преобразователь расхода (счётчик)
ПТ	– преобразователь температуры
ТС	– тепловая система
ТСП	– термопреобразователь сопротивления

В руководстве применены следующие обозначения физических величин:

V	– вес импульса преобразователя расхода
dM	– разность масс (масса воды, потреблённой системой)
dt	– разность температур ¹⁾
dV	– разность объёмов (объём воды, потреблённой системой)
E	– электрическая энергия
F	– частота импульсного сигнала преобразователя расхода
G	– расход воды
h	– энтальпия воды
K	– коэффициент небаланса масс
M	– масса воды
N	– число импульсов, поступивших от преобразователя расхода
P	– давление воды
Q	– тепловая энергия
R_0	– номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления
t	– температура
T	– время
U	– напряжение
V	– объём воды
W	– тепловая мощность
α	– температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления
ρ	– плотность воды

¹⁾ Для нормирования погрешности используются обозначения Δt , $\Delta \Theta$.



В обозначениях физических величин применены следующие индексы:

1	– подающий трубопровод в ТС
2	– обратный трубопровод в ТС
3	– трубопровод ГВС или подпитки
7, 8, 9	– дополнительный измерительный канал
R	– реверс, обратное направление потока
m	– масса (для массового расхода воды)
v	– объём (для объёмного расхода воды)
возд	– воздух
вп	– верхний порог
гвс	– горячее водоснабжение
дог	– договор
нп	– нижний порог
o	– общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по каждой ТС
общ	– общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по обеим ТС
отс	– отсечка
св	– средневзвешенное значение
x, xv	– холодная вода

Примеры обозначений физических величин:

t1 (tcв1)	– температура воды (средневзвешенная) в подающем трубопроводе
Gm2 (Gv2)	– массовый (объёмный) расход воды в обратном трубопроводе
M3R	– масса воды при обратном направлении потока в трубопроводе ГВС
V7 (V8)	– объём по дополнительному каналу 7 (по каналу 8)
E9	– электрическая энергия по дополнительному каналу 9
tвозд	– температура воздуха
Pвп	– верхний порог давления воды
dtнп	– нижний порог разности температур (между каналами)
Qгвс	– тепловая энергия, потреблённая по ГВС
Wo (Wобщ)	– общая тепловая мощность по каждой ТС (по обеим ТС)
Gотс	– значение расхода, соответствующее отсечке
hх	– энтальпия холодной воды
Pхв_дог	– значение давления холодной воды, соответствующее договору

1 НАЗНАЧЕНИЕ, МОДЕЛИ, ИСПОЛНЕНИЯ

Вычислители предназначены для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей расхода, температуры, давления и вычислений по результатам измерений количества теплоносителя и тепловой энергии (количества теплоты) в водяных системах теплоснабжения.

Вычислители могут применяться в составе комбинированных теплосчётчиков, измерительно-вычислительных комплексов и систем, обеспечивающих измерения и регистрацию параметров теплоносителя и тепловой энергии в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения потребителей и производителей тепловой энергии. Вычислители могут применяться также для измерений объёма холодной воды, газа, количества электрической энергии.

Вычислители относятся к продукции вида 42 1718 «Устройства функциональные» (подкласс «Приборы контроля и регулирования технологических процессов», класс «Приборы и средства автоматизации общепромышленного назначения») по ОК 005 [4.1]¹ и выпускаются по техническим условиям [5.2]. Модели и исполнения вычислителей указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Модели и исполнения

Модель ¹⁾	Количество подключаемых преобразователей						Количество			
	по ТС1			по ТС2			дополнительных		дискретных входов	дискретных выходов ²⁾
	ПТ	ПР	ПД	ПТ	ПР	ПД	ПТ	ПР		
ВКТ-9-01	3	3	3	нет			1	3	2	2
ВКТ-9-02	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2

¹⁾ Дополнительные исполнения для любой модели, только по заказу:

- исполнение с модулем питания (для питания вычислителя от внешнего источника);

- исполнение с модулем питания и с интерфейсом RS-485.

²⁾ Действуют только в исполнениях с модулем питания.

Вычислители зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ под номером 56129-14.

¹ Здесь и далее в квадратных скобках [...] указан номер документа по разделу «Ссылочные нормативные документы».



2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Датчики

• Преобразователи расхода (счётчики)

Применяют ПР только с импульсным выходом и характеристиками, указанными в таблице 2.1. Для подключения ПР предназначены импульсные входы (каналы) V вычислителя.

Таблица 2.1 – Характеристики ПР

Параметр	Пассивный выход ¹⁾	Активный выход ²⁾
Вес импульса, л/имп.	от 0,001 до 10000	
Частота, Гц, не более	16	1000
Длительность импульса, мс, не менее	50	0,5
Выходное сопротивление, кОм, не более	3 ³⁾	10

¹⁾ Типа «сухой контакт», питание выходной цепи от вычислителя.

²⁾ Уровень выходного напряжения: высокий – от 2,4 до 5 В, низкий – не более 0,4 В.

³⁾ В замкнутом состоянии, при напряжении менее 0,5 В. Выходное сопротивление не менее 3 МОм в разомкнутом состоянии, при токе утечки менее 1 мкА.

• Преобразователи температуры (термопреобразователи сопротивления)

Применяют платиновые ПТ по ГОСТ 6651 [1.2] с характеристиками, указанными в таблице 2.2. При измерениях тепловой энергии, связанных с измерением разности температур, применяют комплекты ПТ с указанными НСХ. Для подключения ПТ предназначены входы (каналы) t вычислителя. Питание ПТ осуществляется от вычислителя.

Таблица 2.2 – НСХ

Тип	R ₀ , Ом ¹⁾	α, °C ⁻¹
Pt100	100	0,00385
Pt500	500	
Pt1000	1000	
100П	100	0,00391
500П	500	
1000П	1000	

¹⁾ При температуре 0 °С.

• Преобразователи давления

Применяют ПД избыточного давления с верхним пределом измерений до 2,5 МПа и с выходным сигналом постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА. Для подключения ПД предназначены входы (каналы) P вычислителя. Питание ПД осуществляется от собственных блоков питания ПД или от вычислителя с модулем питания (только при питании вычислителя от внешнего источника).

ВНИМАНИЕ! НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ питание ПД от вычислителя без модуля питания!

2.1.2 Метрологические характеристики

Вычислители обеспечивают измерение и вычисление следующих величин:

- объёмного расхода, массового расхода, температуры, давления, объёма, массы – для каждого трубопровода ТС (до трёх в ТС1, до трёх в ТС2);
- разности температур, разности массовых расходов, разности масс, тепловой мощности, тепловой энергии, времени работы, времени останова счёта – в ТС1 и в ТС2;
- суммарной тепловой мощности, суммарной тепловой энергии, температуры холодной воды, температуры воздуха, давления холодной воды, времени включения, времени выключения – по обоим ТС;
- расхода и количества измеряемой среды, времени работы – по каждому дополнительному каналу (до трёх).

Период измерений в режиме РАБОТА:

- 6 (только для вычислителя с модулем питания – при питании от внешнего источника), 60, 180, 360 или 600 с.

Диапазоны и пределы погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до 10^9 ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t) \% ^1$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta) \% ^1$
Тепловая мощность	от 0 до 10^6 ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t) \% ^1$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \Theta) \% ^1$
Объём	от 0 до 10^9 м ³	± 1 ед. мл. разр. ²⁾
Количество электроэнергии	от 0 до 10^9 кВт·ч	± 1 ед. мл. разр. ²⁾
Масса	от 0 до 10^9 т	$\pm 0,1 \% ^1$
Объёмный расход	от 0 до 10^6 м ³ /ч	$\pm 0,1 \% ^1$
Массовый расход	от 0 до 10^6 т/ч	$\pm 0,1 \% ^1$
Электрическая мощность	от 0 до 10^6 кВт	$\pm 0,1 \% ^1$
Температура воды	от 0 до 180 °С	$\pm 0,1$ °С ²⁾
Температура воздуха	от минус 50 до 180 °С	$\pm 0,1$ °С ²⁾
Разность температур	от 2 до 180 °С	$\pm (0,028 + 0,001 \cdot \Delta t) °С ^2)$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/см ²)	$\pm 0,25 \% ^3)$
Время работы и остановки счёта	от 0 до 10^6 ч	$\pm 0,01 \% ^1$

¹⁾ Относительная погрешность.

²⁾ Абсолютная погрешность.

³⁾ Приведённая погрешность.

Условные обозначения:

Δt – разность температур, °С (температуры воды, измеренной в подающем трубопроводе, и температуры воды, измеренной в обратном трубопроводе).

$\Delta \Theta$ – разность температур, °С (температуры воды, измеренной в трубопроводе, и температуры холодной воды, принятой условно-постоянной величиной).



2.1.3 Архивы

Вычислители регистрируют и сохраняют в энергонезависимой памяти архивные значения величин по ТС1, по ТС2, общие (по обеим ТС), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации.

Архивные значения температур формируются в виде среднеарифметических и средневзвешенных по массе значений, архивные значения давлений – в виде среднеарифметических значений, архивные значения масс, объёмов, тепловой энергии – в виде суммарных значений на интервале архивирования.

Диагностические сообщения формируются в виде кодов НС (канальных, общесистемных, аппаратных, общих, дополнительных), указанных в приложении А.

Дополнительно в вычислителях формируется журнал НС и журнал действий оператора. Записи журнала НС содержат данные о дате и времени изменения всех флагов и НС. Записи журнала действий оператора содержат данные о дате, времени и содержании событий, связанных с изменением настроечных параметров, с изменением калибровочных коэффициентов, со сменой периода теплотребления, с заменой элемента питания, со сбросом архива.

Ёмкости архивов и журналов указаны в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Архивные данные

Архив, журнал	Ёмкость ¹⁾
Архив часовой	1488 часов
Архив суточный	730 суток
Архив месячный	48 месяцев
Архив итоговый	730 суток
Журнал НС	5000 записей
Журнал действий оператора	3000 записей ²⁾

¹⁾ Запись по кольцевому принципу: каждая очередная запись сверх установленного объёма – взамен первой (самой ранней) записи.

²⁾ После сброса архива: записи сохраняются (не стираются).

2.1.4 Дискретные входы

Для получения информации о наступлении внешних событий применяют контактные датчики (концевые выключатели) типа «сухой контакт» или устройства с активным выходом (например, блоки питания расходомеров).

Для подключения внешних устройств предназначены дискретные входы (DIN1 и DIN2) вычислителя. Все цепи дискретных входов имеют гальваническую развязку. Допустимое напряжение: от 5 до 24 В постоянного или переменного тока. Входное сопротивление: 2 кОм.

Примечание – При настройке вычислителя дополнительно возможно назначение от одного до четырёх виртуальных дискретных входов (DINA, DINB, DINC, DIND). Виртуальным дискретным входом может быть назначен любой из физических импульсных входов (каналов V), не задействованных для измерений расхода, объёма или электрической энергии. Виртуальные дискретные входы не имеют гальванической развязки.

2.1.5 Дискретные выходы

ВНИМАНИЕ! Дискретные выходы действуют ТОЛЬКО в вычислителе с модулем питания!

Для регулирования или сигнализации о наступлении контролируемого события (внешнего или относящегося непосредственно к вычислителю) применяют исполнительные устройства или сигнализаторы.

Для подключения внешних устройств предназначены дискретные выходы (DOUT1 и DOUT2 типа «сухой контакт») вычислителя. Все цепи дискретных выходов имеют гальваническую развязку. Нагрузочная способность: от 5 до 30 В постоянного или переменного тока до 100 мА.



2.1.6 Питание

Электрическое питание вычислителей осуществляется от встроенного литиевого элемента питания или от внешнего источника питания (только исполнение вычислителя с модулем питания).

- **Автономное питание**

В вычислителе установлен литиевый элемент питания с номинальным напряжением 3,6 В и номинальной ёмкостью 8200 мА·ч.

Расчётный срок автономной (от встроенного элемента питания) работы вычислителей любой модели: не менее 4-х лет. Вычислители осуществляют контроль разряда и оценку оставшегося ресурса элемента питания.

- **Сетевое питание**

ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО применять вычислитель с модулем питания (для питания вычислителя от внешнего источника), если предполагается использовать дискретные выходы, применять интерфейсы более пяти часов в месяц, обеспечивать питание ПД со стороны вычислителя!
Вычислитель с модулем питания (отдельно модуль питания) поставляется ТОЛЬКО по заказу!

Применяют источник питания с выходным напряжением от 10 до 30 В постоянного тока.

Для подключения источника питания предназначен вход питания (10...30V) вычислителя. Ток, потребляемый вычислителем с модулем питания (без учёта потребления ПД и других внешних устройств): не более 50 мА.

В вычислителе с модулем питания установлен литиевый элемент питания, обеспечивающий функционирование вычислителя в случае отсутствия напряжения от внешнего источника питания. Контроль разряда и оценка оставшегося ресурса элемента питания осуществляется как при питании вычислителя от внешнего источника, так и при автономной работе.

2.1.7 Внешние интерфейсы

Вычислители для сопряжения с внешними устройствами имеют интерфейсы, указанные в таблице 2.5 и предназначенные для съёма (просмотра) текущих и архивных значений, изменения (просмотра) настроечных параметров, управления модемом. Знак «+» означает, что функция реализуется. Знак «—» означает, что функция не реализуется.

Таблица 2.5 – Интерфейсы

Интерфейс	Съём текущих и архивных значений	Изменение настроечных параметров	Управление модемом	Внешнее устройство
RS-232, порт 1	+	+	+	компьютер или модем
RS-232, порт 2	+	+	—	только компьютер
USB	+	+	—	то же
RS-485 ¹⁾	+	+	+	компьютер или модем

¹⁾ Передаваемые данные дублируются по первому интерфейсу RS-232, порт 1.

Характеристики интерфейсов RS-232 и RS-485:

- скорость обмена от 1200 до 115200 бод/с;
- количество бит данных 8;
- количество стартовых (стоповых) бит 1;
- контроль чётности нет;
- управление потоком нет.

Данные, передаваемые по интерфейсу RS-485, дублируются по первому интерфейсу RS-232, порт 1.

ВНИМАНИЕ! Интерфейс RS-485 поставляется ТОЛЬКО по заказу для вычислителей с модулем питания!

2.1.8 Габаритные и присоединительные размеры, масса

Габаритные размеры вычислителей: 197×145×65 мм. Крепление вычислителей осуществляют на монтажную DIN-рейку шириной 35 мм. Габаритный и установочный чертежи приведены в приложении Б.

Масса вычислителей без упаковки: не более 0,75 кг.

2.2 Эксплуатационные характеристики

Вычислители сохраняют свои характеристики при эксплуатации в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных газов и паров воды, при воздействии факторов внешней среды с параметрами, указанными в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 50
Относительная влажность воздуха ¹⁾ , %, не более	95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжённость магнитного поля ²⁾ , А/м, не более	400
Амплитуда механической вибрации ³⁾ , мм, не более	0,35

¹⁾ При температуре 35°С.

²⁾ Частотой 50 Гц.

³⁾ В диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

Степень защиты корпуса от проникновения внешних твёрдых предметов и воды: IP54 по ГОСТ 14254 [1.3].

Средний срок службы: 12 лет.

Средняя наработка на отказ: 80000 часов.

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Состав

3.1.1 Устройство

Общий вид вычислителя показан на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Общий вид

- Поз. 1 – индикатор и клавиатура.
- Поз. 2 – разъем DSUB-9, интерфейс RS-232, порт 1, для подключения персонального компьютера или GSM-модема.
- Поз. 3 – разъем DSUB-9, интерфейс RS-232, порт 2, только для подключения персонального компьютера.
- Поз. 4 – разъем USB-B, интерфейс USB, только для подключения персонального компьютера.
- Поз. 5 – гермовводы PG11, 4 шт., для кабелей диаметром от 7 до 10 мм.
- Поз. 6 – места для установки навесных пломб, 2 шт., пломбируется инспектором снабжающей организации при вводе вычислителя в эксплуатацию.

Корпус вычислителя выполнен из пластмассы. Верхняя и нижняя части корпуса соединяются четырьмя винтами. На тыльной стороне вычислителя размещены конструктивные элементы, предназначенные для крепления на монтажную рейку и указанные на установочном чертеже по приложению Б.



В верхней части корпуса (крышке) размещён измерительный модуль. На рисунке 3.2 показан пример для вычислителя с модулем питания.

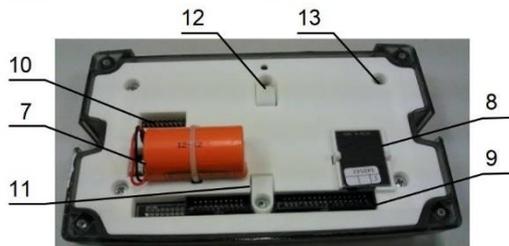


Рисунок 3.2 – Крышка

- Поз. 7 – литиевый элемент питания ER26500.
- Поз. 8 – модуль питания, только по заказу, для питания вычислителя от внешнего источника.
- Поз. 9 – разъёмы, 2 шт., для подключения шлейфов коммутационного модуля.
- Поз. 10 – места для установки переключателей каналов V (только при подключении ПР с пассивным выходом), 6 шт. – в вычислителе модели 01, 9 шт. – в вычислителе модели 02.
- Поз. 11 – колпачок для защиты от несанкционированного изменения настроечных параметров, закрывает переключку J1.
- Поз. 12 – колпачок для защиты от несанкционированной калибровки и поверки, закрывает переключку J2, пломбируется поверителем.
- Поз. 13 – винт крепления измерительного модуля, пломбируется изготовителем или сервисным центром при выпуске из производства, после ремонта.

В нижней части корпуса (основании) размещён коммутационный модуль. На рисунке 3.3 показан пример для вычислителя модели 01.

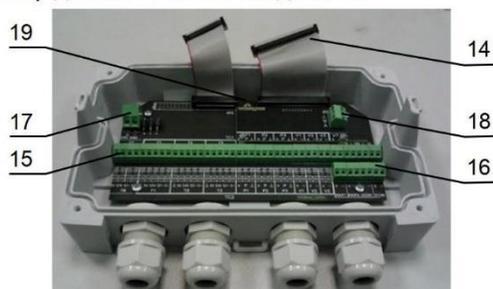


Рисунок 3.3 – Основание

- Поз. 14 – шлейфы с разъёмами, 2 шт., подключаются к разъёмам поз. 9 измерительного модуля.
- Поз. 15 – разъёмы измерительных каналов, для подключения датчиков, маркировки содержат обозначение системы (ТС1 – в вычислителях моделей 01 и 02, ТС2 – только в вычислителях модели 02) и/или буквенное обозначение канала (t, V, P) с индексом (1, 2, 3 – номер трубопровода; 7, 8, 9 – номер дополнительного канала).
- Поз. 16 – разъёмы дискретных входов и дискретных выходов, для подключения контактных датчиков (блоков питания ПР), исполнительных устройств.
- Поз. 17 – разъём питания, только в вычислителе с модулем питания, для подключения внешнего источника питания.
- Поз. 18 – модуль с разъёмом интерфейса RS-485, только по заказу, для подключения компьютера, модема.
- Поз. 19 – винт крепления коммутационного модуля, пломбируется изготовителем или сервисным центром при выпуске из производства, после ремонта.

3.1.2 Маркировка

Маркировка нанесена на корпус вычислителей и содержит следующую информацию:

- наименование, обозначение, модель, исполнение и заводской номер вычислителя;
- знак утверждения типа;
- товарный знак, QR-код, штрих-код предприятия-изготовителя.



3.1.3 Режимы работы

Вычислители работают в любом из следующих режимов: РАБОТА, НАСТРОЙКА, КАЛИБРОВКА, ПОВЕРКА. Уровень доступа к режимам работы определяется комбинацией переключателей J1 и J2, установленных в измерительном модуле, по данным таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Уровень доступа

Уровень доступа	J1	J2	
РАБОТА	—	—	Знак «—» означает, что переключатель отсутствует. Знак «+» означает, что переключатель установлен.
НАСТРОЙКА	+	—	
КАЛИБРОВКА	—	+	
ПОВЕРКА	+	+	

- **РАБОТА**

Используют для штатной работы (по прямому назначению) вычислителя.

Обеспечивается: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, просмотр всех параметров вычислителя.

- **НАСТРОЙКА**

Используют для настройки вычислителя.

Обеспечивается: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, изменение настроечных параметров.

- **КАЛИБРОВКА**

Используют для калибровки вычислителя.

Обеспечивается: измерение и вычисление, диагностика, изменение настроечных параметров, изменение калибровочных коэффициентов, работа в сервисном демонстрационном режиме, работа в тестовом ускоренном режиме и формирование архивов.

- **ПОВЕРКА**

Используют для проверки вычислителя.

Обеспечивается: измерение и вычисление, изменение настроечных параметров, проверка.

3.1.4 Защита от несанкционированного вмешательства

- **Защита от выполнения операций калибровки**

Защиту обеспечивают снятием перемычки J2 измерительного модуля, установкой защитного колпачка поз. 12 по рисунку 3.2 и пломбированием. Пломбирование выполняется поверителем после поверки вычислителя.

Дополнительная защита обеспечена программными средствами путём формирования КС, относящейся к калибровочным коэффициентам (**КС калибр.**).

- **Защита от изменения настроечных параметров**

Защиту обеспечивают снятием перемычки J1 измерительного модуля и установкой защитного колпачка поз. 11 по рисунку 3.2. Выполняется пользователем перед вводом вычислителя в эксплуатацию.

Дополнительная защита обеспечена программными средствами путём формирования КС, относящейся к настроечным параметрам (**КС настр.**).

- **Защита метрологически значимой части программного обеспечения**

Уровень защиты ПО вычислителя от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286 [2.2]. Защита выполняется путём формирования КС исполняемого кода. Значение **КС метр.ПО** установлено в описании типа.

Все КС отображаются на индикаторе вычислителя и представляются по интерфейсу на внешние устройства. Порядок просмотра КС приведён в п. 5.3.

- **Журнал действий оператора**

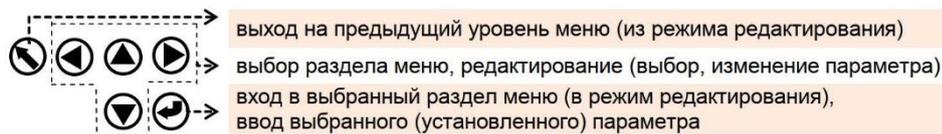
В вычислителе формируется журнал действий оператора, в котором фиксируются все изменения настроечных параметров, выполненные оператором (с клавиатуры или по внешнему интерфейсу) и влияющие на метрологические характеристики вычислителя. Дополнительно фиксируются события, связанные с изменением даты и (или) времени, со сменой периода теплотребления (лето/зима), с заменой элемента питания, со сбросом архива (сохраняются показания всех счётчиков, предшествующие очистке), с изменением калибровочных коэффициентов.

Данные журнала действий оператора представляются только на компьютер.



3.1.5 Индикатор, клавиатура, меню

В качестве индикатора применён двухстрочный жидкокристаллический дисплей с подсветкой. Клавиатура состоит из шести клавиш следующего назначения:



Отображаемая на индикаторе информация сгруппирована по четырём разделам меню верхнего уровня:

- 1. Текущие
- ▶ 2. Архивы
- 3. Настройки
- 4. Сервис



Для выбора раздела используют клавиши ◀ и ▶. Выбранный раздел выделен слева и справа символами ▶ и ◻ соответственно. Содержание разделов приведено в пп. 6.1, 6.2, 5.1, 7.2.

Отображаемая информация сменяется заставкой вида

день / месяц / год
час : минута : секунда

без нажатия клавиш в течение заданного промежутка времени. Задание промежутка времени выполняют в меню верхнего уровня **3.Настройки** по рисунку 3.4 при установленной перемычке J1.



Значение вводят поразрядно, допустимый диапазон от 0 до 255 с. Выбранный разряд выделен нижним подчёркиванием .

Рисунок 3.4 – Заставка

В вычислителе с модулем питания (при питании от внешнего источника) обеспечивается постоянная подсветка индикатора и постоянная индикация.

В вычислителе с встроенным элементом питания (без модуля питания) подсветка индикатора гаснет через заданное время, и индикация отключается без нажатия клавиш в течение заданного промежутка времени. Задание продолжительности подсветки выполняют в разделе **2.Подсветка** аналогично заставке. Подсветка индикатора включается после нажатия любой клавиши. Задание времени отключения индикации выполняют в разделе **4.Отключение** аналогично заставке. Индикация включается после нажатия любой клавиши, при этом отображается информация, соответствующая моменту отключения индикации.

3.2 Алгоритм работы

Работа вычислителя заключается в преобразовании входных сигналов от первичных преобразователей в значения соответствующих физических величин и в последующем расчёте тепловой энергии по ТС1 и по ТС2.

Для каждой ТС может быть задана одна из зимних и одна из летних схем измерений по п. 3.3. Переключение схем может осуществляться как вручную, так и автоматически по внешнему сигналу управления или по заданной дате. Способ переключения схем задают при настройке. К настроечным параметрам, относящимся к заданной схеме измерений, относятся параметры преобразователей, алгоритмы диагностики и типы реакций на НС (канальные и общесистемные), указанные в разделах А1, А2 приложения А.

ПТ, ПР, ПД подключают к соответствующим входам (каналам) t, V, P, жёстко «привязанным» к трубопроводам тепловых систем согласно данным таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Входы

Вычислитель	Тепловая система	Вход			Трубопровод ¹⁾
		для ПТ ¹⁾	для ПР ¹⁾	для ПД ¹⁾	
ВКТ-9-01	ТС1	t1	V1	P1	подающий
		t2	V2	P2	обратный
		t3	V3	P3	ГВС или подпитка
ВКТ-9-02	ТС1	t1	V1	P1	подающий
		t2	V2	P2	обратный
		t3	V3	P3	ГВС или подпитка
	ТС2	t1	V1	P1	подающий
		t2	V2	P2	обратный
		t3	V3	P3	ГВС или подпитка

¹⁾ В соответствии с заданной схемой измерений.



Сигналы ПТ и ПД подвергаются аналого-цифровому преобразованию и используются для вычисления значений текущих температур и давлений. Период измерений задают при настройке вычислителя.

Импульсы от ПР обрабатываются вычислителем с периодом измерений 6 с и преобразуются в текущие показания объёма V , м³ и расхода G , м³/ч по формулам

$$V = N \cdot B$$

$$G = 3600 \cdot F \cdot B$$

где N – число импульсов, поступивших от ПР, имп.;

B – вес импульса ПР, м³/имп.;

F – частота импульсного сигнала ПР, Гц.

На основании измеренных параметров входных сигналов производится расчёт:

- среднеарифметического архивного значения температуры и давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;

- среднеарифметического архивного значения давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;

- средневзвешенного часового архивного значения температуры – частного от деления суммы произведений значений температуры и массы (на периоде измерений за час) на часовое архивное значение массы (при отсутствии импульсов от ПР в течение часа регистрируется среднеарифметическое значение);

- часового архивного значения объёма – суммы произведения количества импульсов за час на вес импульса;

- значения объёмного расхода – объёма за период измерений, приведённого к длительности этого периода (показания расхода обнуляются, если измеренный расход менее установленного значения отсечки).

Плотность и энтальпия воды рассчитываются согласно МИ 2412 [2.1] в диапазонах температуры от 0 до 180 °С и абсолютного давления от 0,1 до 2,6 МПа по текущим значениям температуры и давления. При наличии ПД давление рассчитывается как сумма измеренного избыточного давления и условно-постоянного значения атмосферного давления 0,1 МПа. При отсутствии ПД используется условно-постоянное значение абсолютного давления, заданное при настройке вычислителя.

Формулы расчёта часовых архивных значений массы воды и тепловой энергии определяются заданной схемой измерений.

Суточные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих часовых показаний. Средневзвешенная суточная температура рассчитывается как частное от суммы произведений часовых значений температуры и массы на архивное суточное значение массы.

Месячные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих суточных показаний. Средневзвешенная месячная температура рассчитывается как частное от суммы произведений суточных значений температуры и массы на месячное архивное значение массы.

Итоговые показания рассчитываются как суммы часовых показаний.

Дополнительные ПТ и ПР подключают к соответствующим дополнительным входам (каналам t и V) согласно данным таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Дополнительные входы

Вычислитель	Дополнительный вход	
	для ПТ ¹⁾	для ПР ²⁾
ВКТ-9-01	t7	V7
	—	V8
	—	V9
ВКТ-9-02	t7	V7
	t8	V8
	—	V9

¹⁾ Для измерений температуры, например, наружного воздуха или холодной воды.

²⁾ Для измерений количества среды, например, объёма холодной воды, объёма газа, количества электрической энергии.

Для контроля наличия напряжения питания ПР или для получения информации о наступлении внешнего события используют сигналы от устройств, подключённых:

- к дискретным входам DIN1 и DIN2;
- к незадействованным импульсным входам (каналам V) при условии их назначения виртуальными дискретными входами DINA, DINB, DINC, DIND.

Вычислитель имеет систему диагностики, охватывающую его аппаратную часть, цепи питания ПР, параметры систем теплоснабжения (других измеряемых сред). Диагностические сообщения в виде кодов HS, указанных в приложении А, отображаются на индикаторе и записываются в архив.

В вычислителе с модулем питания дополнительно имеются:

- дискретные выходы DOUT1 и DOUT2 для управления исполнительными устройствами или для сигнализации о наступлении контролируемого события;
- выход U (с напряжением, равным выходному напряжению внешнего источника питания) для питания внешних цепей по усмотрению потребителя.

Для просмотра и изменения настроечных параметров, считывания текущих и архивных значений предназначена программа «Конфигуратор приборов». Программа и её описание на компакт-диске входит в комплект поставки вычислителя.



3.3 Схемы измерений и расчётные формулы

Схемы измерений и формулы для расчёта физических величин указаны в таблицах 3.4...3.8.

Таблица 3.4 – Открытые системы

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	Qгвс
1.1		V1×p1	V2×p2	–	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	–
1.2		V1×p1	V2×p2	–	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	–
1.3		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	M3×(h3-hx)
1.4		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	M3×(h3-hx)
1.5		V1×p1	V2×p2	–	M1-M2	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	dM×(h3-hx)
1.6		V1×p1	V2×p2	–	M1-M2	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	dM×(h3-hx)
1.7		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	M3×(h3-hx)
1.8		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	M3×(h3-hx)
1.9		M2+M3	V2×p2	V3×p3	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	M3×(h3-hx)
1.10		M2+M3	V2×p2	V3×p3	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	M3×(h3-hx)
1.11		V1×p1	V2×p2	V3×p2	(M1-M2)+M3	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	–
1.12		V1×p1	V2×p2	V3×p2	(M1-M2)+M3	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	–
1.13		V1×p1	V2×p2	V3×p3	(M1-M2)+M3	$M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$	–
1.14		V1×p1	V2×p2	V3×p3	(M1-M2)+M3	$M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$	–
1.15		V1×p1	V2×p2	V3×p2	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	M3×(h3-hx)
1.16		V1×p1	V2×p2	V3×p2	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	M3×(h3-hx)
1.17		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M3	$M1 \times (h1-h2) + M3 \times (h2-hx)$	M3×(h3-hx)
1.18		V1×p1	V2×p2	V3×p3	M3	$M2 \times (h1-h2) + M3 \times (h1-hx)$	M3×(h3-hx)

Таблица 3.5 – Закрытые системы

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Q _o	Q _{гвс}
2.1		V1×ρ1	V2×ρ2	–	–	M1×(h1-h2)	–
2.2		V1×ρ1	V2×ρ2	–	M1-M2	M1×(h1-h2)+dM×(h2-hx)	–
2.3		V1×ρ1	V2×ρ2	–	–	M2×(h1-h2)	–
2.4		V1×ρ1	V2×ρ2	–	M1-M2	M2×(h1-h2)+dM×(h1-hx)	–
2.5		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M1×(h1-h2)	M3×(h3-hx)
2.6		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	M1-M2	M1×(h1-h2)+dM×(h2-hx)	M3×(h3-hx)
2.7		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M2×(h1-h2)	M3×(h3-hx)
2.8		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	M1-M2	M2×(h1-h2)+dM×(h1-hx)	M3×(h3-hx)
2.9		V1×ρ1	–	–	–	M1×(h1-h2)	–
2.10		V1×ρ1	–	V3×ρ3	–	M1×(h1-h2)	M3×(h3-hx)
2.11		–	V2×ρ2	–	–	M2×(h1-h2)	–
2.12		–	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M2×(h1-h2)	M3×(h3-hx)

Таблица 3.6 – Тупиковые ГВС

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Q _o	Q _{гвс}
3.1		V1×ρ1	–	–	–	M1×(h1-hx)	–
3.2		V1×ρ1	–	V3×ρ3	–	M1×(h1-hx)	M3×(h3-hx)
3.3		–	V2×ρ2	–	–	M2×(h2-hx)	–
3.4		–	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M2×(h2-hx)	M3×(h3-hx)
3.5		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M1×(h1-hx)+M2×(h2-hx)	–
3.6		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	–	M1×(h1-hx)+M2×(h2-hx)	M3×(h3-hx)



Таблица 3.7 – Системы холодного водоснабжения

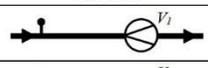
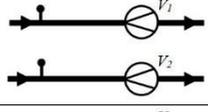
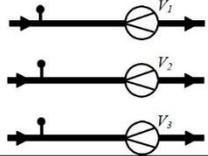
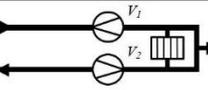
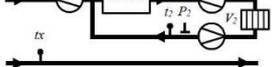
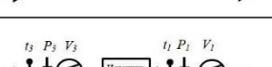
Номер	Схема	V1	V2	V3	dV	Qo	Qгвс
4.1		V1	-	-	-	-	-
4.2		V1	V2	-	-	-	-
4.3		V1	V2	V3	-	-	-
4.4		V1	V2	-	V1-V2	-	-

Таблица 3.8 – Источники тепловой энергии

Номер	Схема	M1	M2	M3	dM	Qo	Qгвс
5.1		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M1×h1-M2×h2-M3×hx	-
5.2		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M1×(h1-h2)+M3×(h2-hx)	-
5.3		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M2×(h1-h2)+M3×(h1-hx)	-
5.4		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M1×h1-M2×h2-M3×h3	-
5.5		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M1×(h1-h2)+M3×(h2-h3)	-
5.6		V1×ρ1	V2×ρ2	V3×ρ3	-	M2×(h1-h2)+M3×(h1-h3)	-

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с вычислителями допускается обслуживающий персонал, изучивший настоящее руководство и прошедший инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими нормативными документами.

При эксплуатации вычислителей должны соблюдаться правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [3.1], правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок [3.2].

По способу защиты от поражения электрическим током вычислители относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 [1.1]. Заземление корпуса вычислителя не требуется.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ эксплуатация вычислителя во взрывоопасных помещениях!



5 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Настройка

Настройку вычислителя рекомендуется выполнять до подключения датчиков и внешних устройств. Значения настроечных параметров, выбранные с учётом требований проекта узла учёта и характеристик применяемых датчиков и внешних устройств, рекомендуется свести воедино в виде таблицы и согласовать с представителем теплоснабжающей организации.

Установить переключку J1. В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 5.1 убедиться в том, что установлен уровень доступа НАСТРОЙКА.



Рисунок 5.1 – Уровень доступа НАСТРОЙКА

Ввод значений настроечных параметров выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **3.Настройки** путём задания численного (поразрядно) значения или выбора параметра из списка. Если введено значение вне разрешённого диапазона, то оно игнорируется (или отображается подсказка с указанием допустимого диапазона). Перечень и содержание настроечных параметров указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Настроечные параметры

3.Настройки		Параметр		
1.Часы	1.Время	Текущее время	ЧЧ:ММ:СС	час:минута:секунда
	2.Дата	Текущая дата	ДД/ММ/ГГ	день/месяц/год
	3.Коррекция	Коррекция суточного хода часов	... с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4.Автоперевод	Зимнее и летнее время	▶ Нет ◀ ▶ Да ◀	
2.Идентификац.	1.Зав. номер	Заводской номер вычислителя	XXXXXXXX	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2.Имя объекта	Обозначение вычислителя	.....	16 символов ¹⁾
	3.Код организац	Код организации	.....	16 символов
	4.Договор	Номер договора	.....	с теплоснабжающей организацией
	5.Адрес	Адрес объекта	.....
3.Пароль	1.Ввести	Пароль	.....	установленный ранее пароль
	2.Задать	Пароль	.....	новый пароль
	3.Разрешить		▶ Нет ◀ ▶ Да ◀	разрешение на ввод пароля

¹⁾ Уникальная строка для идентификации вычислителя в системах диспетчеризации. Рекомендуется вместо пробелов использовать символы подчёркивания.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр			
4.Датчики	1.Каналы V	Вес импульса	л/имп	от 0,001 до 10000 л/имп	
		G_дог	м ³ /ч	договорное значение	
		G_вп	м ³ /ч	верхний порог	
		G_нп	м ³ /ч	нижний порог	
		G_отс	м ³ /ч	отсечка	
		1.ТС1.V1	Контроль питания	◀Не использ.▶ ▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶ ▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶ ▶Внеш.питание▶ ¹⁾	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
			Сигнал реверс	▶Не использ.▶ ▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶ ▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	2.ТС1.V2 3.ТС1.V3 4.ТС2.V1 5.ТС2.V2 6.ТС2.V3	Аналогично «1.ТС1.V1»			
	¹⁾ Только для вычислителей с модулем питания. Для контроля не требуется подключение блока питания ПР к дискретному входу.				



Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
4.Датчики	1.Каналы V			
	7.V7 ¹⁾	Тип канала	◀Вода/Газ▶ ◀Эл.энергия▶ ◀Не использ.▶	
		Вес импульса	... л/имп	
		G_дог	... м ³ /ч	
		G_вп	... м ³ /ч	
		G_нп	... м ³ /ч	
		G_отс	... м ³ /ч	
	8.V8 ¹⁾ 9.V9 ¹⁾	Контроль питания		
		◀Не использ.▶ ◀DIN1▶ ◀DIN2▶ ◀DINA▶ ◀DINB▶ ◀DINC▶ ◀DIND▶ ◀Внеш.питание▶ ⁴⁾		
			Аналогично «7.V7»	
10.Фильтр	1.Глубина ²⁾	...	число от 1 до 8	
	2.Козф. сброса ³⁾	...	число от 1,05 до 100	

¹⁾ При измерении электрической энергии: E7(8,9) кВт (Вт×ч/имп. для веса импульса).

²⁾ Количество отсчётов для усреднения.

³⁾ Отношение текущего и предыдущего отсчётов, при котором фильтр сбрасывается (усреднение начинается сначала).

⁴⁾ Только для вычислителей с модулем питания. Для контроля не требуется подключение блока питания ПР к дискретному входу.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр	
2.Каналы t			
1.ТС1.t1	НСХ ТСР	▶Pt100 (0,00385)▶ ▶100П (0,00391)▶ ▶Pt500 (0,00385)▶ ▶500П (0,00391)▶ ▶Pt1000 (0,00385)▶ ▶1000П (0,00391)▶	
	t_дог	...°C	договорное значение от минус 50 до 180 °C
	t_вп	...°C	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C, t_нп < t_вп
	t_нп	...°C	
2.ТС1.t2 3.ТС1.t3 4.ТС2.t1 5.ТС2.t2 6.ТС2.t3 7.t7 8.t8	Аналогично «1.ТС1.t1»		
3.Каналы P			
4.Датчики 1.ТС1.P1	Датчик	▶Договорное▶ ▶0,1 МПа▶ ... ▶2,5 МПа▶	верхняя граница, ряд: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5
	Ток датчика	▶4...20 мА▶ ▶0...20 мА▶ ▶0...5 мА▶	диапазон выходного тока
	P_дог	... МПа	договорное значение от 0 до 2,5 МПа
	P_вп	... МПа	верхний и нижний пороги от 0 до 2,5 МПа, P_нп < P_вп
	P_нп	... МПа	
2.ТС1.P2 3.ТС1.P3 4.ТС2.P1 5.ТС2.P2 6.ТС2.P3	Аналогично «1.ТС1.P1»		
4.Период измер	Период измерения	▶6 с▶ ¹⁾ ▶60 с▶ ▶180 с▶ ▶360 с▶ ▶600 с▶	для каналов t и P в режиме РАБОТА

¹⁾ Только для вычислителей с модулем питания.


Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
4.Датчики	5.Дискр.входы			
	1.DIN1	Инверсия	▶ Нет ² ▶ Да ³	условие смены флага
		Задержка	... с	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	2.DIN2	Аналогично «1.DIN1»		
	3.DINA ¹⁾	Канал	◀ Не использ. ▶ ◀ TC1.V1 ▶ ◀ TC1.V2 ▶ ◀ TC1.V3 ▶ ◀ TC2.V1 ▶ ◀ TC2.V2 ▶ ◀ TC2.V3 ▶ ◀ V7 ▶ ◀ V8 ▶ ◀ V9 ▶	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	▶ Нет ² ▶ Да ³	условие смены флага
		Задержка	... с	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	4.DINB ¹⁾ 5.DINC ¹⁾ 6.DIND ¹⁾	Аналогично «3.DINA»		

¹⁾ Виртуальный вход.

²⁾ Флаг дискретного входа: снят при отсутствии сигнала, установлен при наличии сигнала.

³⁾ Флаг дискретного входа: снят при наличии сигнала, установлен при отсутствии сигнала.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр																																					
5.Общие	1.Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	◀ГДж▶ ▶Гкал▶																																				
	2.Дата отчета	День формирования месячного архива ¹⁾	... от 1 до 31																																				
	3.Восст-е архива	Восстановление архива	▶Нет◀ ▶Да◀ ²⁾																																				
	4.Козф.небалан	Кэффициент небаланса масс	... число от 1 до 1,1																																				
	5.Канал твозд		▶Не использ.▶ ▶ТС1.t1▶ ▶ТС1.t2▶ ▶ТС1.t3▶ ▶ТС2.t1▶ ▶ТС2.t2▶ ▶ТС2.t3▶ ▶t7▶ ▶t8▶																																				
	6.Формула Qобщ	$\pm Q_{o1} \pm Q_{r1} \pm Q_{o2} \pm Q_{r2}$	<table border="1"> <tr> <td>Qo1</td> <td>+Qo1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Qo1</td> <td>отсутствует Qo1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qr1</td> <td>+Qr1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Qr1</td> <td>отсутствует Qr1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qo2</td> <td>+Qo2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Qo2</td> <td>отсутствует Qo2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qr2</td> <td>+Qr2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Qr2</td> <td>отсутствует Qr2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Qo1	+Qo1			-Qo1	отсутствует Qo1	0			Qr1	+Qr1			-Qr1	отсутствует Qr1	0			Qo2	+Qo2			-Qo2	отсутствует Qo2	0			Qr2	+Qr2			-Qr2	отсутствует Qr2	0		
	Qo1	+Qo1																																					
	-Qo1	отсутствует Qo1																																					
0																																							
Qr1	+Qr1																																						
	-Qr1	отсутствует Qr1																																					
0																																							
Qo2	+Qo2																																						
	-Qo2	отсутствует Qo2																																					
0																																							
Qr2	+Qr2																																						
	-Qr2	отсутствует Qr2																																					
0																																							
7.Лето/зима	Текущий период Смена периода Начало летнего Начало зимнего Сигнал	▶Летний▶ ▶Зимний▶ ▶По дате▶ ▶По сигналу▶ ▶Вручную▶ дд/мм/гг дд/мм/гг ▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶ ▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶	условие смены периода теплотребления день/месяц/год, для смены по дате дискретный вход, для смены по сигналу																																				

¹⁾ Первый день месячного архива: день предыдущего месяца, на единицу бóльший заданной даты. Последний день месячного архива: заданная дата текущего месяца. При задании значения 31: интервал месячного архива совпадает с календарным месяцем.

²⁾ Для восстановления архива за период времени, в течение которого вычислитель находился в выключенном состоянии.



Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
5.Общие	8.Хол.вода	Канал тхв	◀Договорное▶ ▶Дист.ввод▶ ▶TC1.t1▶ ▶TC1.t2▶ ▶TC1.t3▶ ▶TC2.t1▶ ▶TC2.t2▶ ▶TC2.t3▶ ▶t7▶ ▶t8▶	
		Канал Рхв	▶Договорное▶ ▶TC1.P1▶ ▶TC1.P2▶ ▶TC1.P3▶ ▶TC2.P1▶ ▶TC2.P2▶ ▶TC2.P3▶	
		txv_дог летняя	...°C	от 0 до 180 °C
		Рхв_дог летнее	...МПа	от 0 до 2,5 МПа
		txv_дог зимняя	...°C	от 0 до 180 °C
		Рхв_дог зимнее	...МПа	от 0 до 2,5 МПа
		txv дистанц. ¹⁾	...°C	от 0 до 180 °C
	9.Разм.давления	Размерность давления	▶кгс/см ² ▶ ▶МПа▶	

¹⁾ Редактирование возможно в режиме РАБОТА.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр	
6.ТС1	1.Схема зимняя	Номер схемы ¹⁾	◀Не использ.▶ ▶1.1▶ ... ▶1.18▶ ²⁾ ▶2.1▶ ... ▶2.12▶ ▶3.1▶ ... ▶3.6▶ ▶4.1▶ ... ▶4.4▶ ▶5.1▶ ... ▶5.6▶
		Расчётные формулы ¹⁾	M1 M2 M3 dM Qo Qгвс	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2.Схема летняя	Аналогично «1.Схема зимняя»	
	3.dt_нп		_ °С нижний порог для dt1(2,3) от 0 до 180 С
	4.Маска Общ.НС		0...F флаги общих НС ³⁾ , раздел А4 приложения А
	5.Смена схемы		▶Отключена▶ ⁴⁾ ▶Летний период▶ ⁵⁾ ▶По сигналу▶
	6.Сигнал		▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶ ▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶	для смены по сигналу
7.Доп.настр	Режим ост.ТС	▶Ост.счета M,V▶ ▶Счет M,V▶	действия при останове ТС
	Контроль dt	▶По текущим▶ ⁶⁾ ▶По часовым▶ ⁷⁾	

¹⁾ По п. 3.3.

²⁾ Схемы с номерами 1.11, 1.12, 1.15, 1.16: без датчиков t3 и P3.

³⁾ Только те общие НС, которые используют для формирования общесистемной НС «Внешнее событие» (код 0) по разделу А2 приложения А.

⁴⁾ Без перехода на летнюю схему.

⁵⁾ Условие перехода на летнюю схему: смена периода теплотребления.

⁶⁾ Контроль в режиме реального времени.

⁷⁾ Контроль в конце часа по среднечасовым значениям.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
8.Контроль НС				
1.Схема зимняя				
6.ТС1	1.Канальные НС	Отказ V1	◀Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2 Отказ V3	Аналогично «Отказ V1»	
		G>G_вп	▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶	
		G_отс<G<G_нп	Аналогично «G>G_вп»	
		G<G_отс	▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶	
		Отказ t	▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶	
		t>t_вп, t<t_нп	▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶	
		Отказ P	▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶	
		P>P_вп, P<P_нп	▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶	
		2.НС ТС	Внеш.соб-е		▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶	табл. А2.2 приложения А
dt<dt_нп dt<0	Аналогично «Внеш.соб-е»			
Небал.<=Кнеб	▶Тек.значение▶ ▶M2=M1▶ ▶M1=M2▶ ▶(M1+M2)/2▶		табл. А2.3 приложения А	
Небал.>Кнеб	▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶			
Qo<0 Qгвс<0	Аналогично «Внеш.соб-е»		табл. А2.2 приложения А	
2.Схема летняя		Аналогично «1.Схема зимняя»		

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр	
7.ТС2	Аналогично «6.ТС1»		
8.Контр.доп.НС	Отказ V		◀Нет реакции▶ ▶Останов канала▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶
	G>G_вп		▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов канала▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶
	G_отс<G<G_нп	Аналогично «G>G_вп»	
	G<G_отс		▶Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов канала▶ ▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶

Аналогично реакции на каналные НС, табл. А1.2 приложения А



Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
9.Интерфейсы	1.ЖКИ	1.Контраст	число от 0 до 31	
		2.Подсветка ⁴⁾	время от 0 до 255 с	
		3.Заставка ⁵⁾	время от 0 до 255 с	
		4.Отключение ⁶⁾	время от 0 до 255 с	
	2.Порт 1 ¹⁾	1.Скорость	ряд: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200	
		2.Сет. адрес	от 1 до 247	
		3.Зад.таймаута ⁷⁾	от 0 до 255 мс	
		4.Внеш.устр.	<input type="checkbox"/> ПК <input type="checkbox"/> GSM модем	
	3.Порт 2 ²⁾	1.Скорость	ряд: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200	
		2.Сет. адрес	от 1 до 247	
		3.Зад.таймаута ⁷⁾	от 0 до 255 мс	
	4.SMS	1.Номер диспет	+7xxxxxxxxxx или 8xxxxxxxxxx	номер телефона
		2.Интервал	мин	повторная отправка SMS, от 0 до 65535 мин
		3.Маски SMS ⁸⁾		
		Аппаратные HC		0...F
		Общие HC		0...F
		Доп. HC		0...F
		ТС1.кан.нс		0...F
		ТС1.Кан.НС		0...F
		ТС1.НС_ТС		0...F
ТС1.кан.нс		0...F		
ТС1.Кан.НС		0...F		
ТС2.НС_ТС		0...F		
5.Интернет ³⁾	1.IP сервера	.....	
	2.Порт сервера	...	от 0 до 65535	
	3.Исп. настройки	<input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Да		

¹⁾ RS-232, для подключения компьютера, модема.

²⁾ RS-232, только для подключения компьютера.

³⁾ Ethernet, только в следующем поколении вычислителей.

⁴⁾ Только для вычислителей без модуля питания. При задании значения 0 подсветка не включается.

⁵⁾ При задании значения 0 заставка не включается.

⁶⁾ Только для вычислителей без модуля питания. Время отключения должно быть больше времени заставки. При задании значения от 0 до 6 устанавливается значение 6.

⁷⁾ Для обнаружения границы кадра MODBUS при работе через модем.

⁸⁾ Флаги событий, при которых отправляют SMS.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
10.Дискр.выход ¹⁾	1.Регистр упр. ²⁾	012...7	0 – DOUT1 1 – DOUT2	
	2.Инверсия вых	012...7	2...7 – не используются	
	3.Режим DOUT1	◀Регистр упр.▶ ◀Маски выхода▶ ◀Телеметрия▶ ◀Таймер▶	условие управления выходом	
	4.Режим DOUT2	Аналогично «3.Режим DOUT1»		
	5.Маски выхода	Аппаратные НС	0...F	управление по НС
		Общие НС	0...F	
		Доп.НС	0...F	
		ТС1.кан.нс	0...F	
		ТС1.Кан.НС	0...F	
		ТС1.НС_ТС	0...F	
ТС2.кан.нс		0...F		
ТС2.Кан.НС		0...F		
	ТС2.НС_ТС	0...F		

¹⁾ Только для вычислителей с модулем питания.

²⁾ Редактирование возможно в режиме РАБОТА.


Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
10.Дискр.выход	6.Телеметрия	Режим	«П1>(П2+К1)×К2» «П1>(П2×К1)+К2» «П1>К1(К2)» ¹⁾ «П1<К1(К2)» ²⁾	управление по телеметрии
		Параметр П1	«0» «1» «Wобщ» «txв» «Pхв» «tвозд» «G7» «G8» «G9» «TC1.Wo» «TC1.Wгвс» «TC1.Gm1» «TC1.Gm2» «TC1.Gm3» «TC1.dGm» «TC1.Gv1» «TC1.Gv2» «TC1.Gv3» «TC1.t1» «TC1.t2» «TC1.t3» «TC1.P1» «TC1.P2» «TC1.P3» «TC2.Wo» «TC2.Wгвс» «TC2.Gm1» «TC2.Gm2» «TC2.Gm3» «TC2.dGm» «TC2.Gv1» «TC2.Gv2» «TC2.Gv3» «TC2.t1» «TC2.t2» «TC2.t3» «TC2.P1» «TC2.P2» «TC2.P3»	
		Параметр П2	Аналогично «Параметр П1»	
		Коэффициент К1	...	16 разрядов
		Коэффициент К2	...	

¹⁾ Сигнал формируется при П1>К1 и снимается при П1<К2. Разность между К1 и К2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.

²⁾ Сигнал формируется при П1<К1 и снимается при П1>К2. Разность между К1 и К2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.

Продолжение таблицы 5.1

3.Настройки		Параметр		
10.Дискр.выход	7.Таймер	1.Режим	◀Ежедневно▶ ▶Нед.расписание▶ ▶Мес.расписание▶	управление по таймеру
		2.Нед.расписан	0...7	день недели
		3.Мес.расписан	1...16	день месяца
			0...F 17...31 G...V	
		4.Начало	чч:мм:сс	интервал времени
5.Окончание	чч:мм:сс			

По окончании настройки снять перемычку J1 и обеспечить уровень доступа РАБОТА.



5.2 Размещение и подключение

Рабочие условия в месте установки вычислителя должны соответствовать требованиям п. 2.2. Наиболее благоприятная температура окружающего воздуха: от 15 до 25 °С.

Место установки не должно быть вблизи силовых кабелей, электрощитов, сварочных аппаратов и т.п., иначе вычислитель следует размещать внутри металлической оболочки (шкафа монтажного), присоединённой к контуру защитного заземления.

Для крепления вычислителя на месте установки использовать DIN-рейку и защёлки. Установочный чертёж приведён в приложении А.

Кабели, пропускаемые через кабельные вводы (гермовводы PG11), должны иметь круглое сечение диаметром от 7 до 10 мм с сечением проводников от 0,07 до 1 мм².

Линии связи рекомендуется прокладывать:

- неэкранированными кабелями, если на расстоянии до 3 м от них отсутствуют силовые проводники с индуктивной нагрузкой более 1 А (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) и прочие источники электромагнитных помех;
- экранированными кабелями (в металлических трубах, металлорукавах), если источники электромагнитных помех имеются.

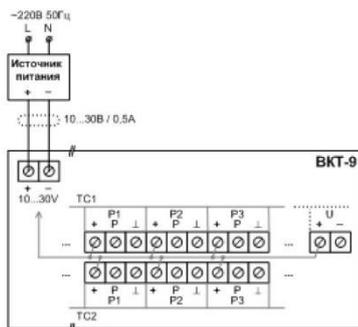
Провода и экраны кабелей подключать «под винт» к разъёмам вычислителя. Запрещается присоединение экранов кабелей к любым другим цепям. С целью исключения возможности замыкания экранов кабелей с другими цепями следует при- менять кабели, имеющие наружную изоляцию поверх экрана.

Обеспечить защиту компьютера (модема), подключённого к вычислителю, от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) посредством присоединения к контуру защитного заземления.

5.2.1 Сетевое питание

ВНИМАНИЕ! ОБЯЗАТЕЛЬНО применять вычислитель с модулем питания (для питания вычислителя от внешнего источника), если предполагается использовать дискретные выходы, применять интерфейсы более пяти часов в месяц, обеспечивать питание ПД со стороны вычислителя!

Подключение внешнего источника к входу **10...30V** вычислителя с модулем питания выполнять по рисунку 5.2.



Входы **TC2.P1(2,3)** – только в вычислителе модели 02.

На входах **TC1.P1(2,3)** и **TC2.P1(2,3)**, а также на выходе **U** имеется напряжение, равное выходному напряжению внешнего источника питания.

Напряжение на входах **TC1.P1(2,3)** и **TC2.P1(2,3)** предназначено для питания ПД.

Напряжение на выходе **U** допускается использовать для питания внешних цепей, подключённых к дискретным входам **DIN1(2)** и к дискретным выходам **DOU1(2)**.

Рисунок 5.2 – Внешнее питание

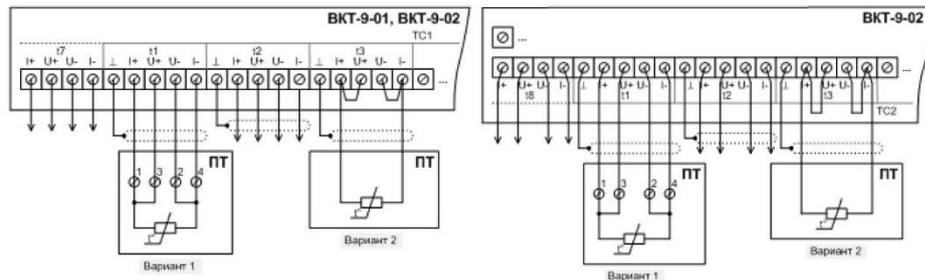


5.2.2 Преобразователи температуры

К любому каналу t вычислителя допускается подключать ПТ по 4-проводной схеме (вариант 1) или по 2-проводной схеме (вариант 2, только для ПТ, имеющих неразъёмный двухжильный кабель). Пример подключения ПТ показан на рисунке 5.3.

Вариант 1: использовать четырёхжильный кабель длиной до 300 м при условии, что сопротивление каждой жилы кабеля не более 100 Ом.

Вариант 2: использовать штатный неразъёмный двухжильный кабель ПТ, при этом НЕ ДОПУСКАЕТСЯ удлинять или укорачивать кабель ПТ!



Подключение к остальным каналам t выполняют аналогично.

Рисунок 5.3 – Каналы t

Каналы t включены в измерительную цепь вычислителя попарно последовательно, поэтому необходимо ЗАКОРОТИТЬ контакты (кроме контакта \perp) незадействованных входов по примерам, показанным на рисунке 5.4.

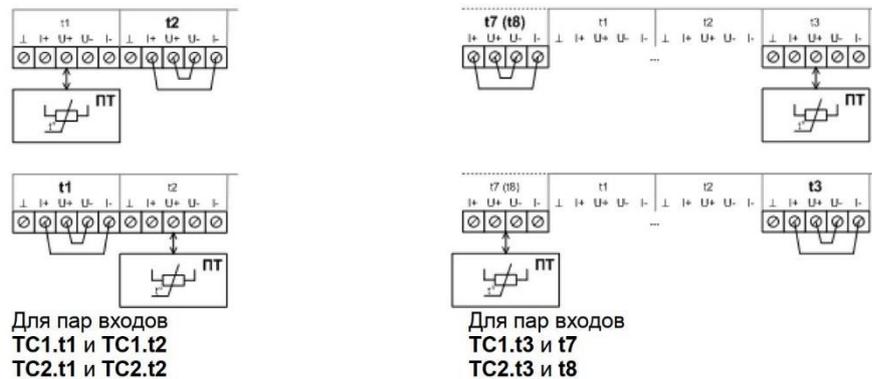


Рисунок 5.4 – Каналы t , незадействованные входы

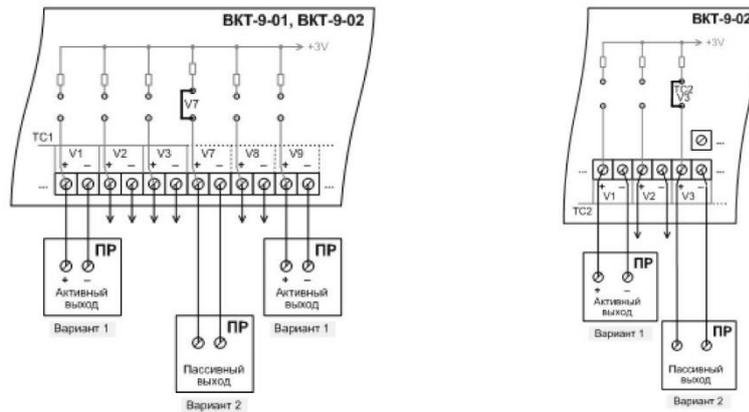
5.2.3 Преобразователи расхода

К любому каналу V вычислителя допускается подключать ПР с активным выходом (вариант 1) или ПР с пассивным выходом (вариант 2). Пример подключения ПР показан на рисунке 5.5. Использовать двухжильный кабель длиной до 300 м.

Вариант 1: НЕ УСТАНОВЛИВАТЬ в вычислителе перемычку в цепи канала V!

Вариант 2: УСТАНОВИТЬ в вычислителе перемычку, обеспечивающую питание цепи (пассивного выхода ПР).

Места установки перемычек показаны на рисунке 3.2 (поз. 10). Обозначения перемычек совпадают с обозначениями импульсных входов. На рисунке 5.5 условно показаны только обозначения установленных перемычек.

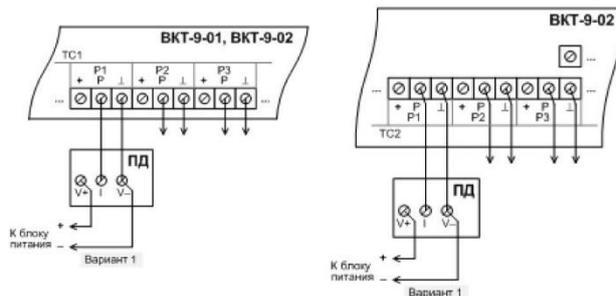


Подключение к остальным каналам V выполняют аналогично.

Рисунок 5.5 – Каналы V

5.2.4 Преобразователи давления

К любому каналу Р вычислителя без модуля питания допускается подключать только ПД с собственным блоком питания. Пример подключения ПД с собственным блоком питания (вариант 1) показан на рисунке 5.6. Использовать двухжильный кабель длиной до 300 м. Подключение ПД по четырёхпроводной схеме выполнять аналогично.



В вычислителе без модуля питания напряжение на контактах «+» входов **ТС1.P1(2,3)** и **ТС2.P1(2,3)** отсутствует. НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ питание ПД от вычислителя без модуля питания.

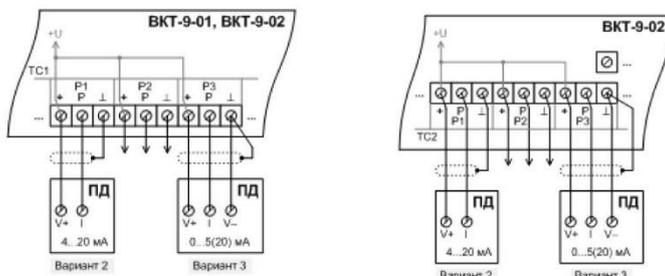
Подключение к остальным каналам Р выполняют аналогично.

Рисунок 5.6 – Каналы Р, ПД с собственным блоком питания

К любому каналу Р вычислителя с модулем питания допускается подключать как ПД с собственным блоком питания (вариант 1) по рисунку 5.6, так и ПД с питанием от вычислителя (варианты 2 и 3) по рисунку 5.7.

Вариант 2: ПД с выходным током от 4 до 20 мА, использовать двухжильный кабель длиной до 300 м.

Вариант 3: ПД с выходным током от 0 до 5 мА или от 0 до 20 мА, использовать трёхжильный кабель длиной до 300 м.



Подключение к остальным каналам Р выполняют аналогично.

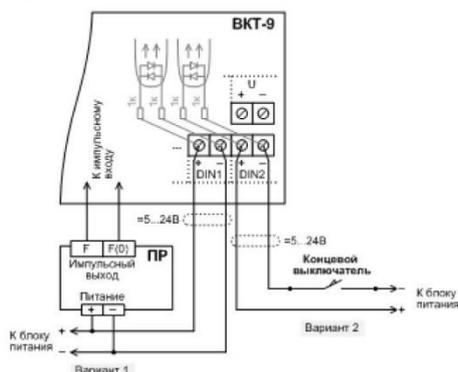
Рисунок 5.7 – Каналы Р, питание ПД от вычислителя

5.2.5 Внешние устройства

К любому дискретному входу **DIN** вычислителя допускается подключать блоки питания ПР (вариант 1) или концевые выключатели (вариант 2). Пример подключения показан на рисунке 5.8. Использовать двухжильный кабель длиной до 300 м.

Вариант 1: для контроля наличия напряжения питания ПР, подключённого к импульсному входу (каналу V).

Вариант 2: для регистрации внешнего события по сигналу от контактного датчика (концевого выключателя) типа «сухой контакт».



Для питания внешней цепи по варианту 2 допускается использовать выход **U** вычислителя с модулем питания.

В вычислителе без модуля питания напряжение на выходе **U** отсутствует.

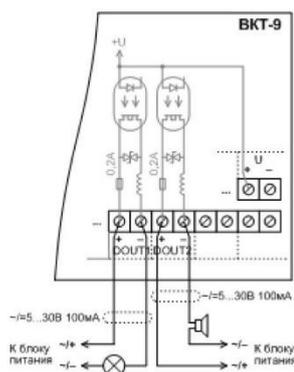
Рисунок 5.8 – Дискретные входы

Примечание – Если при настройке вычислителя назначены виртуальные дискретные входы (DINA, DINB, DINC, DIND), то используемые для контроля устройства подключают (к заданным каналам V – импульсным входам, не задействованным для измерений) аналогично схемам, показанным на рисунке 5.5:

- блок питания ПР – по варианту 1 со снятием перемычки;
- концевой выключатель – по варианту 2 с установкой перемычки, обеспечивающей питание цепи.

К любому дискретному выходу **DOUT** вычислителя допускается подключать сигнализаторы (исполнительные устройства) с допустимыми нагрузочными характеристиками. Пример подключения показан на рисунке 5.9. Использовать двухжильный кабель длиной до 300 м.

ВНИМАНИЕ! Дискретные выходы действуют ТОЛЬКО в вычислителе с модулем питания!



В вычислителе без модуля питания напряжение в цепи «+U» отсутствует, и НЕ ДЕЙСТВУЮТ дискретные выходы.

Для питания внешней цепи допускается использовать выход **U** вычислителя с модулем питания.

В вычислителе без модуля питания напряжение на выходе **U** отсутствует.

Рисунок 5.9 – Дискретные выходы

К разъёму **DSUB-9**, порт 1 (интерфейс RS-232) подключают персональный компьютер или GSM-модем стандартным нуль-модемным кабелем.

К разъёму **DSUB-9**, порт 2 (интерфейс RS-232) или к разъёму **USB-B** (интерфейс USB) подключают только персональный компьютер.

К разъёму интерфейса **RS-485** (только в вычислителе с модулем питания) подключают персональный компьютер или GSM-модем экранированной витой парой длиной до 1,2 км. Данные, передаваемые по интерфейсу RS-485, дублируются по первому интерфейсу RS-232, порт 1.

5.3 Ввод в эксплуатацию

• Идентификация программного обеспечения

В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 5.10 убедиться в актуальности ПО вычислителя и соответствии данным паспорта [5.1]. Номер версии ПО установлен в описании типа.



Для вычислителя модели 02: **ВКТ-9-02 v01.XX**.
 XX – изменяемый идентификационный признак метрологически не значимой части ПО.

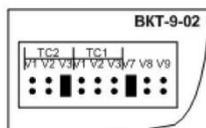
Рисунок 5.10 – Идентификация ПО

• Настройка и подключение

В меню верхнего уровня **3.Настройки** убедиться в правильности установки часов и в корректности заданных настроечных параметров (параметров ТС, преобразователей и других устройств, алгоритмов диагностики и типов реакций вычислителя на НС). Если до подключения датчиков и устройств настройка не производилась, то следует выполнить ввод настроечных параметров по п. 5.1.

Проверить правильность подключения питания, датчиков и устройств.

Убедиться в наличии (отсутствии) перемычек в цепях каналов V, к которым подключены ПР с пассивным (активным) выходом. На рисунке 5.11 показан пример установки двух перемычек **ТС2.V3** и **V7** при подключении (к одноимённым импульсным входам) ПР с пассивными выходами.



Перемычку устанавливают,
 если подключён ПР с пассивным выходом.
 Перемычку не устанавливают,
 если подключён ПР с активным выходом.

Рисунок 5.11 – Перемычки каналов V

Плотно затянуть уплотнительные гайки гермовводов вычислителя. В незадействованные гермовводы установить заглушки.

- **Сброс архива**

Установить переключку J1 и обеспечить уровень доступа НАСТРОЙКА. Выполнить сброс архива по рисунку 5.12.



Сброс архива рекомендуется выполнять при каждом вводе в эксплуатацию (в начале очередного отопительного сезона).

Рисунок 5.12 – Сброс

После выполнения операции «Сброс» все архивы и журнал НС очищаются, итоговые показания обнуляются.

- **Штатная работа**

Снять переключку J1 и обеспечить уровень доступа РАБОТА.

Примечание – В режиме РАБОТА обеспечивается только просмотр заданных настроечных параметров, редактирование невозможно, кроме параметра «txv дистанц.» (если в общих настройках установлен параметр «Дист.ввод» для канала txv) и параметра «Регистр упр.» (для управления дискретными выходами DOU1, DOU2).

В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 5.13 убедиться в правильности показаний времени и даты начала работы вычислителя.



Время и дата начала работы соответствуют моменту последнего сброса архива.

Рисунок 5.13 – Начало работы

В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 5.14 убедиться в соответствии значений **КС метр.ПО** и **КС калибр.** данным паспорта [5.1].

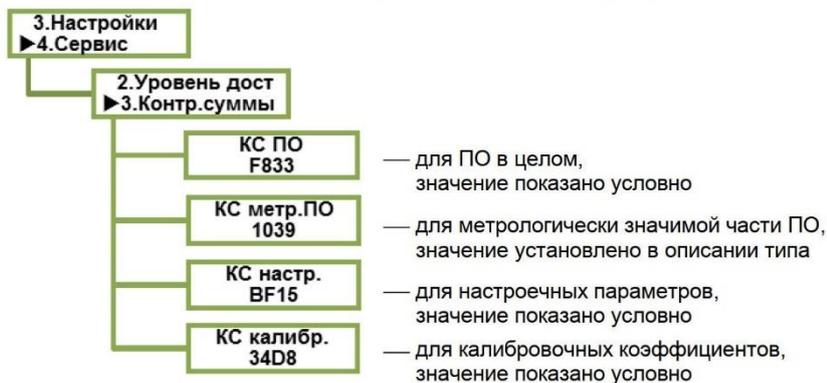


Рисунок 5.14 – Контрольные суммы

• Пломбирование

Убедиться в целостности пломб изготовителя и поверителя, установленных на измерительном и коммутационном модулях вычислителя.

Для защиты вычислителя от демонтажа, в том числе от отключения кабельных линий связи, опломбировать вычислитель путём установки навесных пломб на корпус. Пломбирование выполняется инспектором снабжающей организации.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1. Просмотр текущих значений

Просмотр текущих значений измеряемых величин, указанных в таблице 6.1, выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **1.Текущие**.

Таблица 6.1 – Текущие значения

1.Текущие		Параметр		
Энерг. ¹⁾	Q _о	_____	тепловая энергия, общая в системе	
	Q _{ГВС}	_____	тепловая энергия, потреблённая по ГВС	
Траб.ТС		___-сут ___: __	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии	
Тепл.мощн.	W _о	_____	тепловая мощность, общая в системе	
	W _{ГВС}	_____	тепловая мощность по ГВС	
Тотс.ТС		___-сут ___: __	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии	
Масса ¹⁾	M1(т)	_____	масса воды	
	M2(т)	_____		
	M3(т)	_____		
	M1R(т)	_____	масса воды при обратном потоке	
	M2R(т)	_____		
M3R(т)	_____			
Расход	Gm1	_____ т/ч	массовый расход воды	
	Gm2	_____ т/ч		
	Gm3	_____ т/ч		
Масса ¹⁾	dM(т)	_____	масса воды, потреблённой системой	
Расход	dGm	_____ т/ч	расход воды, потреблённой системой	
Схема		___	номер схемы измерений	
1.ТС1	Объём ¹⁾	V1(м3)	_____	объём воды
		V2(м3)	_____	
		V3(м3)	_____	
	Расход	V1R(м3)	_____	объём воды при обратном потоке
		V2R(м3)	_____	
		V3R(м3)	_____	
Температура	Gv1	_____ м ³ /ч	объёмный расход воды	
	Gv2	_____ м ³ /ч		
	Gv3	_____ м ³ /ч		
Разность	t1	_____ °C	температура воды	
	t2	_____ °C		
	t3	_____ °C		
Давление	dt1	_____ °C	разность температур воды между каналами	
	dt2	_____ °C		
	dt3	_____ °C		
канальные НС	P1	_____ МПа	давление воды	
	P2	_____ МПа		
	P3	_____ МПа		
Канальные НС		0...F	канальные НС, раздел А1 приложения А	
НС_ТС		G...V	общесистемные НС, раздел А2 приложения А	
		0...F		

¹⁾ Итоговые значения на текущее время (нарастающим итогом).

Продолжение таблицы 6.1

1.Текущие		Параметр	
2.ТС2	Аналогично «1.ТС1»		
3.Общие	Энерг.	Qобщ	общая тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС
	Тепл.мощн.	Wобщ	общая тепловая мощность по обеим ТС
	txв		температура холодной воды
	Pхв		давление холодной воды
	tвозд		температура воздуха
	Твкл		время (включения), в течение которого подано питание ³⁾
	Твыкл		время (выключения), в течение которого отсутствовало питание ³⁾
	Аппаратные НС	0...F	аппаратные НС, раздел А3 приложения А
Общие НС	0...F	общие НС, раздел А4 приложения А	
4.Дополнительн	Объём ¹⁾	V7(м3)	объём измеряемой среды по дополнительному каналу
		V8(м3)	
		V9(м3)	
	Расход ²⁾	Gv7	расход измеряемой среды по дополнительному каналу
		Gv8	
		Gv9	
	Траб.7		время безаварийной работы по дополнительному каналу
Траб.8			
Траб.9			
Доп.НС	0...F	дополнительные НС, раздел А5 приложения А	

¹⁾ При измерении электрической энергии: Эл.энергия E7(8,9) кВт×ч.

²⁾ При измерении электрической энергии: Эл.мощность Ge7(8,9) кВт.

³⁾ Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.

В штатном режиме показания тепловой энергии, массы и объёма отображаются значениями с тремя разрядами после запятой. Для отображения указанных параметров с повышенной разрядностью (до шести разрядов после запятой) включить соответствующую опцию в программе «Конфигуратор приборов» или длительно нажать клавишу  при просмотре на индикаторе выбранного параметра (в меню верхнего уровня 1.Текущие).



6.2. Просмотр архивных значений

Просмотр на индикаторе архивных значений, указанных в таблице 6.2, выполняется с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **2.Архивы**.

Таблица 6.2 – Архивные значения

2.Архивы		Параметр	
1.ТС1	1.Часовой арх	Часовой архив	дата архива
		/././ 01час /././ 02час ... /././ 24час	час выбранной даты, от 1 до 24
		Qo=	тепловая энергия, общая в системе
		Qгвс=	тепловая энергия, потреблённая по ГВС
		M1= т	масса воды
		M2= т	
		M3= т	
		M1R= т	масса воды при обратном потоке
		M2R= т	
		M3R= т	
		dM=	масса воды, потреблённой системой
		V1= м ³	объём воды
		V2= м ³	
		V3= м ³	
		V1R= м ³	объём воды при обратном потоке
		V2R= м ³	
		V3R= м ³	
		t1= °C	температура воды, среднее значение за час
		t2= °C	
		t3= °C	
		tсв1= °C	температура воды средневзвешенное (по массе) значение за час
		tсв2= °C	
		tсв3= °C	
		dt1= °C	разность температур воды, среднее значение за час
		dt2= °C	
		dt3= °C	
		P1= МПа	давление воды, среднее значение за час
		P2= МПа	
		P3= МПа	
		Схема=	номер схемы измерений
Траб.ТС= :	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии		
Тотс.ТС= :	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии		
кан.нс=0...7	канальные НС, раздел А1 приложения А		
Кан.нс=8...F			
Кан.НС=G...N			
нс_тс=0...7	общесистемные НС, раздел А2 приложения А		
НС_ТС=8...F			

Продолжение таблицы 6.2

2.Архивы		Параметр	
1.ТС1	2.Суточный арх	Суточный архив _/_/___	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ¹⁾	
	3.Месячный арх	Месячный архив 00/_/___	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив» ²⁾	
	4.Итоговый арх	Итоговый архив _/_/___	дата архива
		$Q_0 = \text{_____}$	тепловая энергия, общая в системе
		$Q_{гвс} = \text{_____}$	тепловая энергия, потреблённая по ГВС
		$M1 = \text{_____ т}$	масса воды
		$M2 = \text{_____ т}$	
		$M3 = \text{_____ т}$	
		$M1R = \text{_____ т}$	масса воды при обратном потоке
		$M2R = \text{_____ т}$	
		$M3R = \text{_____ т}$	
		$dM = \text{_____}$	масса воды, потреблённой системой
		$V1 = \text{_____ м}^3$	объём воды
		$V2 = \text{_____ м}^3$	
		$V3 = \text{_____ м}^3$	
		$V1R = \text{_____ м}^3$	объём воды при обратном потоке
		$V2R = \text{_____ м}^3$	
	$V3R = \text{_____ м}^3$		
$\text{Схема} = \text{_____}$	номер схемы измерений		
$\text{Траб.ТС} = \text{_____}$	время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии		
$\text{Тотс.ТС} = \text{_____}$	время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии		
2.ТС2	Аналогично «1.ТС1»		

¹⁾ Температура, разность температур, давление: среднее значение за сутки.
²⁾ Температура, разность температур, давление: среднее значение за месяц.



Продолжение таблицы 6.2

2.Архивы		Параметр	
3.Общие	1.Часовой арх	Часовой архив _/_/___ 01час _/_/___ 02час ... _/_/___ 24час	дата архива
		Qобщ=_____	суммарная тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС
		tхв=_____°C	температура холодной воды, среднее значение за час
		Pхв=_____МПа	давление холодной воды, среднее значение за час
		tвозд=_____°C	температура воздуха, среднее значение за час
		Tвкл=_____:	время (включения), в течение которого подано питание ¹⁾
		Tвыкл=_____:	время (выключения), в течение которого отсутствовало питание ¹⁾
		апп.нс=0...7 Апп.НС=8...F	аппаратные НС, раздел А3 приложения А
		общ.нс=0...7 Общ.НС=8...F	общие НС, раздел А4 приложения А
		2.Суточный арх	Суточный архив _/_/___	дата архива
3.Месячный арх	Месячный архив 00/_/___	дата архива	
	Аналогично «1.Часовой архив» ²⁾		
4.Итоговый арх	Итоговый архив _/_/___	дата архива	
	Qобщ=_____	суммарная тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС	
	Tвкл=_____:	время (включения), в течение которого подано питание ¹⁾	
	Tвыкл=_____:	время (выключения), в течение которого отсутствовало питание ¹⁾	

¹⁾ Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.
²⁾ Температура, давление: среднее значение за сутки.
³⁾ Температура, давление: среднее значение за месяц.

Продолжение таблицы 6.2

2.Архивы		Параметр		
4.Дополнительн	1.Часовой арх	Часовой архив _/_/___ 01час _/_/___ 02час ... _/_/___ 24час	дата архива	
		V7=_____ V8=_____ V9=_____	объём измеряемой среды ¹⁾ по дополнительному каналу	
		Траб.7=_____ Траб.8=_____ Траб.9=_____	время безаварийной работы по дополнительному каналу	
		доп.нс=01...7 Доп.НС=89А...F	дополнительные НС, раздел А5 приложения А	
		2.Суточный арх	Суточный архив _/_/___	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив»		
		3.Месячный арх	Месячный архив 00/_/___	дата архива
		Аналогично «1.Часовой архив»		
		4.Итоговый арх	Итоговый архив _/_/___	дата архива
	V7=_____ V8=_____ V9=_____		объём измеряемой среды ¹⁾ по дополнительному каналу	
	Траб.7=_____ Траб.8=_____ Траб.9=_____		время безаварийной работы по дополнительному каналу	

¹⁾ При измерении электрической энергии: E7(8,9).

Считывание архивов, сохранение архивов, экспорт считанных данных в Excel выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов».

Просмотр журнала НС выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов». В журнале фиксируется дата и время установки и снятия всех флагов и НС.

Просмотр журнала действий оператора выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов». В журнале фиксируется дата, время, наименование изменённого параметра, старое и новое значения изменённого параметра.



7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание на месте эксплуатации вычислителя включает в себя внешний осмотр, проверку функционирования и периодическую проверку вычислителя.

7.1 Внешний осмотр

Один раз в месяц

Убедиться в надёжности крепления вычислителя и кабельных линий связи, в целостности навесных пломб корпуса вычислителя. При необходимости выполнить затяжку крепёжных соединений.

Один раз в год перед началом отопительного сезона

Перед проверкой убедиться в отсутствии напряжения питания!

Снять навесные пломбы и вывинтить четыре корпусных винта вычислителя. Поднять верхнюю часть (крышку), не разъединяя коммутационный и измерительный модули. Проверить надёжность подключения проводов «под винт». Убедиться в целостности пломб изготовителя и поверителя, установленных на измерительном и коммутационном модулях вычислителя.

7.2 Проверка функционирования

Один раз в месяц

В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа РАБОТА.

В меню верхнего уровня **1.Текущие** и **2.Архивы** выполнить просмотр текущих и архивных значений по пп. 6.1 и 6.2 соответственно. Убедиться в нормальном функционировании вычислителя. Результаты диагностики отображаются в виде кодов НС, приведённых в приложении А.

Для получения дополнительной информации выполнить просмотр установленных параметров, а также результатов измерений и диагностики (по каналам V, t, P и по цепи питания) с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис** по данным таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Дополнительная информация

4.Сервис		Параметр
1.Версия ПО	ВКТ-9-01(-02)-v01.XX ¹⁾	для вычислителей модели 01 (02)
2.Уровень дост ²⁾	РАБОТА	при отсутствии перемычек J1 и J2
3.Контр.суммы	КС ПО XXXX	для ПО в целом
	КС метр.ПО 1039 ¹⁾	для метрологически значимой части ПО
	КС настр. XXXX	для настроечных параметров
	КС калибр. XXXX ³⁾	для калибровочных коэффициентов

¹⁾ Записывают в паспорт [5.1] вычислителя при выпуске из производства.

²⁾ НАСТРОЙКА: при наличии перемычки J1.

КАЛИБРОВКА: при наличии перемычки J2.

ПОВЕРКА: при наличии перемычек J1 и J2.

³⁾ Записывают в паспорт [5.1] вычислителя при проверке.

Продолжение таблицы 7.1

4.Сервис		Параметр		
4.Каналы V	1.Частоты	TC1.V1	Гц	текущее значение, период измерений 6 с
		TC1.V2	Гц	
		TC1.V3	Гц	
		TC2.V1	Гц	
		TC2.V2	Гц	
		TC2.V3	Гц	
		V7 ¹⁾	Гц	
		V8 ¹⁾	Гц	
		V9 ¹⁾	Гц	
	2.Счетчик имп.	Аналогично «1.Частоты» (без размерности)		
3.Расход	Аналогично «1.Частоты» (размерность «м ³ /ч»)			
4.Диагностика	Аналогично «1.Частоты» (канальные НС, раздел А1 приложения А)			
5.Каналы t	1.Код АЦП	TC1.t1		текущее значение, период измерений задают при настройке
		TC1.t2		
		TC1.t3		
		TC2.t1		
		TC2.t2		
		TC2.t3		
		t7		
		t8		
	2.Сопротивл-е	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «Ом»)		
	3.Температура	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «°С»)		
4.Диагностика	Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел А1 приложения А)			
6.Каналы P	1.Код АЦП	TC1.P1		текущее значение, период измерений задают при настройке
		TC1.P2		
		TC1.P3		
		TC2.P1		
		TC2.P2		
		TC2.P3		
	2.Ток	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «мА»)		
3.Давление	Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «МПа», «кгс/см ² »)			
4.Диагностика	Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел А1 приложения А)			
7.Калибр. коэф.	1.Каналы АЦП1	По приложению В		
	2.Каналы АЦП2			
	3.Каналы P			
8.Батарея	Тек.напряжение	В	текущее значение ²⁾	
	Мин.напряжение	В	минимальное значение ³⁾	
	Ост.емкость	%	до полного разряда	
	Расч.время	сут.		
	Емкость	мА·ч			номинальное значение^{4)}
9.Сброс	1.Сброс архива	Только просмотр		
	2.Обнул.счетчиков			

¹⁾ При измерении электрической энергии: E7(8,9).

²⁾ Норма: не менее 3,1 В.

³⁾ С момента включения питания.

⁴⁾ Задают при заводской настройке (после замены элемента питания при эксплуатации).


7.3 Периодическая поверка

Один раз в 4 года (межповерочный интервал)

Допускается направлять в поверку только верхнюю часть корпуса вычислителя (с измерительным модулем), при этом не требуется отключать кабельные линии связи и демонтировать нижнюю часть корпуса (с коммутационным модулем).

Зафиксировать архивные и (или) итоговые показания, поскольку после поверки архивы будут стёрты!

Перед поверкой допускается калибровка вычислителя по каналам t и P . Общие сведения о калибровке приведены в приложении В.

ВНИМАНИЕ! Калибровку вычислителя допускается выполнять ТОЛЬКО сервисным центрам в соответствии с инструкцией, предоставляемой предприятием-изготовителем по договору!
--

Перед поверкой снять защитные колпачки, закрывающие места установки перемычек J1 и J2 измерительного модуля, предварительно удалив пломбы. Установить перемычки J1 и J2. В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа ПОВЕРКА. Поверку вычислителя выполнять по методике поверки [5.3].

Примечания

1 В режиме ПОВЕРКА: показания тепловой энергии, массы, объёма обнуляются, накопление архивных данных не осуществляется, реакции на каналные (пороговые) НС отключаются, период измерений 6 с, для изменения доступны все настроечные параметры.

2 После выхода из режима ПОВЕРКА: все настроечные параметры восстанавливаются.

По окончании поверки снять перемычки J1 и J2 и обеспечить уровень доступа РАБОТА. Установить защитные колпачки. Убедиться в том, что измерительный модуль опломбирован поверителем, а в паспорт [5.1] вычислителя внесена запись о поверке.

Межповерочный интервал: 4 года.

8 УСТРАНЕНИЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

Наличие НС не является свидетельством выхода из строя узла учёта или несоответствия установленным метрологическим характеристикам, а является лишь признаком, служащим для определения причины возникновения НС. Коды НС и соответствующие им типы реакций вычислителя приведены в приложении А.

При устранении НС, связанных с измерениями в каналах V , t , P , убедиться в надёжности контактов, в отсутствии обрыва, короткого замыкания или замыкания на землю линий связи, в соответствии полярности сигналов, а также в корректности заданных настроечных параметров.

При устранении аппаратной НС, связанной с пониженным напряжением встроенного элемента питания, согласовать с инспектором теплоснабжающей организации необходимость кратковременного вывода вычислителя из эксплуатации и снятия навесных пломб. Замену элемента питания выполнять в следующем порядке.

1) Только для вычислителя с модулем питания: отключить вычислитель от внешнего источника.

2) Снять верхнюю часть (крышку), вывинтив четыре корпусных винта и отсоединив шлейфы коммутационного модуля от разъёмов измерительного модуля.

3) Отсоединить (срезать) хомут крепления элемента питания. Рекомендуется отсоединить хомута без его повреждения. Замена хомута невозможна без нарушения целостности пломб поверителя и изготовителя.

4) Удалить разряженный элемент питания, отсоединив разъём.

5) Подключить новый элемент питания, соблюдая полярность. Рекомендуемый тип: ER26500 с номинальным напряжением 3,6 В и номинальной ёмкостью 8200 мА·ч. Закрепить элемент питания хомутом.

6) Установить перемычку J1 и обеспечить уровень доступа НАСТРОЙКА.

7) Установить дату и время (**3.Настройки** → 1.Часы). Ввести значение ёмкости (в единицах «мА·ч») установленного элемента питания (**4.Сервис** → 8.Батарея). Выполнить операцию сброса архива (**4.Сервис** → 9.Сброс).

8) Снять перемычку J1 и обеспечить уровень доступа РАБОТА. После замены элемента питания сохраняется ранее выполненная настройка вычислителя.

9) Подключить шлейфы коммутационного модуля к разъёмам измерительного модуля. Выполнить сборку вычислителя.

10) Выполнить ввод вычислителя в эксплуатацию с установкой навесных пломб.

В случае неисправности вычислителя и невозможности её устранения на месте эксплуатации:

- демонтировать и упаковать вычислитель в жёсткую тару так, чтобы исключить его повреждение при транспортировании;

- указать в акте рекламации [5.4] внешние признаки проявления неисправности;

- направить вычислитель вместе с паспортом [5.1] и актом рекламации [5.4] на предприятие-изготовитель или в сервисный центр для ремонта.

После ремонта, связанного с нарушением целостности пломбы поверителя, вычислитель должен быть поверен.



9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование вычислителей осуществлять в штатной упаковке всеми видами транспорта. Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ упаковка не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков и пыли.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С не более 95 %;
- атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм рт. ст.);
- вибрация частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения до 0,35 мм.

10 ХРАНЕНИЕ

Хранение вычислителей осуществлять на стеллажах в штатной упаковке в отапливаемых помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов, паров воды, пыли.

Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от 10 до 30 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С не более 95 %.

Конденсация влаги не допускается. Расстояние до отопительных устройств: не менее 0,5 м.

Складирование вычислителей друг на друга не допускается.

Консервация и обслуживание вычислителей при хранении не требуется.

Приложение А Нештатные ситуации

А1 Канальные НС

Канальные НС, указанные в таблице А1.1, связаны с выходом величин, измеряемых по каналам V, t, P в ТС1 и в ТС2, за границы контролируемых диапазонов.

Таблица А1.1 – Канальные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Отказ V1	Отказ ПР (отсутствие питания ПР)
1	Отказ V2	
2	Отказ V3	
3	$G1 > G_{вп1}$	Объёмный расход больше верхнего порога
4	$G2 > G_{вп2}$	
5	$G3 > G_{вп3}$	
6	$G_{отс1} < G1 < G_{нп1}$	Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога
7	$G_{отс2} < G2 < G_{нп2}$	
8	$G_{отс3} < G3 < G_{нп3}$	
9	$G1 < G_{отс1}$	Объёмный расход меньше значения отсечки
A	$G2 < G_{отс2}$	
B	$G3 < G_{отс3}$	
C	Отказ t1	Отказ ПТ: выход сопротивления за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП
D	Отказ t2	
E	Отказ t3	
F	$t1 > t_{вп1}$ или $t1 < t_{нп1}$	Текущая температура больше верхнего порога или меньше нижнего порога
G	$t2 > t_{вп2}$ или $t2 < t_{нп2}$	
H	$t3 > t_{вп3}$ или $t3 < t_{нп3}$	
I	Отказ P1	Отказ ПД: выход тока за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП
J	Отказ P2	
K	Отказ P3	
L	$P1 > P_{вп1}$ или $P1 < P_{нп1}$	Текущее давление больше верхнего порога или меньше нижнего порога
M	$P2 > P_{вп2}$ или $P2 < P_{нп2}$	
N	$P3 > P_{вп3}$ или $P3 < P_{нп3}$	



Продолжение приложения А

Функционирование вычислителя при наличии канальной НС определяется типом реакции по данным таблицы А1.2. Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем. Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

Таблица А1.2 – Реакции на канальные НС

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾					
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС	Значение		
				= договорное	= 0	= порог
0,1,2 Отказ V	—	+	+	+	+	—
3,4,5 G>Gвп	+	+	+	+	+	+
6,7,8 Gотс<G<Gнп	+	+	+	+	+	+
9,А,В G<Gотс	+	+	+	+	+	—
С, D, E Отказ t	—	—	+	+	—	—
F, G, H t>tвп или t<tнп	+	+	+	+	+	+
I, J, K Отказ P	—	—	+	+	—	—
L, M, N P>Pвп или P<Pнп	+	+	+	+	+	+

¹⁾ Задают при настройке (**3.Настройки**) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 8.Контроль НС → 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) → 1.Канальные НС).

Продолжение приложения А

A2 Общесистемные НС

Общесистемные НС, указанные в таблице А2.1, связаны с выходом величин, характеризующих работу ТС, за установленные допуски.

Таблица А2.1 – Общесистемные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Внешнее событие	Общие НС ¹⁾
1	$dt1 < dt_{нп}$	Разность температур между каналами меньше нижнего порога
3	$dt2 < dt_{нп}$	
5	$dt3 < dt_{нп}$	
2	$dt1 < 0$	Разность температур между каналами меньше нуля
4	$dt2 < 0$	
6	$dt3 < 0$	
7	$Gm2 > Gm1 \cdot K$	Небаланс (по часовому массовому расходу)
8	$Gm1 > Gm2 \cdot K$	Небаланс (по часовому массовому расходу)
9	$Q_0 < 0$	Тепловая энергия (общая по ТС за час) меньше нуля
A	$Q_{гвс} < 0$	Тепловая энергия в ГВС за час меньше нуля
F	Останов ТС	ТС остановлена ($W=0$), расчёт тепловой энергии остановлен ²⁾

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройки) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 4.Маска Общ.НС).

²⁾ Расчёт масс продолжается или остановлен в зависимости от заданной настройки (3.Настройки) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 7.Доп.настр → Режим ост.ТС).



Продолжение приложения А

Функционирование вычислителя при наличии общесистемной НС определяется типом реакции по данным таблиц А2.2 и А2.3. Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем. Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

Таблица А2.2 – Реакции на общесистемные НС

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾		
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС
0 Внешнее событие	+	+	+
1,3,5 $dt < dt_{нп}$ ²⁾	+	+	+
2,4,6 $dt < 0$ ²⁾	+	+	+
9 $Q_0 < 0$ ³⁾	+	+	+
A $Q_{гвс} < 0$ ³⁾	+	+	+

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройки) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 8.Контроль НС → 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) → 2.НС ТС).

²⁾ Контроль в режиме реального времени или в конце часа в зависимости от заданной настройки (3.Настройки) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 7.Доп.настр → Контроль dt).

³⁾ Контроль в конце часа.

Таблица А2.3 – Реакции на НС, связанные с небалансом масс

Код и признак НС	Тип реакции ¹⁾						
	Не контролируется	Нет реакции	Останов ТС	Текущее значение масс	M2=M1	M1=M2	M1=M2=(M1+M2)/2
7,8 Небаланс $\leq K$ ²⁾	—	—	—	+	+	+	+
7,8 Небаланс $> K$ ²⁾	+	+	+	—	—	—	—

¹⁾ Задают при настройке (3.Настройки) → 6.ТС1 (7.ТС2) → 8.Контроль НС → 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) → 2.НС ТС).

²⁾ Контроль в конце часа.

Продолжение приложения А

А3 Аппаратные НС

Аппаратные НС, указанные в таблице А3.1, связаны с неисправностью функциональных узлов вычислителя, со сбоями при работе с памятью, с переключением режимов работы, с неисправностями питания.

Таблица А3.1 – Аппаратные НС

Код	Признак	Описание НС
0	Сброс питания	Включение питания вычислителя
1	Системный сброс	Перезагрузка по Watchdog таймеру
2	Отказ АЦП	Аппаратная ошибка при измерении по всем каналам (некорректные ответы при обмене с АЦП)
3	Отказ RTC	Отказ асинхронного таймера или генератора (кварца)
4	Восстановление данных в FRAM	Сбой CRC данных в FRAM, данные восстановлены из резервной копии
5	Сбой данных в FRAM	Сбой CRC данных в FRAM в основной и резервной копиях
6	Восстановление данных в DATAFLASH	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти, данные восстановлены из резервной копии
7	Сбой данных в DATAFLASH	Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти в основной и резервной копиях
8	Сбой данных во FLASH	Сбой CRC данных во FLASH памяти, сбой ПО
9	Режим ПОВЕРКА	Наличие переключки J1 и J2
A	Режим НАСТРОЙКА	Наличие переключки J1
B	Режим КАЛИБРОВКА	Наличие переключки J2
C	Отсутствие питания	Только для архивных записей, восстановленных за время отсутствия питания
D	Пониженное напряжение батареи	Напряжение менее 3,1 В, разряд элемента питания
E	Внешнее питание	Только в вычислителе с модулем питания ¹⁾

¹⁾ После переключения на встроенный элемент питания (в случае отсутствия напряжения от внешнего источника): код E сохраняется в архивных значениях и отсутствует в текущих значениях.



Продолжение приложения А

А4 Общие НС

Общие НС, указанные в таблице А4.1, связаны с наличием сигналов на дискретных входах, со сменой сезонного периода теплоснабжения, с выходом измеряемых величин за установленные допуски.

Таблица А4.1 – Общие НС

Код	Признак	Описание НС
0	Сигнал на входе DIN1	Наличие ¹⁾ сигнала на дискретном входе
1	Сигнал на входе DIN2	То же
2	Сигнал на входе DINA	Наличие ¹⁾ сигнала на виртуальном дискретном входе
3	Сигнал на входе DINB	То же
4	Сигнал на входе DINC	«
5	Сигнал на входе DIND	«
6	Летний период	Включение летнего периода теплоснабжения
7	Зимний период	Включение зимнего периода теплоснабжения
8	Отказ t _{хв}	Отказ датчика температуры холодной воды
9	Отказ P _{хв}	Отказ датчика давления холодной воды
A	Отказ t _{возд}	Отказ датчика температуры воздуха
B	t _{хв} >t _{вп} или t _{хв} <t _{нп}	Температура холодной воды больше верхнего порога или меньше нижнего порога
C	P _{хв} >P _{вп} или P _{хв} <P _{нп}	Давление холодной воды больше верхнего порога или меньше нижнего порога
D	t _{возд} >t _{вп} или t _{возд} <t _{нп}	Температура воздуха больше верхнего порога или меньше нижнего порога
E	Q _{общ} <0	Общая тепловая энергия за час меньше нуля

¹⁾ Зависит от заданной полярности (инверсии). Задает при настройке (3.Настройки → 4.Датчики → 1.DIN1 (2.DIN2, 3.DINA, 4.DINB, 5.DINC, 6.DIND) → Инверсия).

Продолжение приложения А

А5 Дополнительные НС

Дополнительные НС, указанные в таблице А5.1, связаны с выходом величин, измеряемых по дополнительным входам, за границы контролируемых диапазонов.

Таблица А5.1 – Дополнительные НС

Код	Признак ¹⁾	Описание НС
0	Отказ V7	Отказ ПР (отсутствие питания ПР)
1	Отказ V8	
2	Отказ V9	
3	G7>Gвп7	Объёмный расход больше верхнего порога
4	G8>Gвп8	
5	G9>Gвп9	
6	Gотс7<G7<Gнп7	Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога
7	Gотс8<G8<Gнп8	
8	Gотс9<G9<Gнп9	
9	G7<Gотс7	Объёмный расход меньше значения отсечки
A	G8<Gотс8	
B	G9<Gотс9	
C	Останов V7	Останов счёта
D	Останов V8	
E	Останов V9	

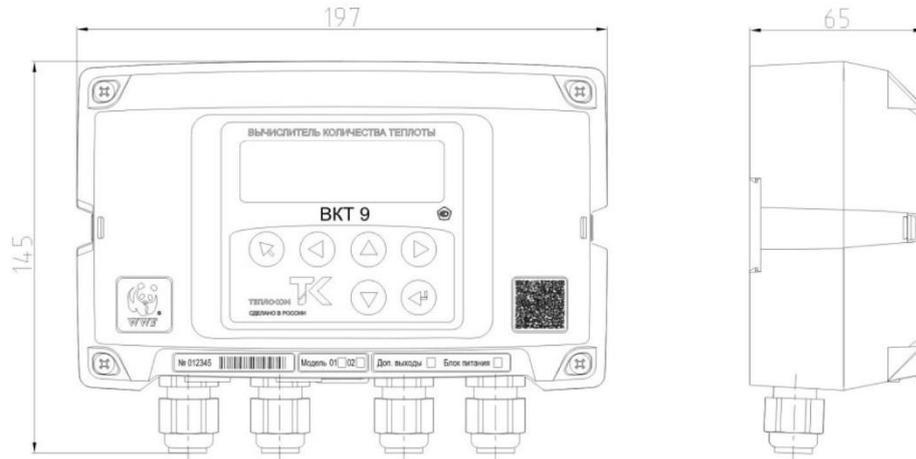
¹⁾ При измерении электрической энергии: **E7(8,9)** вместо V7(8,9), **Ge7(8,9)** вместо G7(8,9).

Функционирование вычислителя при наличии дополнительной НС определяется типом реакции аналогично данным таблицы А1.2. Тип реакции задают при настройке (**3.Настройки** → 8.Контроль доп. НС).

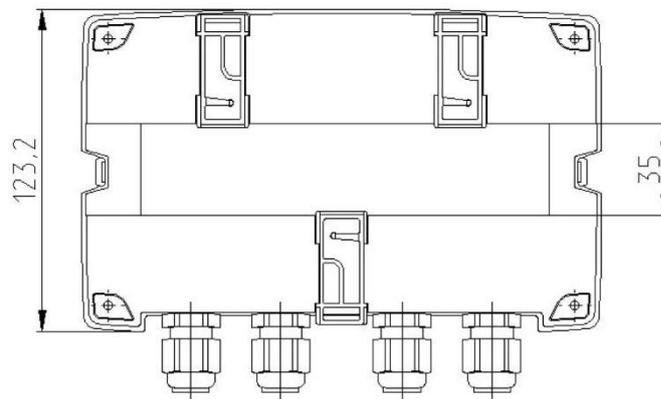


Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры

Б1 Габаритный чертёж



Б2 Установочный чертёж



Приложение В Калибровочные коэффициенты

Просмотр калибровочных коэффициентов, указанных в таблице В1, выполняют с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис**.

Таблица В1 – Калибровочные коэффициенты

4.Сервис		Параметр			
7.Калибр.коэф. ¹⁾	1.Каналы АЦП1	АТ_100	_____	НСХ: Pt100, 100П	каналы t: входы TC1.t1, TC1.t2, TC1.t3, t7
		ВТ_100	_____		
		АТ_500	_____	НСХ: Pt500, 500П	
		ВТ_500	_____		
		АТ_1000	_____	НСХ: Pt1000, 1000П	
		ВТ_1000	_____		
	2.Каналы АЦП2	АТ_100	_____	НСХ: Pt100, 100П	каналы t: входы TC2.t1, TC2.t2, TC2.t3, t8
		ВТ_100	_____		
		АТ_500	_____	НСХ: Pt500, 500П	
		ВТ_500	_____		
		АТ_1000	_____	НСХ: Pt1000, 1000П	
		ВТ_1000	_____		
	3.Каналы Р	АР_1_1	_____	от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	вход TC1.P1
		АР_1_2	_____		вход TC1.P2
		АР_1_3	_____		вход TC1.P3
АР_2_1		_____	вход TC2.P1		
АР_2_2		_____	вход TC2.P2		
АР_2_3		_____	вход TC2.P3		

¹⁾ Расчёт калибровочных коэффициентов каналов t и Р (на основе эталонных значений сопротивления и тока соответственно) выполняют согласно инструкции по калибровке. Ввод калибровочных коэффициентов выполняют только в режиме КАЛИБРОВКА.



ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Приложение № 1
к договору на разработку
проектно-сметной документации
№ 924/2023
от « » 2023 г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

выполнение проектно-исследовательских работ и разработку проектно-сметной документации на строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизика»

№ п/п	Перечень основных требований	Содержание требований
1. Общие требования		
1.	Основание для проектирования	Инвестиционная программа ООО «Газпром недра» на 2023-2025 годы
2.	Исходные данные	2.1. Технические требования на проектирование (Приложение №1 к настоящему заданию). 2.2. Рабочий проект «Административно-бытовой корпус база ПФ «Севергазгеофизика» п.Пангоды» (шифр 268.00-16). 2.3. Техническое заключение №2019-РП.045/19 от 23.04.2019 по результатам обследования административно-производственного корпуса, расположенного по адресу: ЯНАО, Надымский район, п. Пангоды, промышленная зона.
3.	Местоположение объекта	ЯНАО, Надымский район, п. Пангоды, промышленная зона, производственная база ПФ «Севергазгеофизика» ООО «Газпром недра»
4.	Вид строительства	Строительство
5.	Разрабатываемая документация	Проектная и рабочая документация
6.	Порядок разработки документации	6.1. Проектную документацию разработать в соответствии с законодательством, действующими нормативными документами Российской Федерации, стандартами ПАО «Газпром» (в редакции, действующей на момент проектирования). 6.2. Состав и содержание разделов проектной документации сформировать в соответствии с Положением о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87, с учетом актуальных изменений и дополнений. 6.3. При проектировании руководствоваться ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной и рабочей документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». 6.4. В составе проектной документации разработать Сводную ведомость стоимости работ и затрат, содержащую информацию о сметной стоимости строительства объекта в требуемых аналитических разрезах в соответствии с

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	166
-------------	--	------------



		<p>письмом ОАО «Газпром» от 26.02.2015 №03/36-597.</p> <p>6.5. В составе проекта организации строительства (ПОС) разработать нормативные графики (календарный план) строительства с поквартальным распределением капитальных затрат и объемов строительно-монтажных работ.</p> <p>6.6. Раздел ПОС разработать в соответствии с техническими требованиями на проектирование (Приложение №1). В составе ПОС представить раздел «Особенности проведения работ в условиях действующего производства», в состав которого, в т.ч., включить мероприятия по безопасности и сохранности коммуникаций и входящих в их состав сооружений при производстве работ. В составе ПОС предусмотреть описание решений и мероприятий по охране объектов в период строительства.</p> <p>6.7. В составе проектной документации, при необходимости, выполнить сборник спецификаций оборудования (ССО), выделив, каким оборудованием и какими материалами обеспечивается строительство со стороны Заказчика или со стороны подрядчика по договору строительного подряда, а также оборудование, не требующее монтажа и не входящее в сметы строек. В номенклатуре материально-технических ресурсов должно быть разделение на «Материалы» и «Оборудование»; сформировать комплектовочные ведомости (спецификации) на блочное оборудование полной заводской готовности с указанием наименований и обозначений всех используемых изделий (комплектующих) и их производителей, позволяющие оценивать основные параметры и комплексность поставки оборудования; разработать техническую часть закупочной документации для проведения конкурсных процедур по выбору производителя и поставщиков материально-технических ресурсов.</p> <p>Проектные решения должны приниматься с учётом необходимости импортозамещения. При выборе оборудования и материалов предпочтение отдавать изделиям с наименьшим количеством комплектующих иностранного производства, а также производства компаний с привлечением иностранного капитала. Спецификации (комплектовочные ведомости) и опросные листы должны позволять оценивать основные параметры и комплектность поставки оборудования.</p> <p>Проектная документация должна содержать чертежи, схемы, ведомости строительных работ, спецификации, пояснительные записки к проектным материалам, акты обследований, документация заводов-изготовителей оборудования, сборник спецификаций оборудования (ССО) и сводных заказных спецификаций, выделив оборудование и материалы поставки подрядчика, оборудование, не требующее монтажа и не входящее в сметы строек.</p> <p>Материалы и оборудование предусмотреть преимущественно в обеспечение подрядчиком.</p> <p>6.8. Разработать сборник ведомостей объемов работ.</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	167
-------------	--	------------



		<p>6.9. Выполнить сбор исходных данных (этап 2) для проектирования по заданию, разработанному Подрядчиком на основании «Инструкции по организации и проведению сбора исходных данных для строительства и реконструкции объектов ПАО «Газпром», утвержденной распоряжением ПАО «Газпром» от 22.05.2018 № 95.</p> <p>6.10. Подрядчику по договору на выполнение проектно-изыскательских работ при участии заказчика до начала инженерных изысканий выполнить рекогносцировочное обследование участка размещения объекта с выдачей заключения о возможности использования материалов изысканий прошлых лет.</p> <p>6.11. Выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработку и согласование с заказчиком «Программы инженерных изысканий» и графика выполнения инженерных изысканий. При разработке «Программы инженерных изысканий» учитывать заключение о возможности использования материалов изысканий прошлых лет; - основные виды инженерных изысканий: инженерно-геодезические, инженерно-геологические (в том числе геофизические исследования, микросейсмораионирование), инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические, инженерно-геотехнические и, при необходимости, специальные виды инженерных изысканий в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 19.01.2006 № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства», СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и задания на инженерные изыскания, разработанного и утвержденного Агентом и согласованного генеральным проектировщиком. <p>6.12. Подрядчику по договору на выполнение проектно-изыскательских работ на всех стадиях проектирования обеспечить постоянную проработку оптимальных технических решений с учетом всего жизненного цикла объекта на основе результатов технико-экономических сравнений разных вариантов решений по видам работ.</p> <p>6.13. В проектной документации разработать полный комплект сметной документации (сводный сметный расчет в разрезе глав 1-12, объектные, локальные и ресурсные сметные расчеты, сводные выборки ресурсов), отражающие проектные решения, предусмотренные в чертежах и ведомостях объемов работ. Разработку сметной документации по объектам-аналогам исключить.</p> <p>Сметная документация должна быть составлена в соответствии с требованиями, приводимыми в актуальных на дату окончания проектирования нормативно-методических документах Росстроя, Министерства регионального развития Российской Федерации и с учетом корпоративных требований ПАО «Газпром».</p> <p>Сметная документация должна быть выполнена с применением ПК «ГРАНД-Смета».</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	168
-------------	--	------------



		<p>Объектные сметы выполнить на каждый выделенный этап (пусковой комплекс) отдельно.</p> <p>Локальные сметные расчеты выполняются на основе актуальных на дату составления сметной документации Территориальных единичных расценок (ТЕР) соответствующего региона в ценах 2001 года с применением индекса пересчета в текущие цены на 1 квартал года окончания проектирования, доводимого Министерством регионального развития Российской Федерации. В случае отсутствия ТЕР используются актуальные на дату составления сметной документации Федеральные единичные расценки.</p> <p>Цены, отсутствующие в сборниках сметных цен на материалы, изделия и конструкции определяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по ценам, сложившимся в регионе проведения работ, на основании региональных данных; – на основании мониторинга цен, выполняемого проектными организациями и заказчиком. <p>Мониторинг цен должен осуществляться на анализе цен не менее двух поставщиков. Предпочтение должно отдаваться поставщику, для которого расчетная объектная сметная цена МТР минимальна по сравнению с другими поставщиками. Сметная документация должна содержать ссылки на соответствующие коммерческие предложения и прайсы с их приложением. Затраты на транспортировку материалов и оборудования принимаются в текущих ценах по отдельному расчету с его приложением.</p> <p>Результаты вычислений и итоговые данные в сметной документации рекомендуется приводить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в локальных сметных расчетах построчные и итоговые цифры не округляются; - в объектных и сводных сметных расчетах итоговые цифры из локальных сметных расчетов показываются в тысячах рублей (в текущем уровне цен) с округлением до пяти знаков после запятой. <p>Прочие затраты должны формироваться на условиях определения базового города, расположенного в регионе проведения работ. Затраты на непредвиденные затраты принимаются в размере 1,5% для промышленных объектов, 1% для объектов социально-бытовой сферы.</p> <p>Сметную документацию выдавать на электронном носителе в формате EXCEL, а также в формате ПК «Гранд-Смета».</p>
7.	Требования по вариативной разработке	Не требуется
8.	Особые условия строительства	8.1. Строительство в условиях действующего производства. 8.2. Подключение к действующим коммуникациям.
9.	Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта	9.1. Основные технико-экономические показатели определить в проектной документации. 9.2. Тип, марку и основные технические характеристики оборудования принять в соответствии с перечнем типов и марок применяемых материалов и оборудования, сформированным на стадии разработки основных

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	169
-------------	--	------------



		<p>технических решений (ОТР), техническими требованиями.</p> <p>9.3. В проектной документации определить эффективность инвестиций. Разработать отдельный том «Эффективность инвестиций». В составе проектных материалов тома «Эффективность инвестиций» представить на экспертизу расчетную финансово-экономическую модель проекта, выполненную в формате MS Excel. Модель должна быть рабочей, т.е. содержать исходные данные и формулы, позволяющие при необходимости внесения в нее изменений осуществить пересчет экономических показателей проекта.</p>
10.	Особые требования к проектированию	<p>При разработке проектной документации учесть требования нормативных документов ПАО «Газпром» по оптимизации затрат. Предусмотреть мероприятия по минимизации сметной стоимости строительства.</p>
11.	Требования к технологии, режиму предприятия и основному оборудованию	<p>11.1. Режим работы предприятия круглосуточный, круглогодичный.</p> <p>11.2. Принятые технологии, оборудование, строительные решения, организация строительства и эксплуатации объектов должны соответствовать нормативным документам Российской Федерации и стандартам ПАО «Газпром».</p> <p>11.3. Рассмотреть возможность применения в проектной и рабочей документации инновационной, в том числе нанотехнологической, продукции, допущенной к применению на объектах ПАО «Газпром».</p> <p>11.4. При разработке документации предусмотреть применение отечественного импортозамещающего оборудования, оборудования с высокой степенью локализации производства на территории Российской Федерации или предусмотреть применение аналогичного оборудования производства государств, не поддерживавших санкционную политику в отношении России (письмо от 18.12.2014 № 03/11-4214) прошедшего процедуру отраслевой сертификации, имеющего сертификаты соответствия, акты и протоколы испытаний, подтверждающие технические характеристики, имеющего документы, подтверждающие соответствие требованиям технических регламентов, действующих на момент разработки проекта, включенных в реестры оборудования и материалов, технические условия которых соответствуют техническим требованиям ПАО «Газпром».</p> <p>В случае отсутствия отечественных аналогов импортного оборудования и применения импортных МТР, а также импортных комплектующих в закупаемых МТР, представить обоснование применения импортных МТР (резолюция заместителя Председателя Правления ОАО «Газпром» В.А. Маркелова от 05.03.2015 № 03-1500).</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	170
-------------	--	------------



12	Требования по энергосбережению	<p>12.1. Разработать раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» в соответствии с требованиями Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», постановления Правительства Российской Федерации от 15.05.2010 № 340 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности», а также п. 6.2.9, п.7.2.12, п 7.3.11 СТО Газпром 2-1.12-434-2010 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений ОАО «Газпром».</p> <p>12.2. Содержание разделов ОТР и ПД изложить в соответствии с п. 27.1 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», введенного постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и требованиями СТО Газпром 2-1.12-434-2010 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений ОАО «Газпром».</p> <p>12.3. Предусмотреть применение наилучших (современных) энергоэффективных технологий, оборудования и материалов, в том числе использование светодиодных источников света, разрешенных к применению в ПАО «Газпром» и прошедших добровольную сертификацию «Интергазсерт». Для внутреннего освещения использовать светодиодные светильники для подвесных потолков «Армстронг», СПВО 30 Офис 10 Д АЛ или аналог, мощностью не менее 30 Вт, световой поток не менее 4000 лм, IP40, вид климатического исполнения не меньше УХЛ4, коэффициент мощности не менее 0,95, чистота питающей сети 50; 60 Гц, материал корпуса алюминий, срок гарантии не менее 3 лет. Для уличного освещения использовать светодиодные светильники УСС 80 КАТАНА Д или аналог, мощностью не менее 80 Вт, напряжение от переменного и постоянного тока: AC160-280/DC200-370, световой поток не менее 12000 лм, IP67, вид климатического исполнения не меньше УХЛ1, температура эксплуатации минус 60 плюс 45 градусов Цельсия, коэффициент мощности не менее 0,98, чистота питающей сети 0;50;60 Гц, материал корпуса алюминий, срок гарантии не менее 8 лет.</p>
----	--------------------------------	---

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	171
------	--	-----



		<p>12.4. Предусмотреть приведение сравнительных данных по энергоэффективности применённого оборудования и технологий, а также величину неизбежных технологических потерь топливно-энергетических ресурсов (газ, электроэнергия, тепло) в составе раздела.</p> <p>12.5. Предусмотреть меры по защите кабельных линий и оборудования, указанные в разделе 4 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО 153-34.21.122-2003), а также требования СТО Газпром 2-1.11-170-2007 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром» по защите от прямых ударов молнии.</p>
13	Требования к архитектурно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям	<p>13.1. Цветофактурные решения принять в соответствии с «Типовой книгой фирменного стиля дочернего общества ПАО «Газпром», утвержденной постановлением Правления ПАО «Газпром» от 30.08.2016 № 33.</p> <p>13.2. Объемно-планировочные решения и основные конструктивные решения необходимо принять по ранее разработанному рабочему проекту «Административно-бытовой корпус база ПФ «Севергазгеофизика» п. Пангоды» (шифр 268.00-16), разработанному проектно-инжиниринговой компанией «Альтернатива».</p>
14	Использование зданий комплектной поставки	<p>Запроектировать блочно-модульное здание. Наружную поверхность стеновых панелей принять в оттенках цвета RAL 5015. Все цветовые решения предварительно согласовать с Заказчиком.</p> <p>Окна – металлопластиковые с двухкамерным стеклопакетом.</p> <p>Полы – заводское исполнение.</p> <p>Входные двери – металлические утепленные с доводчиком.</p> <p>Внутренние двери МДФ, ПВХ.</p> <p>Пространство подполья зашито профлистом С-15 с отливными планками, нащельниками и установкой вентиляционных жалюзийных решеток.</p> <p>Крыльца, марши, поручни, площадки навес над главным входом выполнены из металлоконструкций заводского исполнения комплектной поставки в соответствии с ГОСТ Р 53254-2009 и ГОСТ 23120-2016.</p>
15	Требования и условия к разработке природоохранных мероприятий	<p>15.1. Разработать раздел «Мероприятия по охране окружающей среды» в соответствии с п. 40 постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», п.7.3.8 СТО Газпром 2-1.12-434-2010 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений ОАО «Газпром», а также других стандартов ПАО «Газпром», законодательных и нормативных документов Российской Федерации в области охраны окружающей среды. Перечень мероприятий должен соответствовать «Корпоративным экологическим целям ПАО «Газпром».</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	172
------	--	-----



		<p>В составе вышеуказанного раздела выполнить идентификацию экологических аспектов и произвести расчет их значимости в соответствии с СТО Газпром 12-1.1-026-2020 Документы нормативные в области охраны окружающей среды. Система экологического менеджмента. Порядок идентификации экологических аспектов.</p> <p>В случае, предусмотренном п.7.1 ст. 11 Федерального закона Российской Федерации от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», разработать раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), организовать и провести общественные обсуждения в соответствии с «Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденные приказом Минприроды России от 01.12.2020 № 999. Раздел ОВОС выполнить отдельным томом, представить материалы общественных обсуждений.</p> <p>15.2. Выполнить в составе комплексных инженерных изысканий инженерно-экологические изыскания согласно СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства», СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».</p> <p>Представить по результатам инженерно-экологических изысканий технический отчет в соответствии с требованиями п. 8.3 СП 47.13330.2016, СП 47.13330.2012, п.6.31 СП 11-102-97, картографический материал - в соответствии с требованиями п. 8.3.1.4 СП 47.13330.2016, СП 47.13330.2012, п. 4.2 СП 11-102-97.</p> <p>Учесть наличие природоохранных ограничений (территории ООПТ Федерального значения), зон с особыми условиями использования территории, водоохранные зоны, рыбоохранные зоны, санитарно-защитные зоны объектов, зоны санитарной охраны источников водоснабжения, наличие объектов культурного наследия и др.).</p> <p>15.3. В составе документации представить необходимые справки, согласования, заключения.</p> <p>15.4. Разработать на период строительства объекта проект рекультивации нарушенных земель и представить согласование проекта с уполномоченными органами, землепользователями, собственниками земельных участков в соответствии с «Положением о согласовании и утверждении землеустроительной документации, создании и ведении государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 11.07.2002 № 514.</p> <p>15.5. Разработать на период реконструкции и эксплуатации объекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; - проект предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
		<p>15.5. Разработать на период реконструкции и эксплуатации объекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; - проект предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	173
-------------	--	------------



		<p>- проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водный объект (при необходимости).</p> <p>При пересечении водных объектов представить оценку воздействия на водные биологические ресурсы, расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат. Проект согласовать с Федеральным агентством по рыболовству в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30.04.2013 № 384.</p> <p>15.6. Проектная документация должна соответствовать требованиям законодательства и нормативной документации в области охраны окружающей среды, действующей на момент разработки и периода ее согласования.</p> <p>15.7. При отсутствии необходимости разработки каких-либо из указанных требований представить соответствующее обоснование в текстовой части раздела «Мероприятия по охране окружающей среды».</p>
16	Технологическая связь	Не требуется
17	Энергоснабжение	<p>17.1. Выполнить анализ существующих систем энергоснабжения.</p> <p>Рассмотреть возможность использования существующих систем энергоснабжения в районе строительства на основании полученных от владельца инженерных сетей (сетевой организации, дочернего общества ПАО «Газпром») технических условий на технологическое присоединение.</p> <p>17.2. При необходимости, предусмотреть реконструкцию систем энергоснабжения объекта (здание «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ "Севергазгеофизика").</p> <p>17.3. При разработке проектной документации обосновать выбор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы электроснабжения; - схем теплоснабжения и типа источника тепла; - источников водоснабжения; - методов утилизации сточных вод.
18	Требования к защите от коррозии	<p>18.1. Проектные решения по защите от коррозии выполнить в соответствии с нормативными документами и стандартами Российской Федерации.</p> <p>18.2. Предусмотреть применение защитных покрытий от атмосферной коррозии, систем покрытий и лакокрасочных материалов для противокоррозионной защиты металлоконструкций, технологических сооружений и оборудования.</p>
19	Автоматизация	Не требуется.
20	Указания о выделении пусковых комплексов (этапов), их состав	Не требуется.
21	Требования по ассимиляции производства	Максимально использовать существующие здания, инженерные сети и коммуникации действующего объекта.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	174
-------------	--	------------



22.	Требования по разработке раздела «ИТМ ГО и ЧС»	Не требуется.
23.	Требования по обеспечению пожарной безопасности	<p>23.1. Выполнить в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и другими действующими нормативными документами Российской Федерации регламентирующих вопросы пожарной безопасности, свода правил СП 433.1325800.2019 «Огнезащита стальных конструкций. Правила производства работ», свода правил СП 4.13130.2013 (заменен в части на СП 506.1311500.2021 Стоянки автомобилей. Требования пожарной безопасности) «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», Приказ МЧС России «Об утверждении свода правил СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».</p> <p>23.2. Разработать отдельным томом «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и СТО Газпром 2-1.12-434-2010 «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений ОАО «Газпром».</p> <p>23.3. В соответствии с требованиями статьи 64 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» разработать декларацию пожарной безопасности проектируемых объектов.</p> <p>23.4. Номенклатуру и основные технические характеристики применяемых систем противопожарной защиты согласовать с Заказчиком.</p>
24.	Требования к системам безопасности и защите объектов	<p>При реконструкции объекта обеспечить сохранность (восстановление) работоспособности и целостности существующих систем защиты объектов. В случае невозможности повторного монтажа демонтируемых ИТСО предусмотреть соответствующие затраты на их закупку, осуществляемые в соответствии с приказом ОАО «Газпром» от 21.06.2002 № 57 «Об упорядочении закупок МТР для дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром», приказом ОАО «Газпром» от 10.09.2010 № 299 «О внесении изменений</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	175
------	--	-----



		<p>в отдельные локальные нормативные акты ОАО «Газпром» и действующим «Порядком формирования заявок и поставок специального оборудования для создания, модернизации и эксплуатации систем безопасности объектов ОАО «Газпром».</p> <p>В случае разработки проектных решений по оснащению объектов инженерно-техническими средствами охраны руководствоваться требованиями СТО Газпром СТО Газпром 4.1-3-006-2018, приказов ОАО «Газпром» от 26.12.2001 № 99, от 22.03.2013 № 98 и от 22.10.2014 № 492.</p> <p>В решениях по системам безопасности отдавать предпочтение оборудованию российских компаний, либо оборудованию иностранных компаний, имеющих минимальные санкционные риски. В случае применения импортного оборудования должны быть представлены соответствующие заключения о невозможности замены оборудования российскими аналогами.</p> <p>В пояснительной записке к сметной документации и в сводном сметном расчете на строительство указать отдельными строками затраты, включая лимитированные, на оснащение объектов инженерно-техническими средствами охраны и системами обеспечения информационной безопасности».</p>
25.	Мероприятия по обеспечению производственной безопасности	<p>25.1. При проектировании кровли здания руководствоваться: ГОСТ Р 59634-2021 «Системы снегозадержания. Общие технические условия», ГОСТ EN 795-2019 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Устройства анкерные. Общие технические требования. Методы испытаний».</p> <p>25.2. Предусмотреть нанесение средств визуальной информации об опасностях на объекте в соответствии с СТО Газпром 18000.2-007-2018, ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».</p> <p>25.3. При проектировании напольного покрытия обеспечить применение антискользящего покрытия на входных группах, лестничных маршах, при низких температурах.</p>
26.	Заказчик	ООО «Газпром недра».
27.	Субподрядные проектные организации	Привлечение субподрядных организаций согласовывается с Заказчиком по каждому субподрядному договору в установленном порядке.
28.	Источник финансирования	Собственные средства ООО «Газпром недра».
29.	Срок выполнения работы	В соответствии с календарным планом на выполнение проектно-изыскательских работ.
30.	Необходимость выполнения демонстрационных материалов	<p>Подготовить визуализацию основных проектных решений методом разработки 3D-модели.</p> <p>Трехмерные изображения общего вида объекта должны быть вписаны в существующие фотографии (не менее 5-и видов), с разрешением не менее 1920x1080 пикселей, в формате</p>

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	176
-------------	--	------------



		*.jpg. Точки съемки фотографий необходимо дополнительно согласовать с Заказчиком. 3D-изображения в финальном качестве, направляются Заказчику вместе с общим комплектом рабочих чертежей. Выполнить BIM-моделирование.
31.	Порядок сдачи-приемки работы	Подрядчик представляет Заказчику проектно-сметную документацию в 3 экземплярах на бумажном носителе (два бумажных носителя сброшюрованные, в остальном – чертежи отдельными листами разместить в папках с завязками помеченных этикетками с шифром вложенного документа). Чертежи выполнить на стандартных листах форматах А4-А0, текстовые документы на формате А4.
32.	Требования к передаче материалов на электронных носителях	Электронная копия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках) в двух экземплярах. На лицевой части поверхности диска должна быть нанесена печатным способом маркировка с указанием шифра и наименования объекта проектирования, заказчика, исполнителя, даты изготовления электронной версии, порядкового номера диска. Диск должен быть защищен от записи. В корневом каталоге диска должен быть находиться текстовый файл содержания. Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта (том, книга, альбом чертежей и т.п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога (файла) должно соответствовать названию раздела (документа). Файлы должны открываться в режиме редактирования средствами Microsoft Office, Autocad под операционной системой Windows 2000/XP.
33.	Требования по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения	Не требуется.
34.	Требования по благоустройству территории	Предусмотреть восстановление существующего благоустройства прилегающей территории.
35.	Экспертиза проектной документации	Предоставить положительное заключение негосударственной экспертизы проектной и рабочей документации. Экспертную организацию необходимо согласовать с Заказчиком.

Приложение:

1. Технические требования выполнение проектно-исследовательских работ и разработку проектно-сметной документации на строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизика» на 9 л.

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	177
-------------	--	------------

**Технические условия
на подключение к сетям теплоснабжения объекта «Строительство
здания «Административно-производственный корпус» в
п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизика»
ООО «Газпром недра»»**

1. Заказчик: ПФ «Севергазгеофизика» ООО «Газпром недра».
2. Наименование проектируемого объекта: «Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизика» ООО «Газпром недра»».
3. Место расположения проектируемого объекта – Ямало-Ненецкий автономный округ, Надымский район, п. Пангоды, Промышленная зона, База ПФ «Севергазгеофизика» ООО «Газпром недра».
4. Тепловая нагрузка на отопление: 17410 Вт. (0,0149Гкал).
5. Теплоносителем для системы отопления является вода с параметрами 95 - 70⁰ С.
6. Точка подключения системы теплоснабжения - наружные, существующие, открыто проложенные на низких опорах, сети Т1, Т2, D=108x4мм в промежутке между ТК1 и Складом РВ. Диаметр врезки определить проектом.
7. В точке врезки предусмотреть монтаж стальной запорной арматуры и дренажной арматуры.
8. Способ присоединения системы отопления к тепловой сети: зависимый.
9. Система отопления: двухтрубная из стальных водогазопроводных труб.
10. На вводе в здании, предусмотреть тепловой пункт с автоматическим регулированием и узел учета на базе теплосчетчика-регистратора ВЗЛЕТ-ТСР-М.
11. Распределительная сеть отопления в здании: двухтрубная из полипропиленовых труб для отопления, стекловолокно, 25бар, белая, Valfex,10106025. Диаметр трубы выбрать согласно расчета.
12. Отопительные приборы: Биметаллические радиаторы. Предусмотреть крепление приборов отопления к стене при помощи настенного крепления.
13. Предусмотреть на проектируемом трубопроводе антикоррозионную защиту и теплоизоляцию типа «К-Flex».
14. Для слива воды из системы отопления в нижних точках системы запроектировать шаровые краны Ду=25мм, для выпуска воздуха из системы предусмотреть в верхних точках шаровые краны Ду=15мм.

**Главный энергетик - начальник службы
обслуживания энергетических систем**



Ю.В. Чусов

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ВЫПИСКА СРО



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

2373002452-20230912-1106

(регистрационный номер выписки)

12.09.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Общество с ограниченной ответственностью "КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1122373002333

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2373002452
1.2	Полное наименование юридического лица <small>(Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)</small>	Общество с ограниченной ответственностью "КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "КСР"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности <small>(для индивидуального предпринимателя)</small>	350020, Россия, Краснодарский край, Г.О. город Краснодар, г. Краснодар, ул. им. Дзержинского, 3/2, офис 109
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Союз «Комплексное Объединение Проектировщиков» (СРО-П-133-01022010)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-133-002373002452-0702
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	17.11.2017
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии <small>(дата возникновения/изменения права)</small>
Да, 17.11.2017	Да, 17.11.2017	Нет



1

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	178
-------------	--	------------

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Третий уровень ответственности (не превышает триста миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	09.08.2018
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Третий уровень ответственности (не превышает триста миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	179
-------------	--	------------

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

2023	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	180
-------------	--	------------

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Вентиляция							
	<i>Система П1</i>							
	<i>Воздуховоды из оцинкованной листовой стали</i>	ГОСТ 14918-80		Россия				
1	Ø 100				м.п.	19		
2	Ø 125				м.п.	71		
3	Ø 160				м.п.	18		
4	Ø 200				м.п.	3		
5	Ø 250				м.п.	6		
6	Ø 315				м.п.	3		
7	Ø 355				м.п.	3		
	<i>Отвод 90° из оцинкованной листовой стали</i>	ГОСТ 14918-80		Россия				
8	Ø 100				шт.	8		
9	Ø 125				шт.	30		
10	Ø 160				шт.	4		
	<i>Тройник 90° из оцинкованной листовой стали</i>	ГОСТ 14918-80		Россия				
11	Ø 125/Ø 125/Ø 125				шт.	2		
12	Ø 160/Ø 160/Ø 100				шт.	1		
13	Ø 160/Ø 160/Ø 125				шт.	2		
14	Ø 200/Ø 200/Ø 125				шт.	1		
15	Ø 200/Ø 200/Ø 160				шт.	2		
16	Ø 250/Ø 250/Ø 100				шт.	1		
17	Ø 250/Ø 250/Ø 125				шт.	3		
18	Ø 315/Ø 315/Ø 100				шт.	2		
19	Ø 315/Ø 315/Ø 125				шт.	5		
20	Ø 355/Ø 355/Ø 125				шт.	1		

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						1813-07-23-ИОС4.СО			
						Строительство здания Административно-бытового корпуса ПФ «Севергазгеофизика», по адресу: ЯНАО, п. Пагоды			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Административно-бытовой корпус	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Панкин						П	1	7
Проверил									
Нач. отдела									
Н.контр.	Мариева								
ГИП	Молчанова					Спецификация оборудования, изделий и материалов			
									

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
21	∅ 160/∅ 125				шт.	1		
22	∅ 160/∅ 150				шт.	2		
23	∅ 200/∅ 160				шт.	1		
24	∅ 250/∅ 200				шт.	1		
25	∅ 315/∅ 250				шт.	1		
26	∅ 355/∅ 315				шт.	5		
27	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, ∅ 100	ДПУ-М 100		Арктос (Россия)	шт.	4		
28	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, ∅ 125	ДПУ-М 125		Арктос (Россия)	шт.	15		
29	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, ∅ 150	ДПУ-М 150		Арктос (Россия)	шт.	2		
30	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов ∅ 100	КВК-100		Арктос (Россия)	шт.	4		
31	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов ∅ 125	КВК-125		Арктос (Россия)	шт.	15		
32	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов ∅ 160	КВК-160		Арктос (Россия)	шт.	2		
33	Шумоглушитель для круглых воздуховодов CSR, ∅ 315	CSR 315/900		Арктос (Россия)	шт.	2		
34	Клапан противопожарный нормально открытый, ∅ 100			Россия	шт.	4		
35	Клапан противопожарный нормально открытый, ∅ 125			Россия	шт.	14		
36	Клапан противопожарный нормально открытый, ∅ 160			Россия	шт.	2		
37	Вентилятор канальный, ∅ 355	VC-355		Ровен (Россия)	шт.	1		
38	Изоляция противопожарная EI30 (толщина слоя не менее 4,5 мм)	МБОР-5Ф		Тизол	м²	86		
39	Гибкая вставка, ∅ 355			Россия	шт.	2		
40	Воздухозаборная решетка, ∅ 355			Россия	шт.	1		
41	Расходные материалы				компл.	1		
42	Крепежные материалы				компл.	1		
	<u>Система В1</u>							
	Воздуховоды из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
43	∅ 100				м.п.	21		
44	∅ 125				м.п.	23		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
45	∅ 160				м.п.	13		
46	∅ 200				м.п.	7		
47	∅ 250				м.п.	6		
48	∅ 315				м.п.	6		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
49	∅ 100				шт.	14		
50	∅ 125				шт.	9		
51	∅ 160				шт.	4		
52	∅ 250				шт.	1		
53	∅ 315				шт.	4		
	Тройник 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
54	∅ 125/∅ 125/∅ 100				шт.	2		
55	∅ 125/∅ 125/∅ 125				шт.	1		
56	∅ 160/∅ 160/∅ 100				шт.	1		
57	∅ 160/∅ 160/∅ 125				шт.	2		
58	∅ 160/∅ 160/∅ 160				шт.	1		
59	∅ 200/∅ 200/∅ 125				шт.	2		
60	∅ 250/∅ 250/∅ 125				шт.	1		
61	∅ 250/∅ 250/∅ 160				шт.	1		
62	∅ 315/∅ 315/∅ 125				шт.	1		
63	∅ 315/∅ 315/∅ 160				шт.	1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
64	∅ 125/∅ 100				шт.	4		
65	∅ 160/∅ 125				шт.	3		
66	∅ 160/∅ 150				шт.	1		
67	∅ 200/∅ 160				шт.	1		
68	∅ 250/∅ 200				шт.	1		
69	∅ 315/∅ 250				шт.	1		
70	∅ 315/∅ 160				шт.	1		
71	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, ∅ 100	ДПУ-М 100		Арктос (Россия)	шт.	7		

Изм. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
72	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, Ø 125	ДПУ-М 125		Арктос (Россия)	шт.	6		
73	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, Ø 150	ДПУ-М 150		Арктос (Россия)	шт.	1		
74	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 100	КВК-100		Арктос (Россия)	шт.	6		
75	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 125	КВК-125		Арктос (Россия)	шт.	6		
76	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 160	КВК-160		Арктос (Россия)	шт.	2		
77	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 315	КВК-315		Арктос (Россия)	шт.	1		
78	Шумоглушитель для круглых воздуховодов CSR, Ø 315	CSR 315/900		Арктос (Россия)	шт.	2		
79	Клапан противопожарный нормально открытый, Ø 100			Россия	шт.	6		
80	Клапан противопожарный нормально открытый, Ø 125			Россия	шт.	5		
81	Клапан противопожарный нормально открытый, Ø 160			Россия	шт.	2		
82	Вентилятор канальный, Ø 315	VC-315		Ровен (Россия)	шт.	1		
83	Изоляция противопожарная EI30 (толщина слоя не менее 4,5 мм)	МБОР-5Ф		Тизол	м²	71		
84	Гибкая вставка, Ø 315			Россия	шт.	2		
85	Зонт круглый, Ø 315			Россия	шт.	1		
86	Расходные материалы				компл.	1		
87	Крепежные материалы				компл.	1		
	<u>Система П2</u>							
	Воздуховоды из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
88	Ø 100				м.п.	15		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
89	Ø 100				шт.	4		
90	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, Ø 100	ДПУ-М 100		Арктос (Россия)	шт.	1		
91	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 100	КВК-100		Арктос (Россия)	шт.	1		
92	Шумоглушитель для круглых воздуховодов CSR, Ø 100	CSR 100/900		Арктос (Россия)	шт.	2		
93	Клапан противопожарный нормально открытый, Ø 100			Россия	шт.	1		
94	Вентилятор канальный, Ø 100	VC-100		Ровен (Россия)	шт.	1		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
95	Изоляция противопожарная EI30 (толщина слоя не менее 4,5 мм)	МБОР-5Ф		Тизол	м ²	10		
96	Гибкая вставка, Ø 100			Россия	шт.	2		
97	Воздухозаборная решетка, Ø 100			Россия	шт.	1		
98	Расходные материалы				компл.	1		
99	Крепежные материалы				компл.	1		
<u>Система В2</u>								
	Воздуховоды из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
100	Ø 100				м.п.	6		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		Россия				
101	Ø 100				шт.	2		
102	Диффузоры потолочные пластиковые «Арктос» марки ДПУ универсальные, ДПУ-М, Ø 100	ДПУ-М 100		Арктос (Россия)	шт.	1		
103	Регулирующий клапан воздушный «Арктос» типа КВК для круглых воздуховодов Ø 100	КВК-100		Арктос (Россия)	шт.	1		
104	Клапан противопожарный нормально открытый, Ø 100			Россия	шт.	1		
105	Вентилятор крышный, Ø 100	УХЛ1/ХЛ1		Россия	шт.	1		
106	Изоляция противопожарная EI30 (толщина слоя не менее 4,5 мм)	МБОР-5Ф		Тизол	м ²	10		
107	Расходные материалы				компл.	1		
108	Крепежные материалы				компл.	1		
<u>Отопление</u>								
	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные	ГОСТ 3262-75		Россия				
109	Ду=15				м.п.	91		
110	Ду=20				м.п.	72		
111	Ду=25				м.п.	9		
	Отводы стальные гнутые из труб, 90°	ГОСТ 3262-75		Россия				
112	Ду=15				шт.	83		
113	Ду=20				шт.	48		
114	Ду=25				шт.	4		
	Отводы стальные гнутые из труб, 45°	ГОСТ 3262-75		Россия				
115	Ду=15				шт.	4		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Тройник стальной	ГОСТ 17376-2001						
116	Ду 15/15				шт.	12		
117	Ду 20/20/15				шт.	20		
118	Ду 20/20/25				шт.	2		
119	Ду 25/25/15				шт.	2		
	Переходы концентрические из трубы ВГП	ГОСТ 3262-75		Россия				
120	Ду 20/15				шт.	4		
121	Ду 40/25				шт.	2		
122	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-11-1000-580		Конрад (Россия)	шт.	6		
123	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-11-800-580		Конрад (Россия)	шт.	1		
124	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-20-1200-580		Конрад (Россия)	шт.	4		
125	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-21-1200-580		Конрад (Россия)	шт.	3		
126	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-22-1000-580		Конрад (Россия)	шт.	2		
127	Радиатор стальной панельный	РСВ-5-22-1200-580		Конрад (Россия)	шт.	1		
128	Балансировочный ручной клапан с дренажем Ду 1" ВР, Kvs 8,03 м3/час	MVT-R	003Z4043R	Ридан (Россия)	шт.	1		
129	Термостатический клапан 1/2" НР-ВР, прямой	TR-N	013G7014R	Ридан (Россия)	шт.	17		
130	Термостатический элемент (датчик встроен)	TR 84	013G7084R	Ридан (Россия)	шт.	17		
131	Шаровой кран латунный 1/2" ВР-ГШ со сгоном, ручка-бабочка	LD Pride	47.15.В-ГШ.Б	LD Pride (Россия)	шт.	17		
132	Шаровой кран латунный 1" ВР-ГШ со сгоном, ручка-бабочка	LD Pride	47.25.В-ГШ.Б	LD Pride (Россия)	шт.	4		
133	Шаровой кран латунный 1/2" ВР, ручка-бабочка	LD Pride	47.15.В-В.Б	LD Pride (Россия)	шт.	16		
134	Воздухоотводчик КАТ12 р/р Ду 15 Ру 16, Tmaxc 180	ГРАНРЕГ®	FM05B394673	Россия	шт.	2		
135	Грязевик абонентский вертикальный приварной DN 40 PN16	LD Pride	ГА.Р.П.040.16.2	LD Pride (Россия)	шт.	2		
136	Фильтр сетчатый 1" ВР, PN25, kvs=11,2 м3/ч, Tmaxc.=130 °С, с пробкой, латунь	FVR-R	065B8337R	Ридан (Россия)	шт.	2		
137	Бобышка приварная №4 БП-КР-40-Г1/2 под кран для манометра, 40 мм, Г 1/2		00000024790	Росма (Россия)	шт.	28		
138	Манометр с поверкой тип ТМ-510Р.00, 0..2,5МПа, 100мм, Г1/2"(снизу)			Росма (Россия)	шт.	9		
139	Бобышка приварная №3 БП-БТ-55-Г1/2 под термометр БТ, 55 мм, Г 1/2		00000024789	Росма (Россия)	шт.	3		
140	Термометр биметаллический тип БТ-32.211. 0..+120°С, 63 мм, L=46мм, Г1/2" (снизу)		00000002443	Росма (Россия)	шт.	3		
141	Вычислитель количества теплоты ВКТ-9-01 X-X			Теплоком (Россия)	шт.	1		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
6

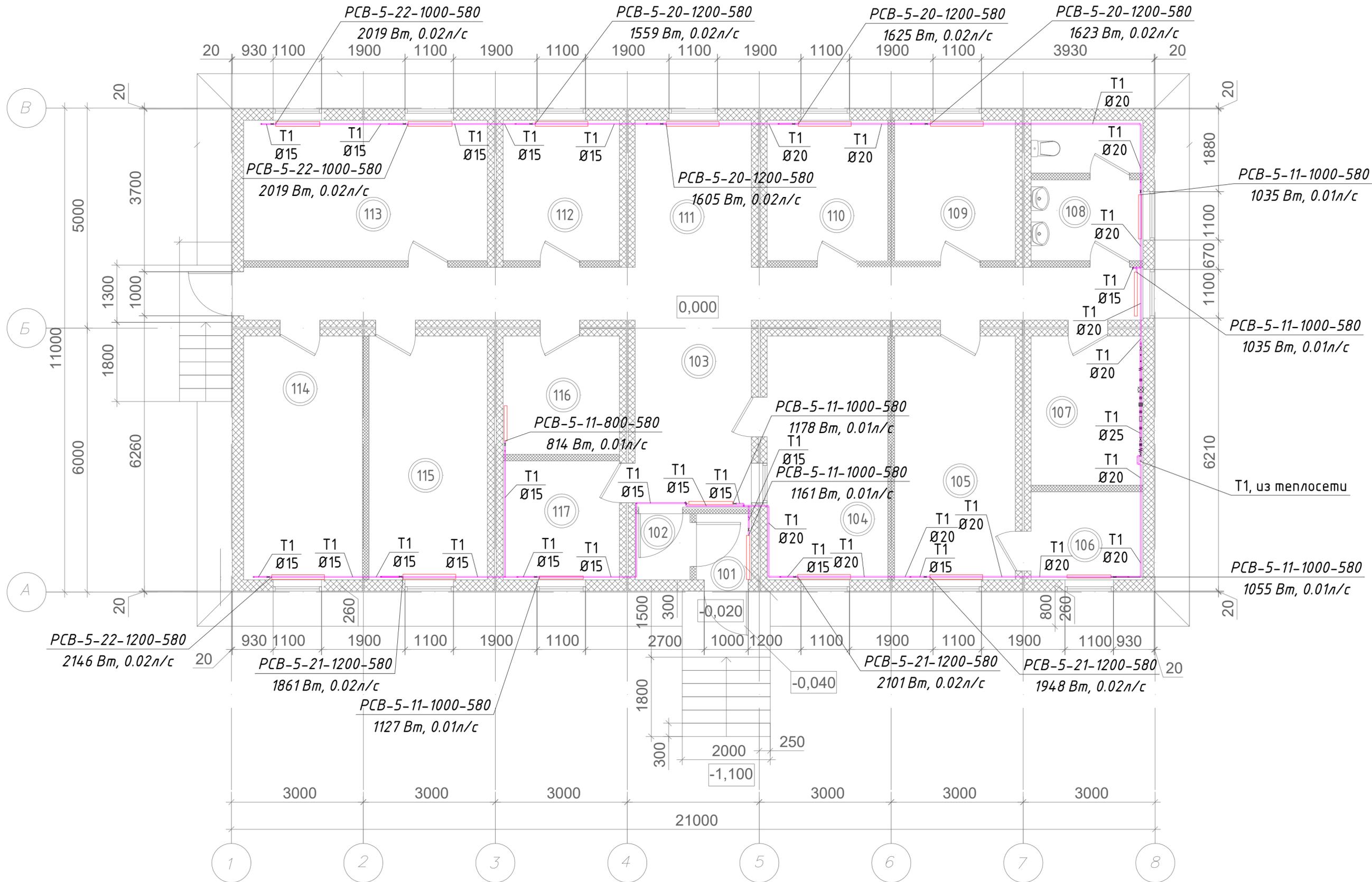
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
142	Преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ-20 ГФ L0/-/F Кл. D			Теплоком (Россия)	шт.	2		
143	Деталь приварная ДП22 -20.20			Теплоком (Россия)	шт.	4		
144	МК №2 к ПРЭМ-Ф Ду20 (8 болтов M12x60, 8 гаек M12; 16 шайб M12)			Теплоком (Россия)	шт.	2		
145	Защитный токопровод КМ 20			Теплоком (Россия)	м.п.	2		
146	Комплект крепежных деталей КМ			Теплоком (Россия)	шт.	2		
147	Имитатор габаритный ИПФ ду 20			Теплоком (Россия)	шт.	2		
148	Комплект термопреобразователей КТСП НСХР+100 L60, кл. В			Теплоком (Россия)	шт.	1		
149	Гильза к термопреобразователю L60, M20x1,5			Теплоком (Россия)	шт.	2		
150	Датчик избыточного давления Коммуналец СДВ-И 1,6 МПа, 0,5%			Теплоком (Россия)	шт.	2		
151	Источник питания 10BP220-24Д			Теплоком (Россия)	шт.	2		
152	Бобышка прямая 35 мм M20x1,5			Россия	шт.	4		
	Трубка изоляционная каучуковая			K-Flex (Россия)				
153	Толщина стенки - 9 мм, на трубопровод - 15 мм	ST 9/15	R09015215508		м.п.	106		
154	Толщина стенки - 9 мм, на трубопровод - 22 мм	ST 9/22	R09022215508		м.п.	78		
155	Толщина стенки - 9 мм, на трубопровод - 25 мм	ST 9/22	R09025215508		м.п.	10		
156	Клей однокомпонентный K414 для K-flex ST, 2.6 л		850CL020004/850 CL021004	K-Flex (Россия)	шт.	1		
157	Расходные материалы				компл.	1		
158	Крепежные материалы				компл.	1		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

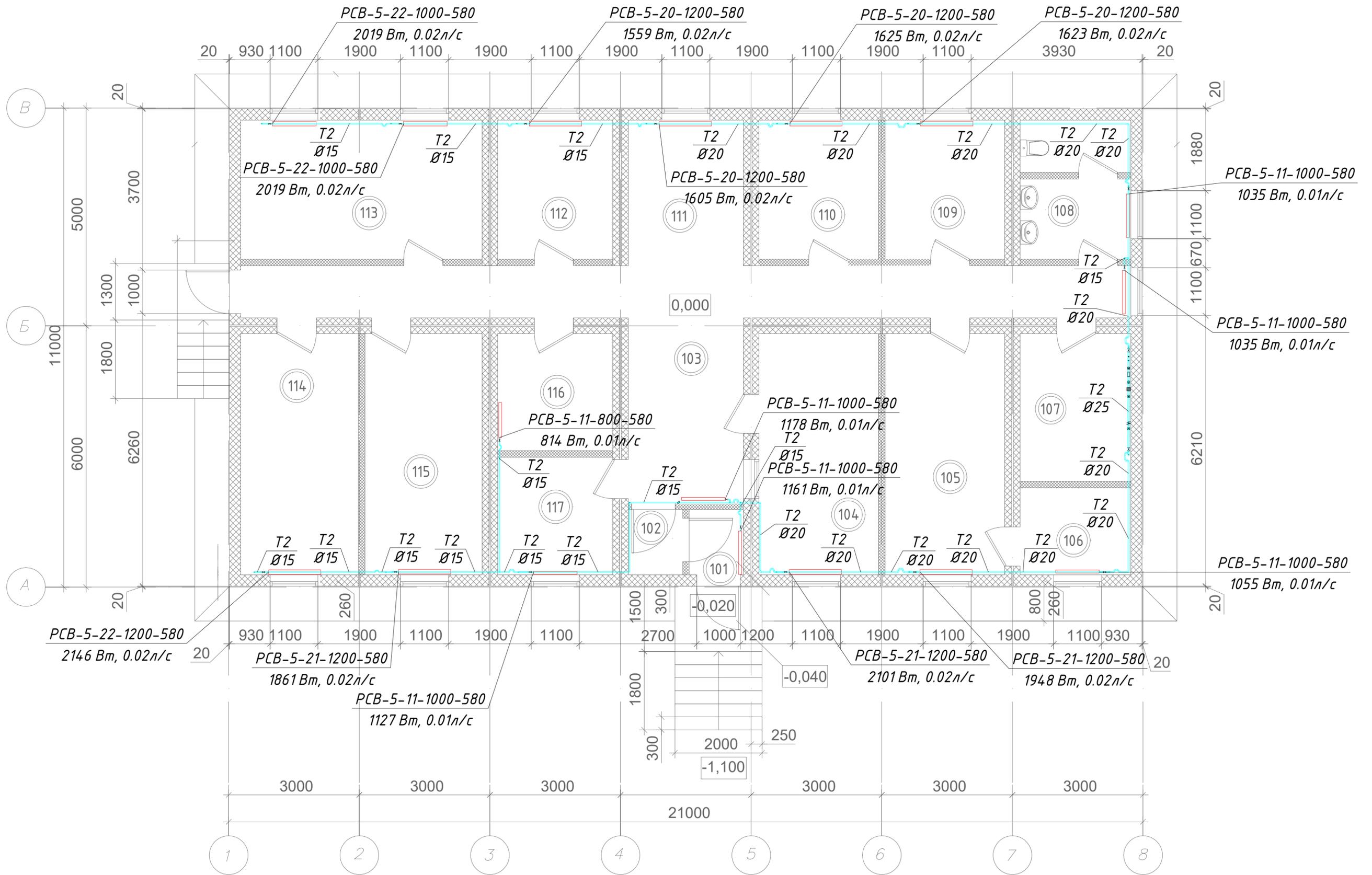
1813-07-23-ИОС4.СО

Лист
7



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

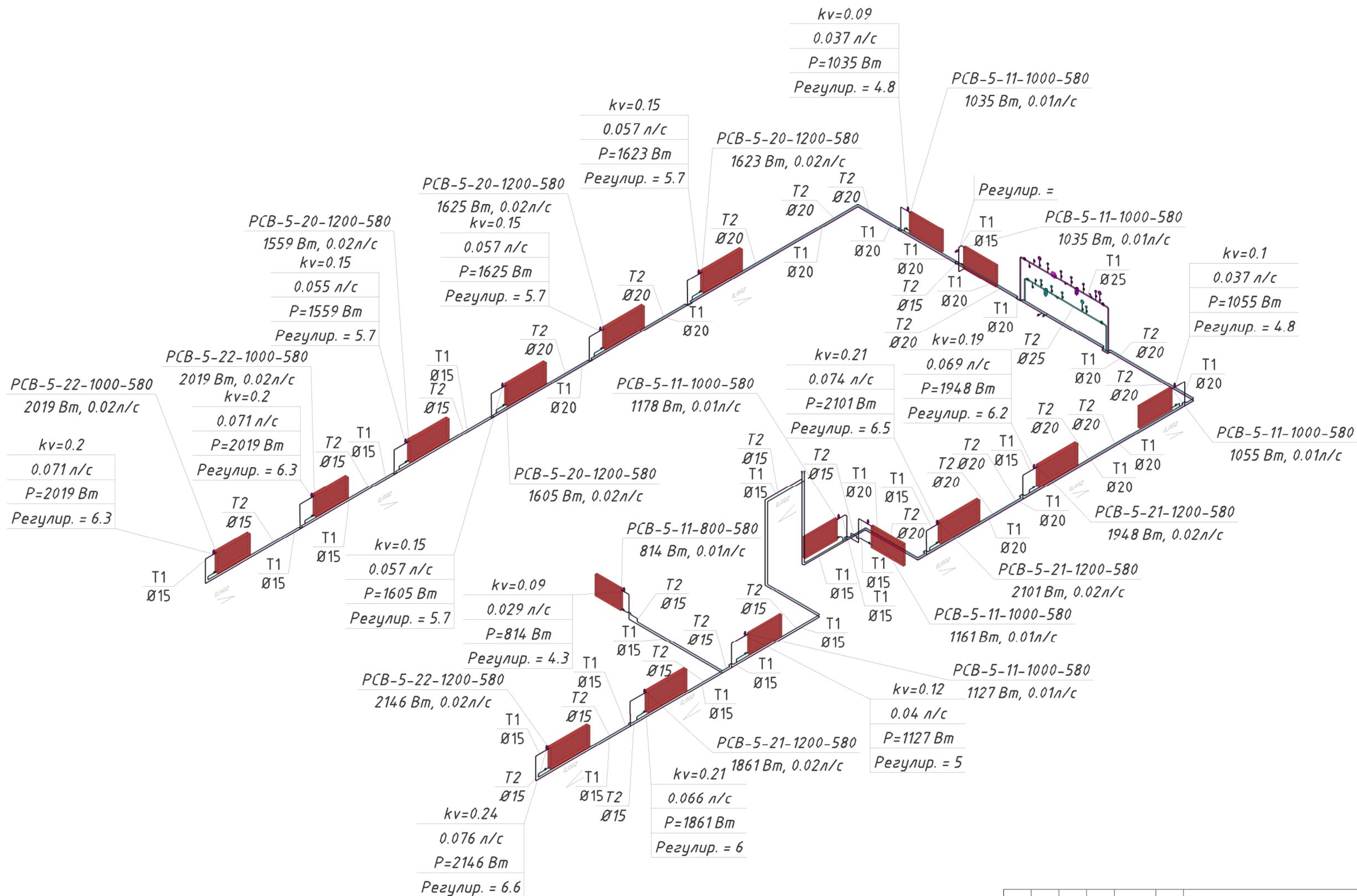
1813-07-23-ИОС4		
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»		
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.
Исполн.	Панкин	
Административно-бытовой корпус		
П		
Лист 1		
Листов		
Н. контр.	Пастухов	
ГИП	Молчанова	
План системы отопления. Трубопровод подающий Т1.		
Формат А2		



Согласовано
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Взам. инв. №
 Подп. и дата

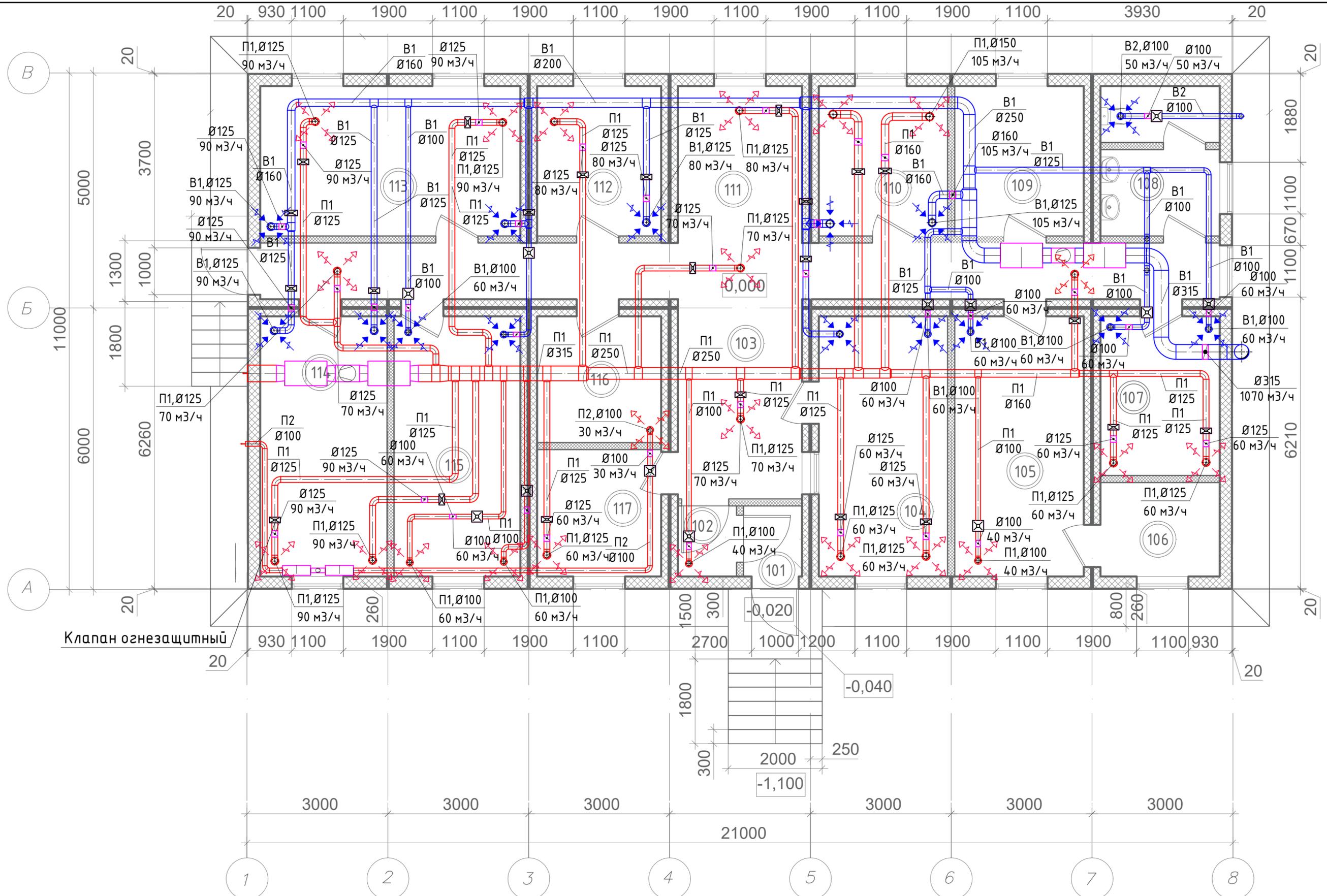
1813-07-23-ИОС4				
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Исполн.	Панкин			
Административно-бытовой корпус			Стадия	Лист
			П	2
Н. контр.	Пастухов			
ГИП	Молчанова			
План системы отопления. Трубопровод обратный Т2.				
Формат А2				



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

1813-07-23-ИОС4				
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Исполн.	Панкин			
Административно-бытовой корпус				Стадия
				Лист
				Листов
Схема системы отопления				
Н. контр.	Пастухов			
ГИП	Молчанова			

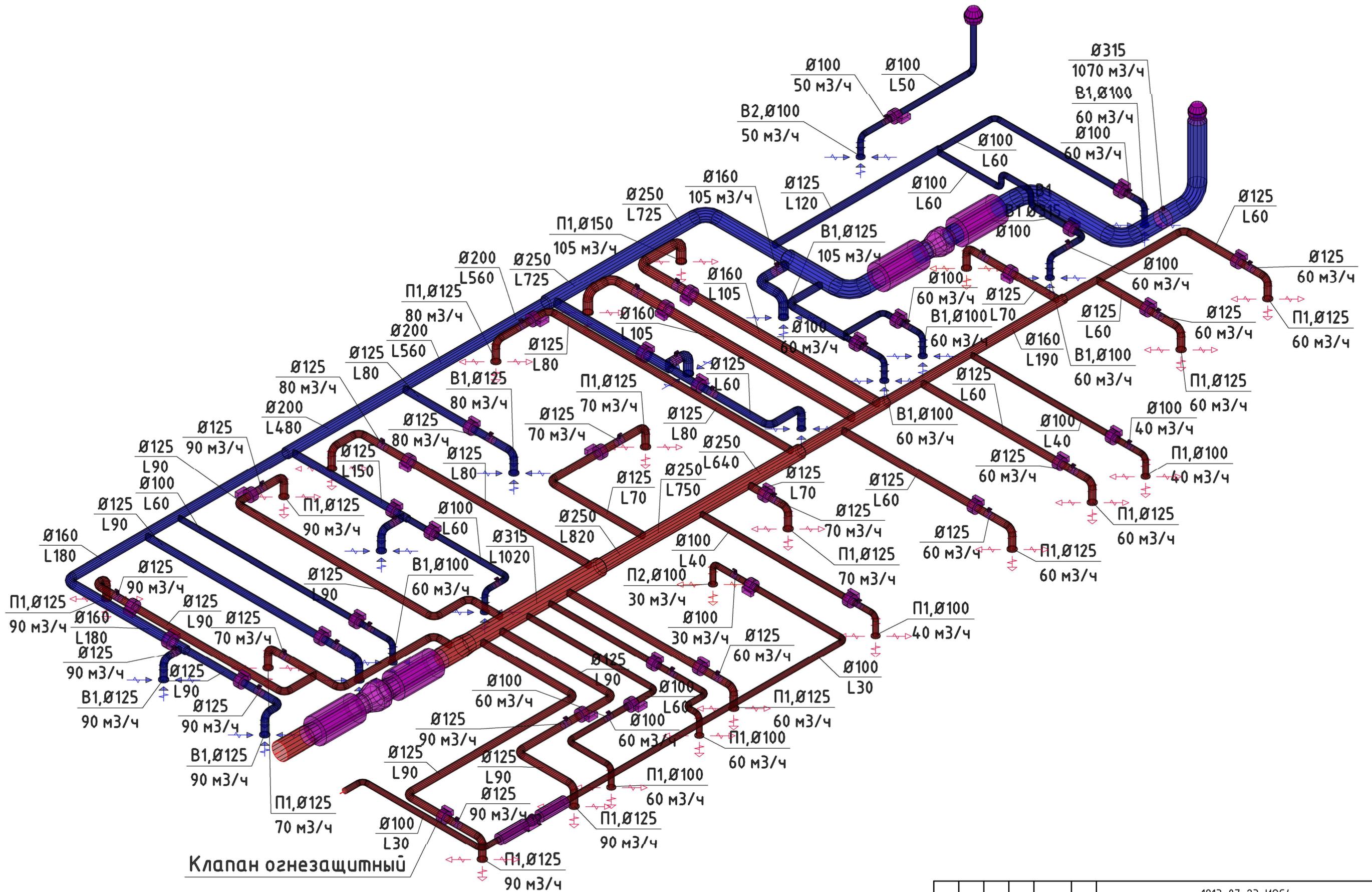




Клапан огнезащитный

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

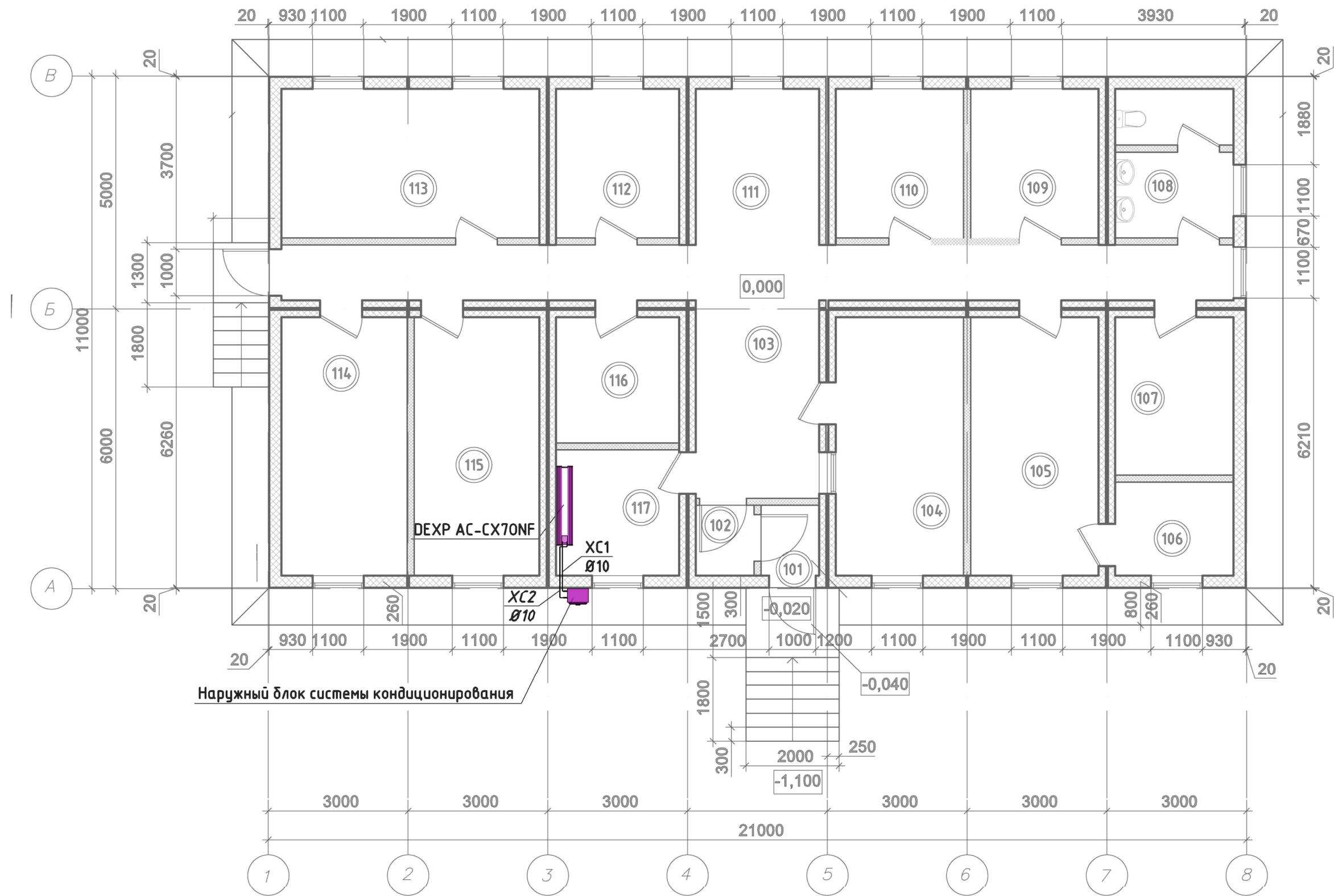
1813-07-23-ИОС4							
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Исполн.	Панкин						
Административно-бытовой корпус					Стадия	Лист	Листов
					П	4	
Н. контр. Пастухов					План системы вентиляции		
ГИП Молчанова							



Клапан огнезащитный

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

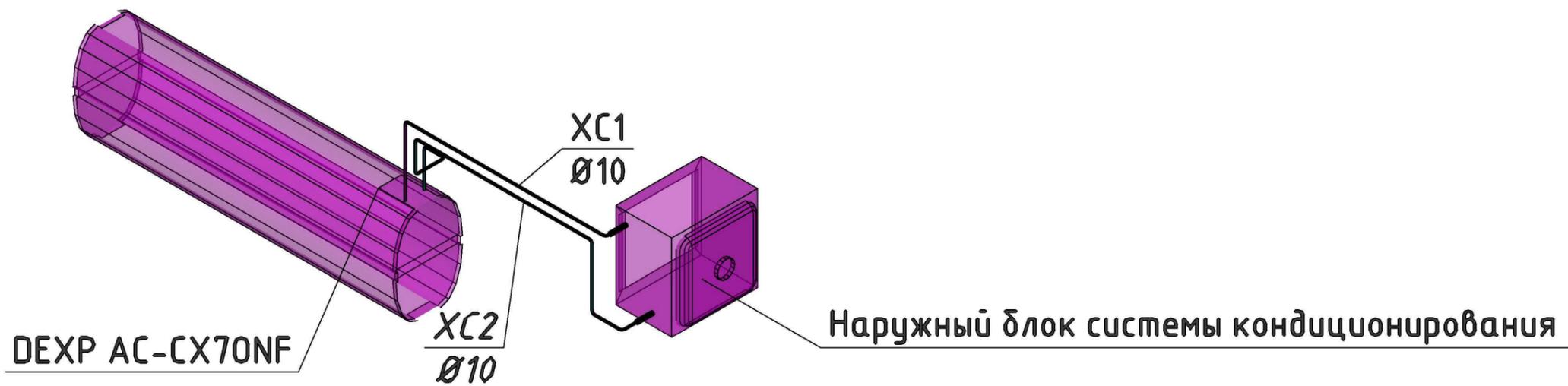
1813-07-23-ИОС4							
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Исполн.	Панкин						
Административно-бытовой корпус					Стадия	Лист	Листов
					П	5	
Н. контр. Пастухов					Схема системы вентиляции		
ГИП Молчанова							



Наружный блок системы кондиционирования

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

1813-07-23-ИОС4							
Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Исполн.	Панкин						
Административно-бытовой корпус					Стадия	Лист	Листов
					П	6	
План системы кондиционирования							
Н. контр.	Пастухов						
ГИП	Молчанова						



Согласовано

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

						1813-07-23-ИОС4			
						Строительство здания «Административно-производственный корпус» в п. Пангоды для нужд ПФ «Севергазгеофизик»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Административно-бытовой корпус	Стадия	Лист	Листов
Исполн.	Панкин						П	7	
Н. контр.	Пастухов					Схема системы кондиционирования			
ГИП	Молчанова								