

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

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (продолжение)	
3	План отопления 1-ого этажа.	
4	План отопления 2-ого этажа	
5	Экспликация помещений.	
6	Аксонометрия 1-го этажа.	
7	Аксонометрия 2-го этажа.	
8	Схема подключения. Экспликация оборудования.	
9	Смесительный узел.	
10	Схема электрических соединений Автоматики отопления.	

ОБЩИЕ ДАННЫЕ (начало)

Настоящий проект на капитальный ремонт отопления здания отдела области разработан на основании :  
Технического задания заказчика и технических условий от \_\_\_\_\_ за N \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Расчетные параметры отопления:  
- внутренний температурный график воды на отопление 90/70 C  
- внутренняя температура кабинетов и комнат +21 C  
- внутренняя температура коридоров и вспомогательных пом. +18 C  
Расчетная температура наружного воздуха в холодный период: минус 32 C.  
Система отопления предусмотрена закрытая, зависимая, однотрубная. Разводка труб по зданию от гребенки расположенной в помещении гаража выполнена трубой полипропиленовой PPRS MeerPlast ГОСТ Р 52134-2003,На вводе в здание установить стальную отсекающую арматуру, для регулирования подачи теплоносителя на каждый этаж установить балансировочные краны Danfoss, а также регулирующие вентили на каждый отопительный прибор. В качестве приборов отопления административно-производственного здания выполнена радиаторами Royal Evolution.Схема подключения приборов отопления представлена на листе 8: Прокладку труб выполнить в каналах по периметру здания. В верхних точках теплотрассы установить автоматические воздухоотводчики, в нижних точках предусмотреть установку сливных вентилей. Из санитарных узлов здания осуществляется естественная вентиляция ВЕ1. Выпуск воздуха выполнить выше отметки кровли на 2,5м.

Трубопроводы должны соответствовать следующим требованиям : 100% контроль качества сварных швов неразрушающими методами по п.2.19; снятие фасок по п.2.10 и испытание на изгиб по ГОСТ 10705-80 Указания по монтажу и изоляционным работам.  
При производстве работ должны выполняться требования СНиП II-4-80 "Техника безопасности в строительстве", а также требования противопожарных и санитарных правил.  
Основными техническими требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество монтажа, являются:  
1. Точное соответствие монтажа проекту;  
2. Соблюдение требований СНиП 3.05.03-85"Тепловые сети" СНиП 3.05.01-85"Внутренние сантехнические системы";  
3. Плотность соединений и прочность креплений элементов;  
4. Исправность действия запорной и регулирующей арматуры.  
5. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими или горючими Г1 материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.  
6. При прокладке трубопроводов в помещении минимальный уклон принимается i = 0,003; направления уклонов в сторону движения теплоносителя.

Проект разработан в соответствии с градостроительным регламентом , документами об использовании земельного участка , техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий , строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий , и соблюдением технических условий. \_\_\_\_\_

						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	1	
Выполнил									
						Общие данные (начало)			
Н. контр.									

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 60.13330.2012	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
СП 131.13330.2012	Строительная климатология	
СНиП 3.05.01-85	Внутренние санитарно-технические системы	
СП 118.13330.2012	Общественные здания и сооружения	
ТСН 23-301-97	Строительная климатология для пунктов Нижегород. обл.	
СП 7.13130.2013	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
СП 41-101-95	Проектирование тепловых пунктов	
Серия 4.904-69	Детали крепления сан.-тех. приборов и трубопроводов	
	Прилагаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
Т.У. N _____ от _____	Технические Условия _____	
Т.З. N _____ от _____.	Технические Задание Управления Федерального	
	казначейства по Нижегородской области	
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1	
	Расчет и подбор оборудования смесительного узла	
	ПРИЛОЖЕНИЕ №2	
	Подбор циркуляционного насоса	

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАБОЧИМ ЧЕРТЕЖАМ МАРКИ ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м <sup>3</sup>		Расход теплоты, Вт (ккал/ч)				Расход холода, Вт	Установ-ленная мощность электро-двигате-лей, кВт
		Периоды года при t , <sup>0</sup>	на отопле-ние	на вентил-ляцию	на горячее водоснаб-жение	общий		
АБК	1150	холодный	36046 (31000)	-	-	36046 (31000)	-	-

Принцип действия регулировочного (смесительного) узла.

Принцип действия регулировочного узла, теплоноситель после узла учета поступает на клапан 3-х ходовой где происходит подмес обратного теплоносителя с t=70 С с подающим теплоносителем температура которого max = 95 С.

Циркуляционный насос фирмы Grundfos служит для поддержания циркуляционного давления в трубопроводе. Для защиты от холостого хода и отслеживания давления установлен прессостат.

В качестве контроллера для регулирования работы клапана и насоса установлен погодный компенсатор, который по средствам датчиков температуры на: подающем трубопроводе, обратном, а так-же уличном датчике температуры позволяет создать оптимальную температуру в подающем трубопроводе к приборам отопления.

Условное обозначение

T1/T2 - подающая/обратная теплосеть;  
T11/T12 - подающая/обратная сеть отопления с температурой 95x70 °С;  
T21/T22 - подающая/обратная сеть к вентустановкам с температурой 95x70 °С;  
ТУ - Тепловой узел.

Условия пуска в эксплуатации.

Все монтажные и изоляционные работы , предусмотренные настоящим проектом должны быть выполнены в соответствии с техническими условиями и при техническом надзоре эксплуатирующей организации .

После окончания работ трубопроводы и оборудование промываются и испытываются гидравлическим давлением Р = 1,25Р<sub>раб.</sub>, но не менее 12 кгс/см .

Испытания должны быть сданы по акту техническому надзору эксплуатирующей организации .

Производятся наладочные работы местных систем , оборудования ИТП и отлаживания тепловых и гидравлических режимов работы приборов автоматики, автоматическое включение, выключение и переключение насосов и запорной арматуры .

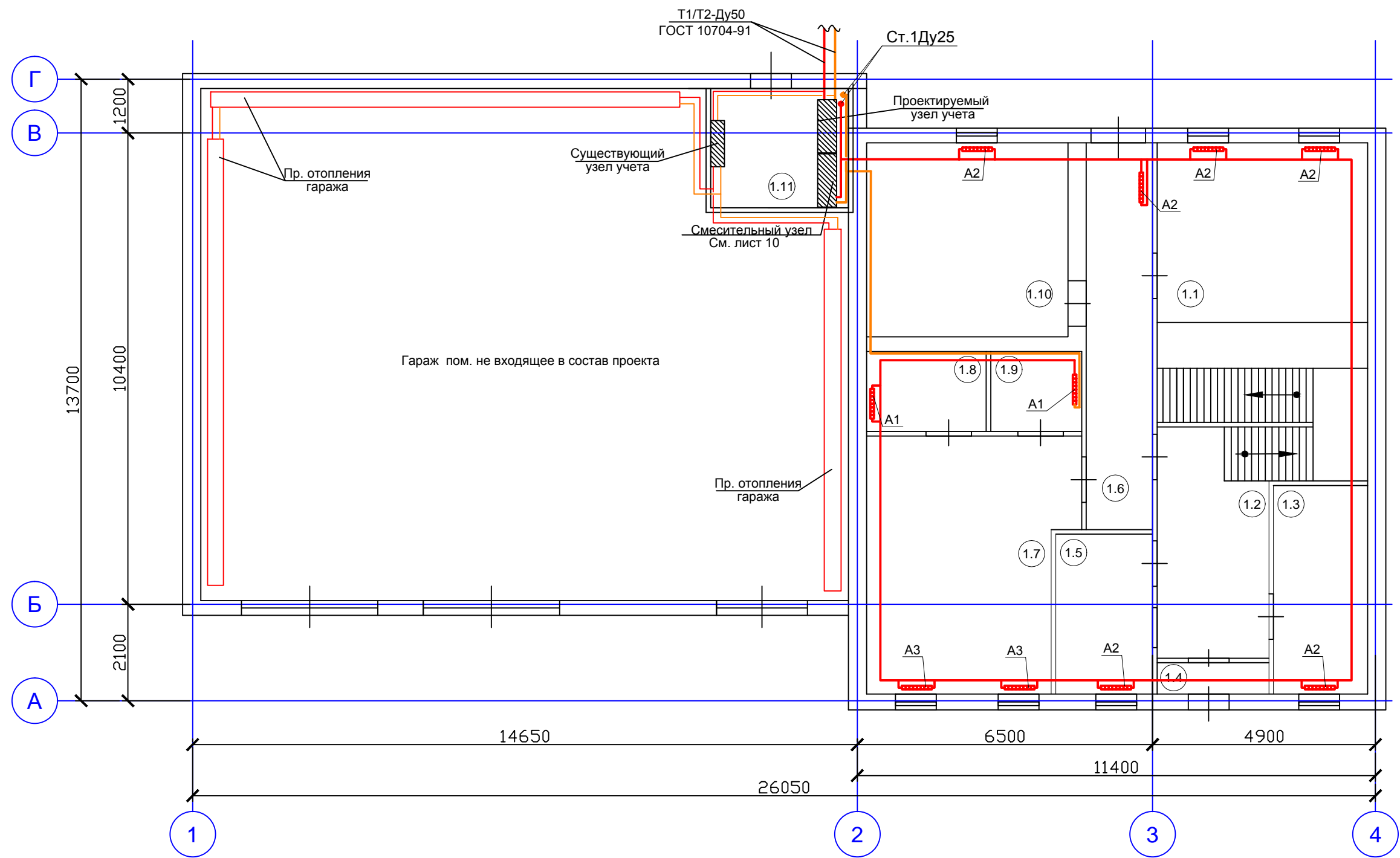
Проверяется качество акустических мероприятий .

По окончании наладочных работ оборудование по акту передается эксплуатирующей организации , при этом каждый режим работы проверяется на эффект .

Включение и пуск в эксплуатацию осуществляется эксплуатирующей организацией только после передачи необходимой документации и заключения договора на теплоснабжение .

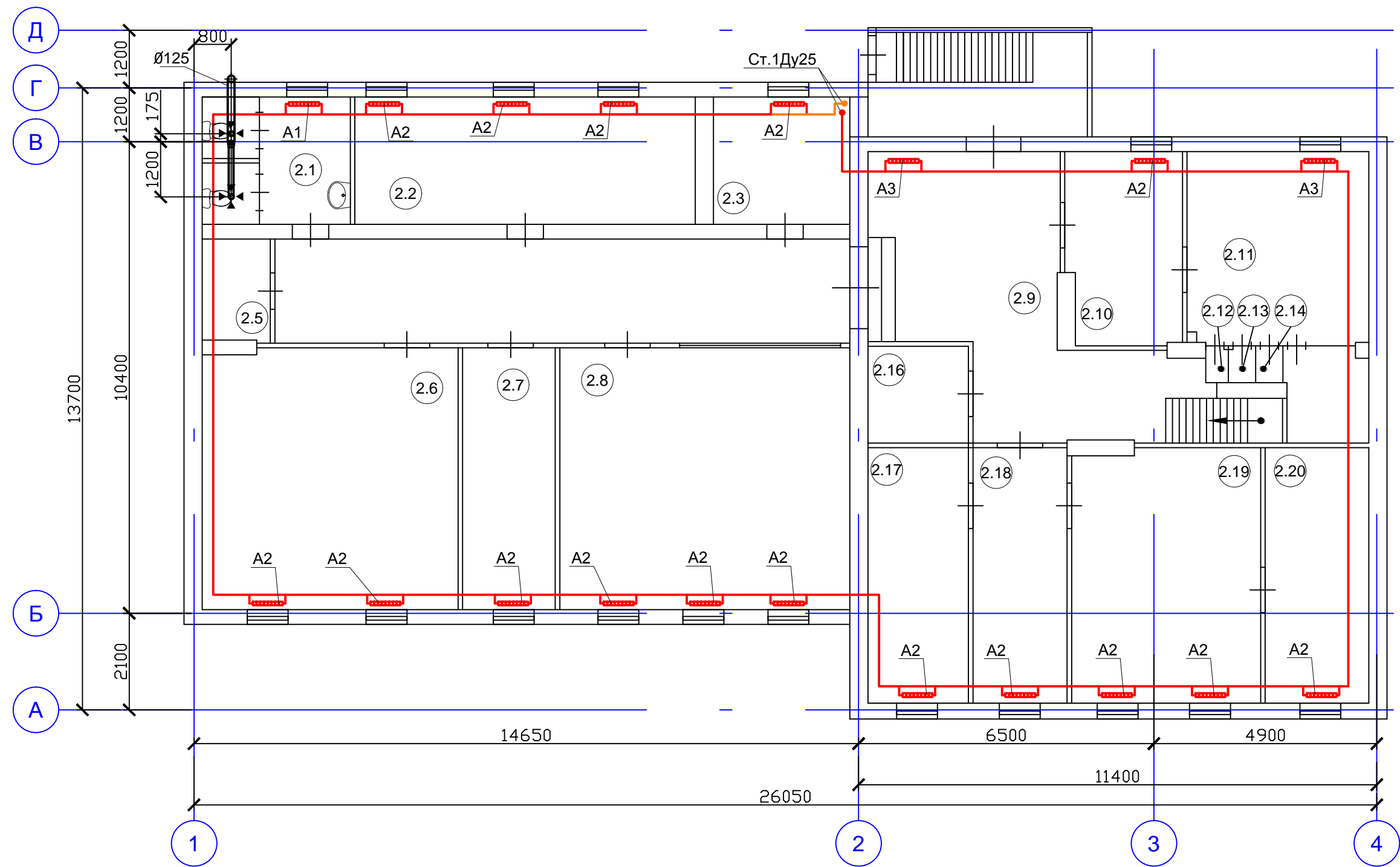
						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП						Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
Выполнил							Р	2	
						Общие данные (окончание)			
Н. контр.									

План первого этажа



						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
Выполнил							Р	3	
						План отопления 1-ого этажа.			
Н. контр.									

План второго этажа



Примечания:  
1. Привязки воздуховодов и оборудования уточнить по месту;  
2. В местах пересечения строительных конструкций воздуховодами заделку зазоров и отверстий выполнить негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений;  
3. Воздуховоды вытяжных систем, проложенные по улице, теплоизолировать. В качестве тепловой изоляции применить маты минераловатные "Rockwool", "TEX Mat" толщиной 50мм. Поверх тепловой изоляции выполнить покровный слой из оцинкованной стали толщиной 0,5мм;  
4. Крепление воздуховодов согласно серии 5.904-1 "Детали крепления воздуховодов".

						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	4	
Выполнил									
						План отопления 2-ого этажа.			
Н. контр.									

Согласовано

Иув.

подл.

Инв.

Взам. инв.

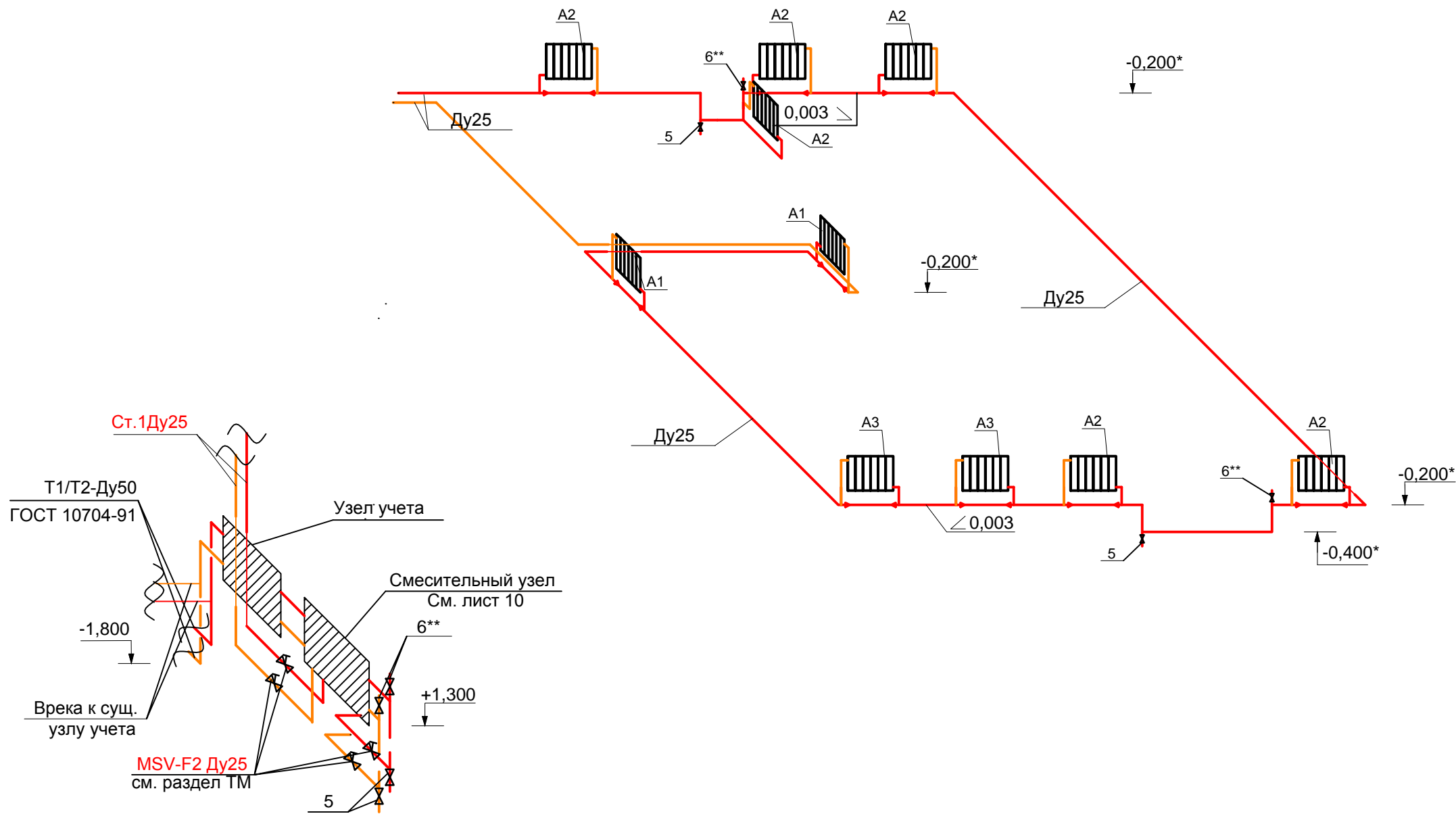
Подп. и дата

Экспликация помещений							
Номер помещ-ения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещ-ения	Номер помещ-ения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещ-ения
1.1	Комната	18,1		2.1	Туалет женский/мужской	8,9	
1.2	Комната	22,1		2.2	Комната	16,6	
1.3	Комната	9,3		2.3	Комната	8,4	
1.4	Комната	2,0		2.4	Комната	20,7	
1.5	Комната	8,1		2.5	Комната	3,3	
1.6	Коридор	11,8		2.6	Комната	25,6	
1.7	Комната	25,2		2.7	Комната	11,9	
1.8	Комната	4,5		2.8	Комната	36,7	
1.9	Комната	3,7		2.9	Комната	42,8	
1.10	Комната	18,5		2.10	Комната	11,2	
1.11	ИТП	9,8		2.11	Комната	16,9	
				2.12	Комната	0,39	
				2.13	Комната	0,5	
				2.14	Комната	0,47	
				2.15	Комната	1,8	
				2.16	Комната	5,3	
				2.17	Комната	12,6	
				2.18	Комната	11,8	
				2.19	Комната	23,4	
				2.20	Комната	12,8	

Примечание:  
1.\_\_ - Этаж расположения помещения.  
\_\_.15- Номер помещения на этаже.

						010514-ОВ				
Изм.		Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция		Стадия	Лист	Листов
ГИП					Р			5		
Выполнил										
						Экспликация помещений		ООО "Ямалпроект-		
Н. контр.										

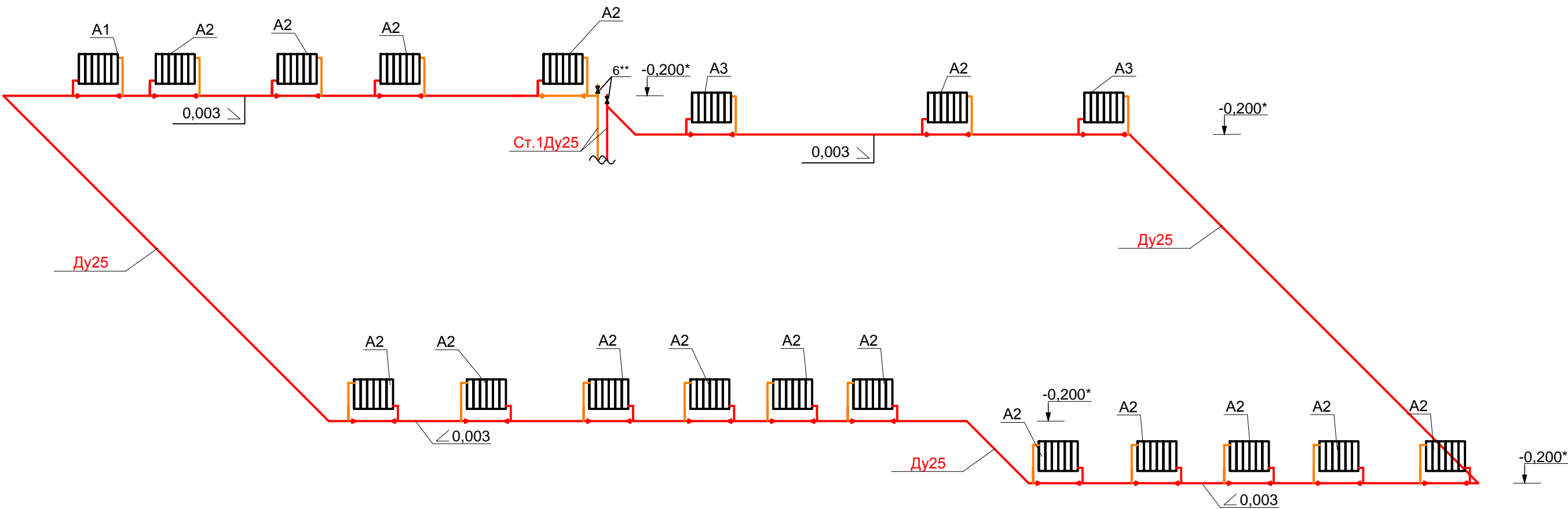
Аксонометрия 1-го этажа



Примечание: Узел учета и смесительный узел показаны в разделе ...-ТМ  
\* - уровень от чистого пола этажа;  
\*\*- воздухоотводик Ду15

						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	6	
Выполнил									
						Аксонометрия 1-го этажа	стройинжиниринг"		
Н. контр.									

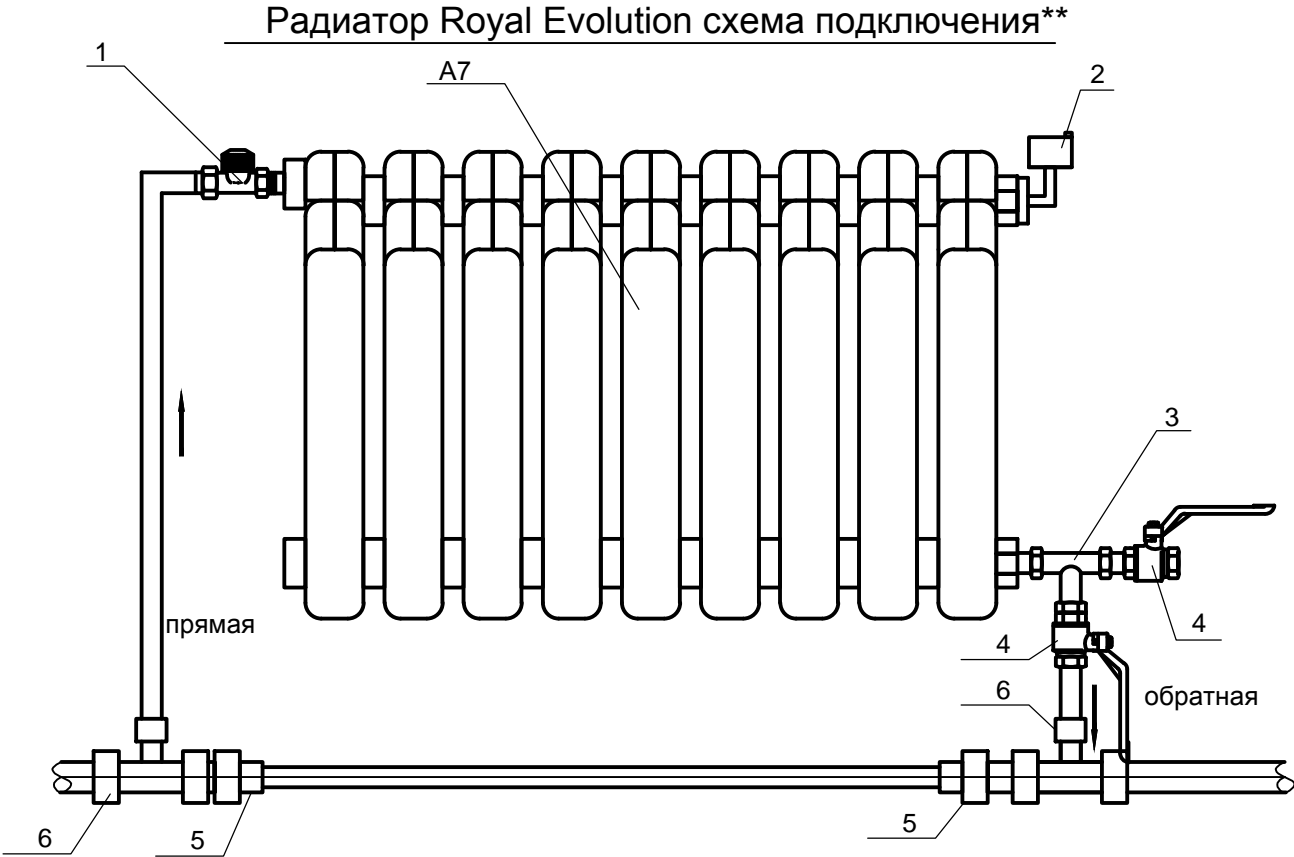
Аксонометрия 2-го этажа



Примечание: \* - уровень от чистого пола этажа;  
\*\* - воздухоотводик Ду15

						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	7	
Выполнил									
						Аксонометрия 2-го этажа			
Н. контр.									

Согласовано							
Инв.	подл.	Подп. и дата	Взам. инв.				



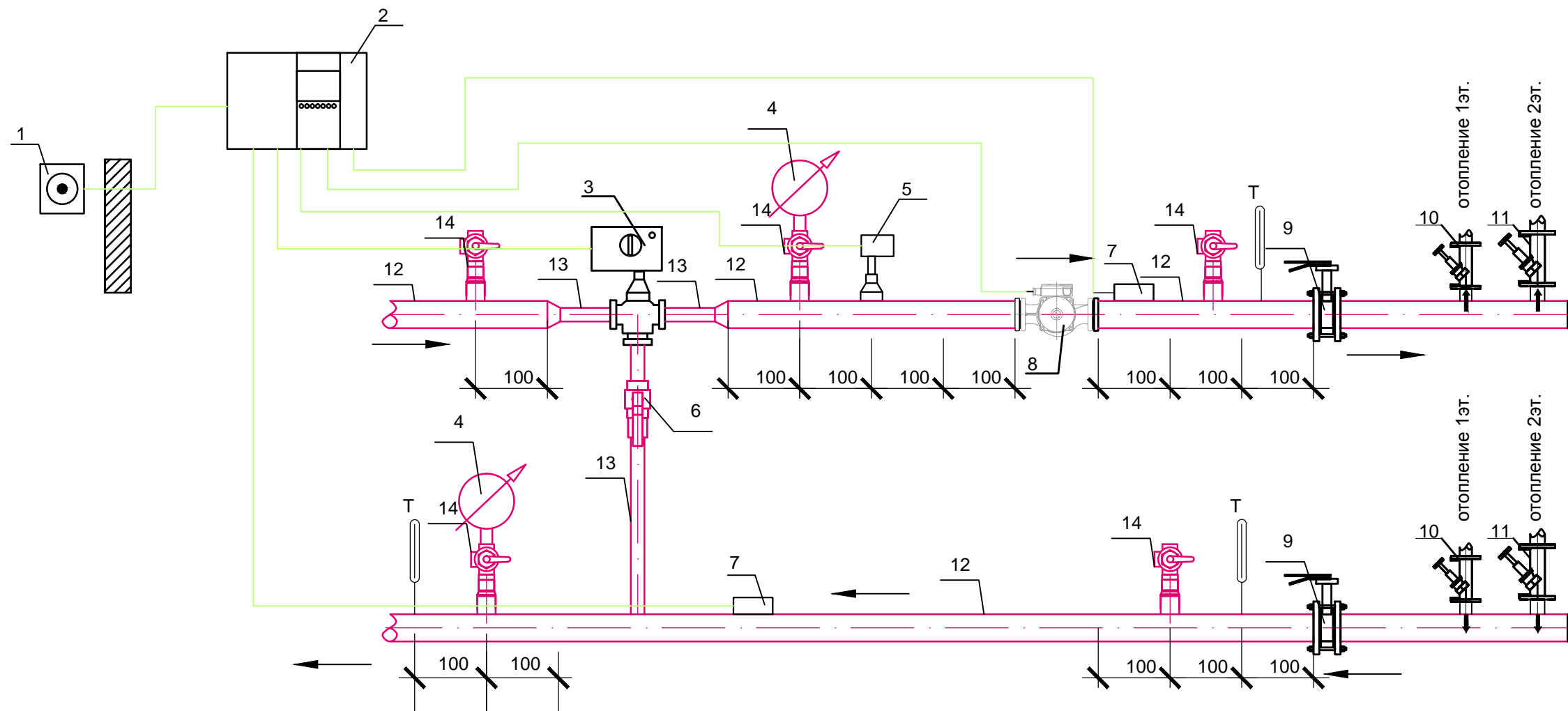
\*\* - количество секций согласно экспликации оборудования.

Экспликация оборудования

Услов. обозн. по плану	Наименование оборудования	Тип обозначение	Кол-во шт.	Примечание
A-1	Рadiator Royal	Evolution 500 (6)	3	
A-2	Рadiator Royal	Evolution 500 (8)	22	
A-3	Рadiator Royal	Evolution 500 (10)	4	

						010514-ОВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	8	
Выполнил									
						Схема подключения. Экспликация оборудования.			
Н. контр.									





Спецификация

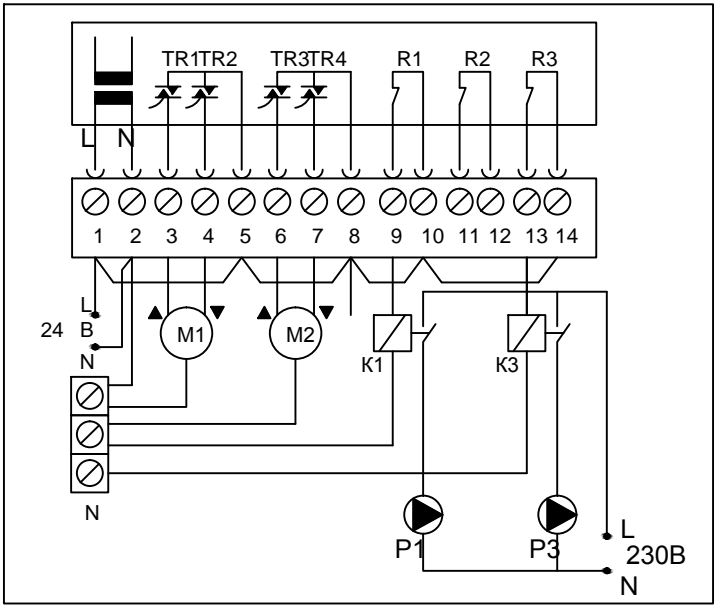
Описание и принцип работы смесительного узла с погодным компенсатором Danfoss C300 и картой управления L66.

Электронный регулятор (погодный компенсатор) ELC Comfort 300 с картой управления L66, предназначены для регулирования и поддержания температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления в зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с установленным температурным графиком. Погодный компенсатор ELC Comfort 300 с картой управления L66 поддерживает следующие функции:

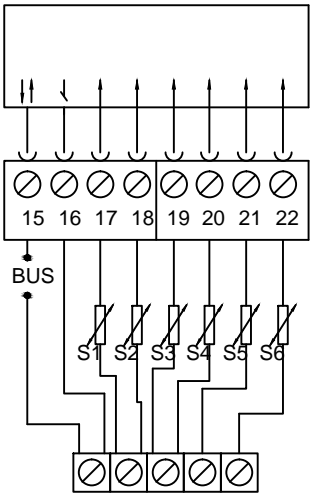
- осуществляет управление системой отопления с коррекцией по наружному датчику температуры (1);
- обеспечивать недопустимое превышение заданного температурным графиком значения температуры теплоносителя, возвращаемого в теплосеть после контура отопления, за счет регулирования трех ходового клапана с электроприводом (3);
- программировать снижение температуры воздуха в помещении по часам времени суток днями неделям;
- производить форсированный натоп помещений после периода снижения температуры внутреннего воздуха;
- автоматически отключать систему отопления на летний период при переходе температуры наружного воздуха определённой границы;
- периодически включать электроприводы насоса и регулирующего клапана во время летнего отключения системы отопления;
- защищать систему отопления от замораживания;
- обеспечить защиту работы циркуляционного насоса на холостом ходу, контроль давления теплоносителя в системе за счет датчика (5).

						010514-ОВ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
Выполнил								9	
						Смесительный узел.			
Н. контр.									

## Подключение силовых цепей на ~24В и 230В



Клемма	Описание	Макс.нагр.
1 L	Напряжение питания ~24В(фаза)	
2 N	Напряжение питания ~24В(нейтраль)	
3 M1	Электропривод контура отопления (откр)	1А,24В
4 M	Электропривод или термоэлектропривод ABN контура отопления (закрытие)	1А,24В
5	Фаза ~24В для M2	
6 M2	Электропривод контура ГВС (откр.)	1А,24В
7 M2	Напряжение питания ГВС (закрытие)	1А,24В
8	Фаза ~24В для M2	
9 K1	Доп.реле насоса Р1 контура отопления	Обмотка на ~24В
10	Фаза ~24Вдля реле насоса R1	
13 K3	Доп.реле насоса Р3 контура ГВС	Обмотка на ~24В контакты на 4(2)(А,~230В
14	Фаза ~24Вдля реле насоса R3	

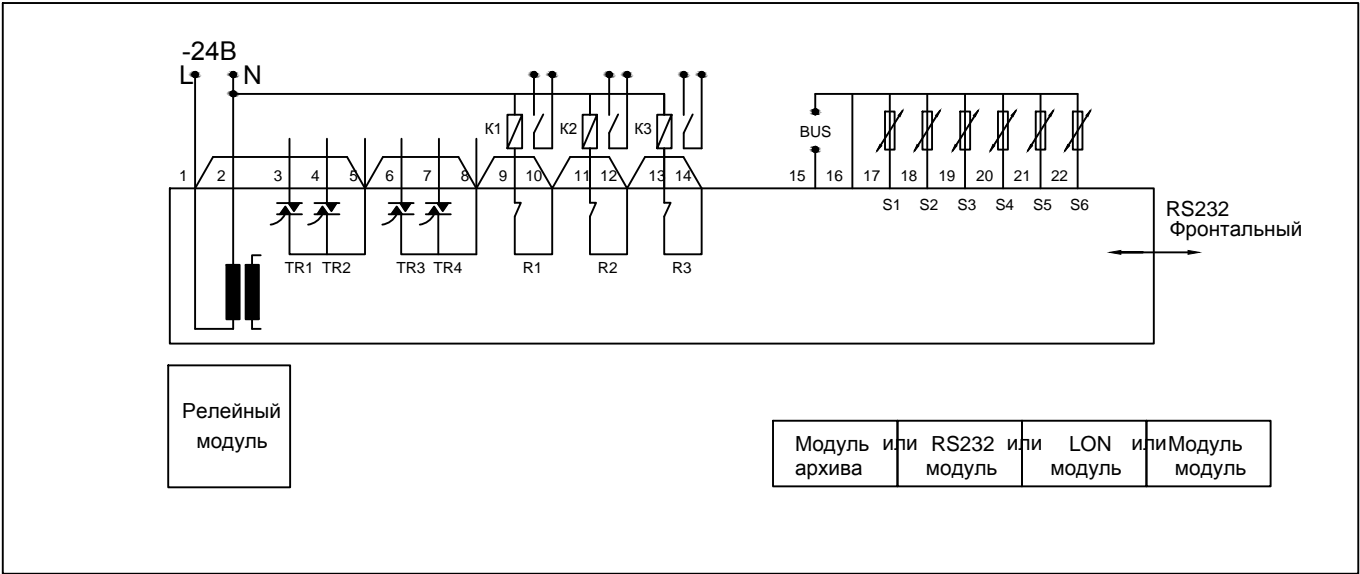


Клемма	Описание	Макс.нагр.
15 и 16	Шина системного устройства	
17 и 16	Дат. темпер. наружного воздуха S1	ESMT
18 и 16*	Дат.темпер.воздуха в помещении S2	ESM-10
19 и 16	Дат.темпер.отопления (Т11)S3 контура1	ESM-11,ESMB,ESMC, ESMU
20 и 16	Дат.темпер.отопления (Т2-обр.теплосети)S4	ESM-11,ESMC,ESMU
21 и 16	Дат.темпер.ГВС (Т3-подача)S5	ESM-11,ESMC,ESMU
22 и 16	Дат.темпер.воздуха в помещении S6	ESM-10

Напряжение питания	~24В,50/60Гц
Колебания напряжения	От~21,6 до~26,4В (IEC 60038)
Потребляемая мощность	5Вт
Нагрузка на релейных выходах	4(2)А,~24В
Нагрузка на тиристорных выходах	1А,~24В

Примечание:

1. На схемах показаны все возможные элементы систем.
2. В каждую винтовую клемму могут быть введены 2 кабеля сечением до 1,5мм<sup>2</sup>
3. В клеммной панели ECL Comfort 300 необходимо установить перемычки между клеммами 1-5-8-10-14 и между общей колодкой "N" и клеммой2.



						010514-ОВ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Отопление и вентиляция	Стадия	Лист	Листов
Выполнил								10	
						Схема электрических соединений автоматики отопления.			
Н. контр.									

[illegible]

**Расчет и подбор оборудования  
смесительного узла  
с погодным компенсатором Danfoss C300  
и картой управления L66**

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

## Общие характеристики отопительной системы

Расчетное значение расхода сетевой воды  $Q_p = 1,29 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Максимальная высота столба подъема теплоносителя  $H_p = 3 \text{ м}$

Расчетное гидравлическое сопротивление тепловой сети  $P_p = 2,67 \text{ кПа}$

## Подбор трех-ходового клапана Danfoss VRG3

Выбираем клапан для регулирования расхода воды плотностью  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Исходные данные:

Расход воды  $G = Q_p = 1,29 \text{ м}^3/\text{ч}$

Потеря давления в регулируемой системе  $\Delta P_c = P_p = 2,67 \text{ кПа}$

Перепад давления на клапане выбирается таким образом, что бы его авторитет по отношению к суммарной потере давления на системе и клапане составлял не менее 0,5 т.е.:

$$A_{\text{авт}} = \Delta P_{\text{кл}} / (\Delta P_{\text{кл}} + \Delta P_c) \geq 0,5$$

Иначе

$$\Delta P_{\text{кл}} \geq \Delta P_c$$

При авторитете  $A_{\text{авт}} = 0,5$ , по условиям принимается

$$\Delta P_{\text{кл}} = \Delta P_c = 2,67 \text{ кПа}$$

По монограмме (см.рис1) на основании заданного расхода и принятого перепада давления на клапане может быть выбран клапан с  $K_{vs} = 10 \text{ (А)}$  или  $6,3 \text{ (Б)}$   $\text{м}^3/\text{ч}$

Для первого варианта потеря давления в полностью открытом клапане составляет 1,6 кПа и авторитет равен:

$$A_{\text{авт}} = 1,6 / (1,6 + 2,67) = 0,37$$

Для второго варианта потеря давления в полностью открытом клапане составляет 3,6 кПа и авторитет равен:

$$A_{\text{авт}} = 3,6 / (3,6 + 2,67) = 0,57$$

Так как по первому варианту авторитет клапана менее 0,5 то к установке принимается клапан по второму варианту с  $K_{vs} = 6,3 \text{ м}^3/\text{ч}$  при авторитете 0,57.

Расход среды G,

кг/с    м³/ч

833,3    3000

555,6    2000

277,8    1000

222,2    800

166,7    600

138,9    500

111,1    400

83,3    300

55,6    200

27,8    100

22,2    80

16,7    60

13,9    50

11,1    40

8,3    30

5,6    20

2,8    10

2,2    8

1,7    6

1,4    5

1,1    4

0,83    3

0,56    2

0,28    1

0,22    0,8

0,16    0,6

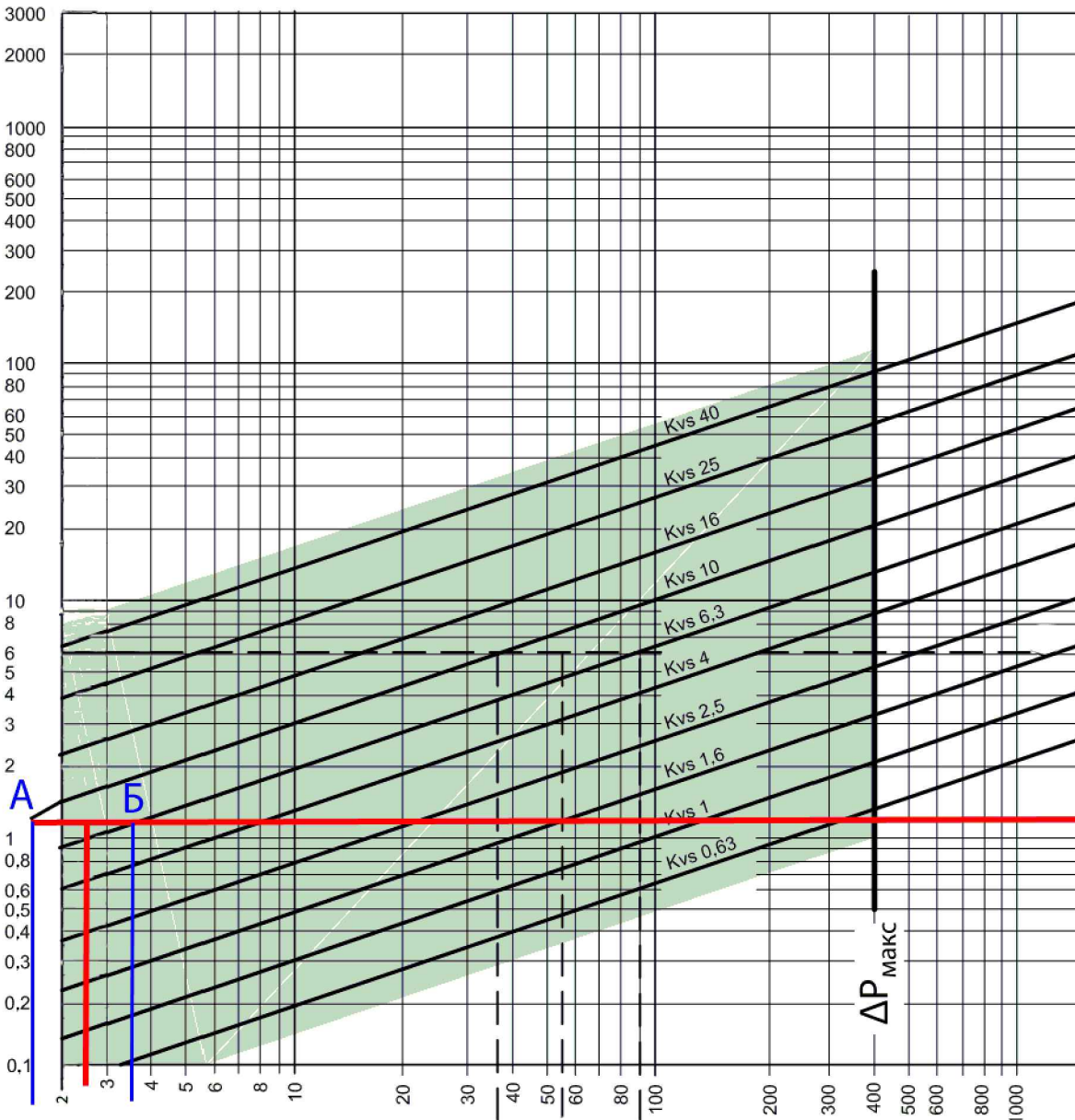
0,14    0,5

0,11    0,4

0,08    0,3

0,06    0,2

0,03    0,1



Перепад давлений на клапане  $\Delta P_{\text{кл.}}$ , кПа

Рисунок 1. Монограмма трех-ходового клапана VRG3

№

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

2

Формат

A3

## Подбор ручного балансировочного клапана MSV Danfoss

### Расчет балансировочного клапана MSV Danfos(стояк 1-й этаж)

Расчетное значение расхода сетевой воды:  $Q_p = 0,44 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Потери давления в стояке системы:  $\Delta P_c = 0,267 \text{ бар}$  (2,67 кПа)

Располагаемое давление в трубопроводе в точке присоединения стояка:  
 $\Delta P_o = 0,46 \text{ бар}$  (46 кПа)

Условный проход стояка системы отопления  $D_u = 25 \text{ мм}$

В качестве запорного балансировочного устройства выбираем автоматический балансировочный клапан MSV-F2  $D_u = 25 \text{ мм}$  (по диаметру стояка).

Вычисляем настройки клапана. На диаграмме (рис.2) красной линией соединяются точки расхода  $0,44 \text{ м}^3/\text{ч}$  и перепада давления 2,67 кПа которая продолжается до пересечения со шкалой  $K_v$ . Затем от точки на шкале  $K_v$  проводится горизонтальная линия которая пересекает шкалы со значениями настроек клапанов, допускаемых для выбора диаметров. Результат: Клапана MSV-F2  $D_u = 25 \text{ мм}$  настройки 2 (см.рис3).

### Расчет балансировочного клапана MSV Danfos(стояк 2-й этаж)

Расчетное значение расхода сетевой воды:  $Q_p = 0,85 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Потери давления в стояке системы:  $\Delta P_c = 0,267 \text{ бар}$  (2,67 кПа)

Располагаемое давление в трубопроводе в точке присоединения стояка:  
 $\Delta P_o = 0,46 \text{ бар}$  (46 кПа)

Условный проход стояка системы отопления  $D_u = 32 \text{ мм}$

В качестве запорного балансировочного устройства выбираем автоматический балансировочный клапан MSV-F2  $D_u = 32 \text{ мм}$  (по диаметру стояка).

Вычисляем настройки клапана. На диаграмме (рис.2) синий линией соединяются точки расхода  $0,85 \text{ м}^3/\text{ч}$  и перепада давления 2,67 кПа которая продолжается до пересечения со шкалой  $K_v$ . Затем от точки на шкале  $K_v$  проводится горизонтальная линия которая пересекает шкалы со значениями настроек клапанов, допускаемых для выбора диаметров. Результат: Клапана MSV-F2  $D_u = 32 \text{ мм}$  настройки 3 (см.рис4).

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

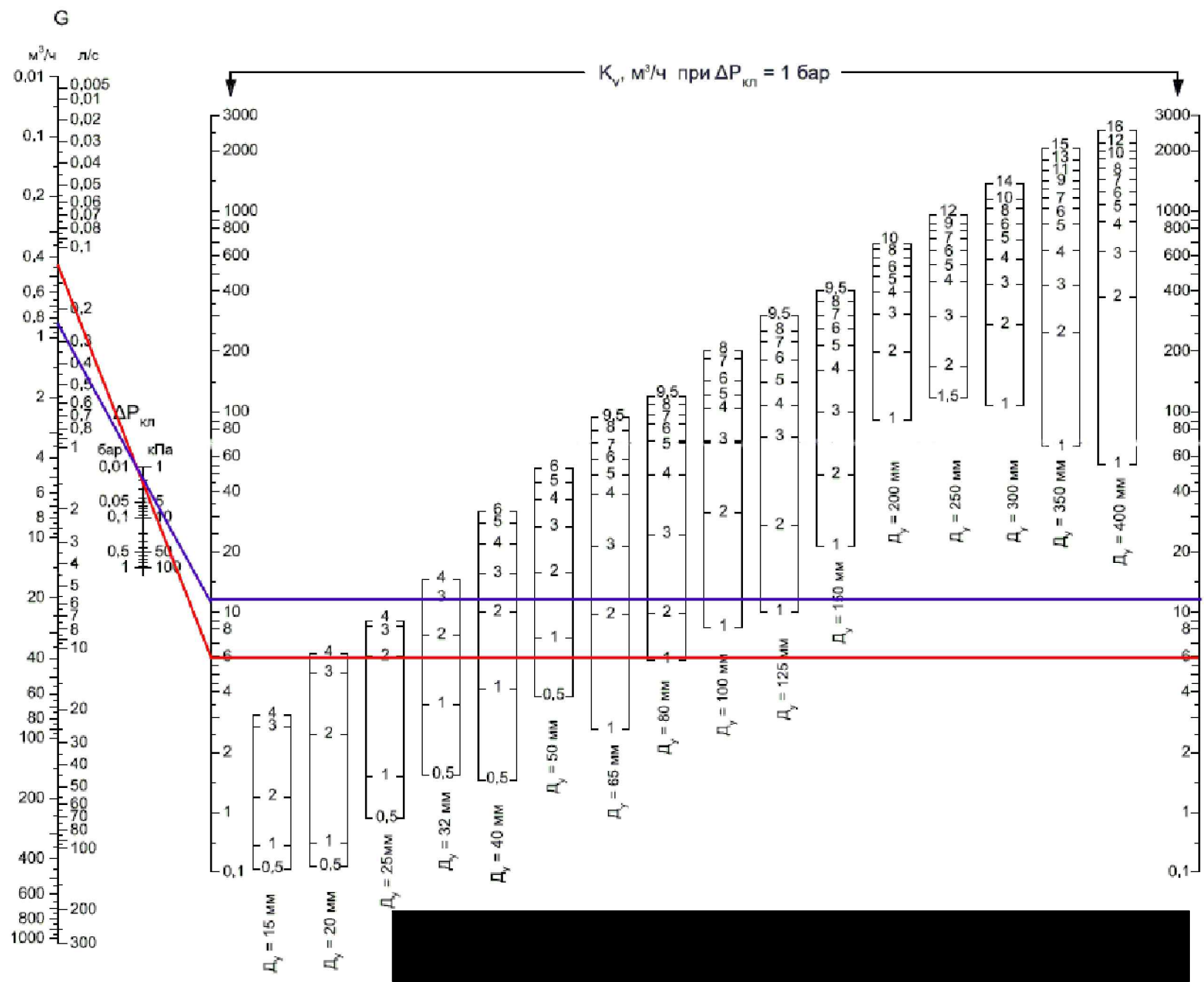
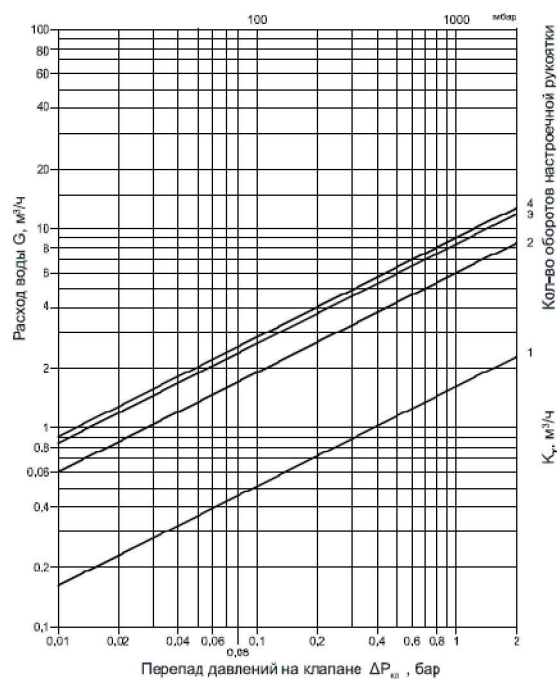


Рисунок 2. Монограмма выбора диаметра и настройки клапанов





Кол-во оборотов шпинделя	$K_v, \text{ м}^3/\text{ч}$
1	1,61
2	6,0
3	8,38
4	9,01

Максимальный перепад давлений на клапане ..... 1,5/2,0 бар.  
Максимальная скорость перемещаемой среды ..... 4 м/с.  
Кавитация должна быть исключена.

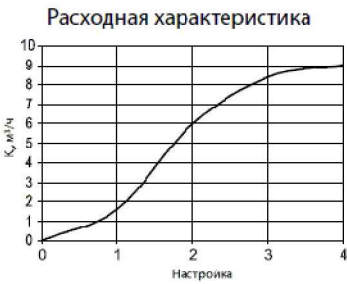
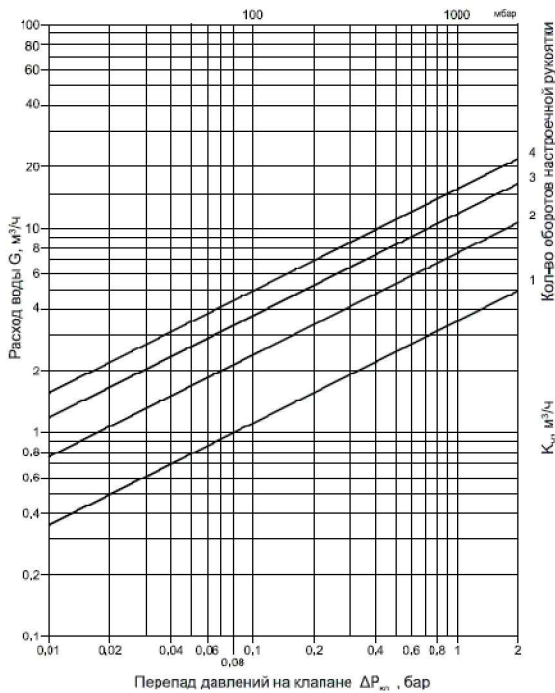


Рисунок 2. Монограмма настройки клапанов Ду=25.



Кол-во оборотов шпинделя	$K_v, \text{ м}^3/\text{ч}$
1	3,53
2	7,56
3	12,32
4	15,54

Максимальный перепад давлений на клапане ..... 1,5/2,0 бар.  
Максимальная скорость перемещаемой среды ..... 4 м/с.  
Кавитация должна быть исключена.



Рисунок 4. Монограмма настройки клапанов Ду=32.

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

**Подбор циркуляционного насоса системы  
отопления**


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

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало).	
2	Общие данные (окончание).	
3	Схемы узла учета.	
4	Монтажная схема узла учета.	
5	Схема пломбировки оборудования	
6	Схема установки термопреобразователя сопротивления	
7	Арматура для установки термопреобразователя сопротивления	
8	Штуцеры для монтажа ТП	
9	Примеры монтажа термопреобразователя	
10	Технический паспортпроекта	
11	Расчет гидравлических потерь на узле учета	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 60.13330.2012	Отопление , вентиляция , кондиционирование .	
СТО 17330282.27.060.003-2008	Тепловые пункты тепловых сетей .	
	Правила учета тепловой энергии и теплоносителя М.,1995 г.	
СТО НП АВОК 1.05-2006	Условные графические обозначения в проектах отопления , вентиляции , конд .воздуха и теплохолодоснабжение .	
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1	
	Основные характеристики ВЗЛЕТ ТСРВ-027 , ЭРСВ-440	
	ПРИЛОЖЕНИЕ №2	

Проект разработан в соответствии с градостроительным регламентом , документами об использовании земельного участка , техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий , строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий , и соблюдением технических условий. \_\_\_\_\_

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.Исходные данные.

Настоящий проект на капитальный ремонт отопления здания отдела области разработан на основании : Технического задания заказчика и технических условий от \_\_\_\_\_ за N \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Расчетные параметры отопления:  
- температурный график воды на отопление 95/70 С  
Расчетная температура наружного воздуха в холодный период: минус 32 С.  
Система отопления предусмотрена закрытая, зависимая, однетрубная. На вводе в здание установить стальную отсекающую арматуру.  
Для осуществления учета тепловой энергии выбран:Теплосчетчик-регистратор "Взлет ТСРВ" и расходомеры "Взлет ЭРСВ" Ду20-2шт, для передачи показаний предусмотрен модем АССВ-030 производства "Взлет" см. Лист 3;4.  
Составной теплосчетчик "ВЗЛЕТ ТСР" ("ВЗЛЕТ ТСРВ-027", ВЗЛЕТ ЭРСВ440 Ду20-2шт.)  
Технические характеристики теплосчетчика:ВЗЛЕТ  
- рабочий диапазон измерения температуры теплоносителя от-10до 180 °С;  
- напряжение питания прибора 36В 50Гц;  
- мощность, потребляемая от сети не более 5ВА;  
- температура воздуха, окружающего вычислитель от +5 до +50 °С;  
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре +35 °С;  
- относительная погрешность измерения расхода % + (1,0-2,0)  
- относительная погрешность измерения тепла % до + 5,0  
- максимальное рабочее давление в трубопроводе 2,5 МПа;  
- первый межповерочный интервал 4 года;  
- теплосчѐтчик предназначен для круглосуточной работы;  
- средний срок службы теплосчѐтчика не менее 15 лет;

						010514-ТМ			
Изм.	Кол. у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения.	Стадия	Лист	Листов
ГИП								1	9
Выполнил									
						Общие данные (начало).			
Н. контр.									

Указание мер безопасности.

К работе по монтажу, обслуживанию, ремонту и эксплуатации теплосчетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие необходимую квалификацию.

Перед включением теплосчетчика в электрическую сеть необходимо заземлить его составляющие части в соответствии с инструкцией по монтажу. Устранение дефектов в приборах, снятие и установка преобразователя расхода на трубопроводы должны производиться при полностью отсутствующем давлении в трубопроводе.

Рекомендации по монтажу теплосчетчиков.

При производстве работ должны выполняться требования СНиП II-4-80 "Техника безопасности в строительстве", а также требования противопожарных и санитарных правил.

Основными техническими требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество монтажа, являются:

- 1. точное соответствие монтажа проекту;
- 2. соблюдение требований СНиП;
- 3. плотность соединений и прочность креплений элементов;
- 4. исправность действия запорной и регулирующей арматуры, КИП.

При прокладке трубопроводов в здании минимальный уклон принимается  $i = 0,003$ ; направления уклонов показаны стрелками на аксонометрических схемах.

Трубопроводы выполняются из электросварных труб по ГОСТу 10704-91 с соединением на резьбе или сварке.

Трубопроводы, арматура и опоры тщательно очистить от грязи и ржавчины, затем произвести грунтовку в три слоя (кремнеорганической эмалью ).

При монтаже приборов учета необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, ПУЭ и РЭ на теплосчетчик.

Перед установкой первичного преобразователя расхода трубопроводы необходимо обязательно промыть.

При установке первичного преобразователя расхода необходимо, чтобы стрелка на корпусе прибора совпадала с направлением движения воды в трубопроводе.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Узел учета тепловой энергии считается вышедшим из строя в случаях:

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

Узел регулирования и автоматизации.

Для регулирования расхода теплоносителя в помещении теплового пункта поле узла учета устанавливается узел регулирования в составе:

Погодного компенсатора Danfoss Comfort C300;

Циркуляционного насоса Grundfos Alpha2 32-60;

Клапана 3-х ходового с приводом Danfoss VRG3Ду25, AMV35;

а так-же датчиков температуры, давления фирмы Danfoss.

Условия пуска в эксплуатацию.

Все монтажные и изоляционные работы, предусмотренные настоящим проектом должны быть выполнены в соответствии с техническими условиями и при техническом надзоре эксплуатирующей организации.

После окончания работ трубопроводы и оборудование промываются и испытываются гидравлическим давлением  $P = 1,25P_{\text{раб.}}$ , но не менее 12 кгс/см .

Испытания должны быть сданы по акту техническому надзору эксплуатирующей организации.

Производятся наладочные работы местных систем, оборудования ИТП и отлаживания тепловых и гидравлических режимов работы приборов автоматики, автоматическое включение, выключение и переключение насосов и запорной арматуры.

Проверяется качество акустических мероприятий.

По окончании наладочных работ оборудование по акту передается эксплуатирующей организации, при этом каждый режим работы проверяется на эффект.

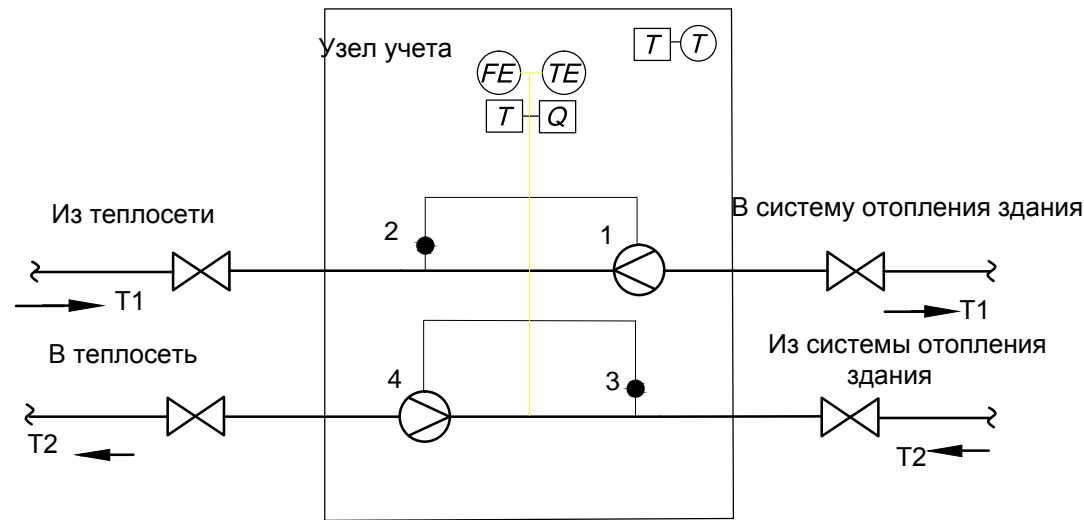
Включение и пуск в эксплуатацию осуществляется эксплуатирующей организацией только после передачи необходимой документации и заключения договора на теплоснабжение.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАБОЧИМ ЧЕРТЕЖАМ МАРКИ ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при t ,Q 0	Расход теплоты, Вт (ккал/ч)				Расход холода, Вт	Установ-ленная мощность электро-двигате-лей, кВт
			на отопле-ние	на венти-ляцию	на горячее водоснаб-жение	общий		
АБК	1150	холодный	36046 (31000)	-	-	36046 (31000)	-	-

						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения.		Стадия	Лист
ГИП									2
Выполнил						Общие данные (окончание).			
Н. контр.									

Принципиальная схема узла учета



Условные обозначение.

- Датчик температуры (изм.параметр - температура)

- Расходомер (изм.параметр - расход)

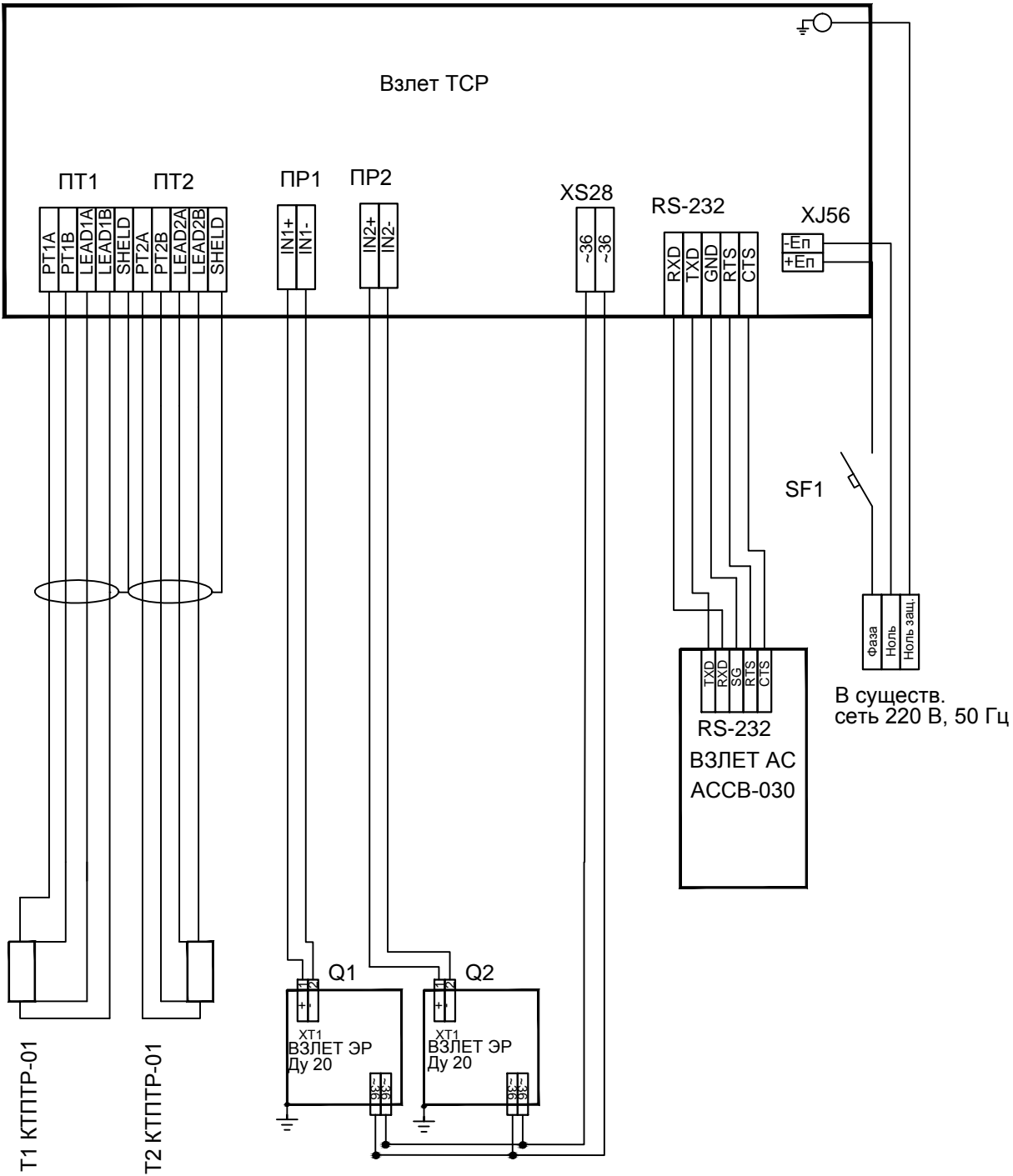
- Учитываемый параметр;

- Регистрируемый параметр

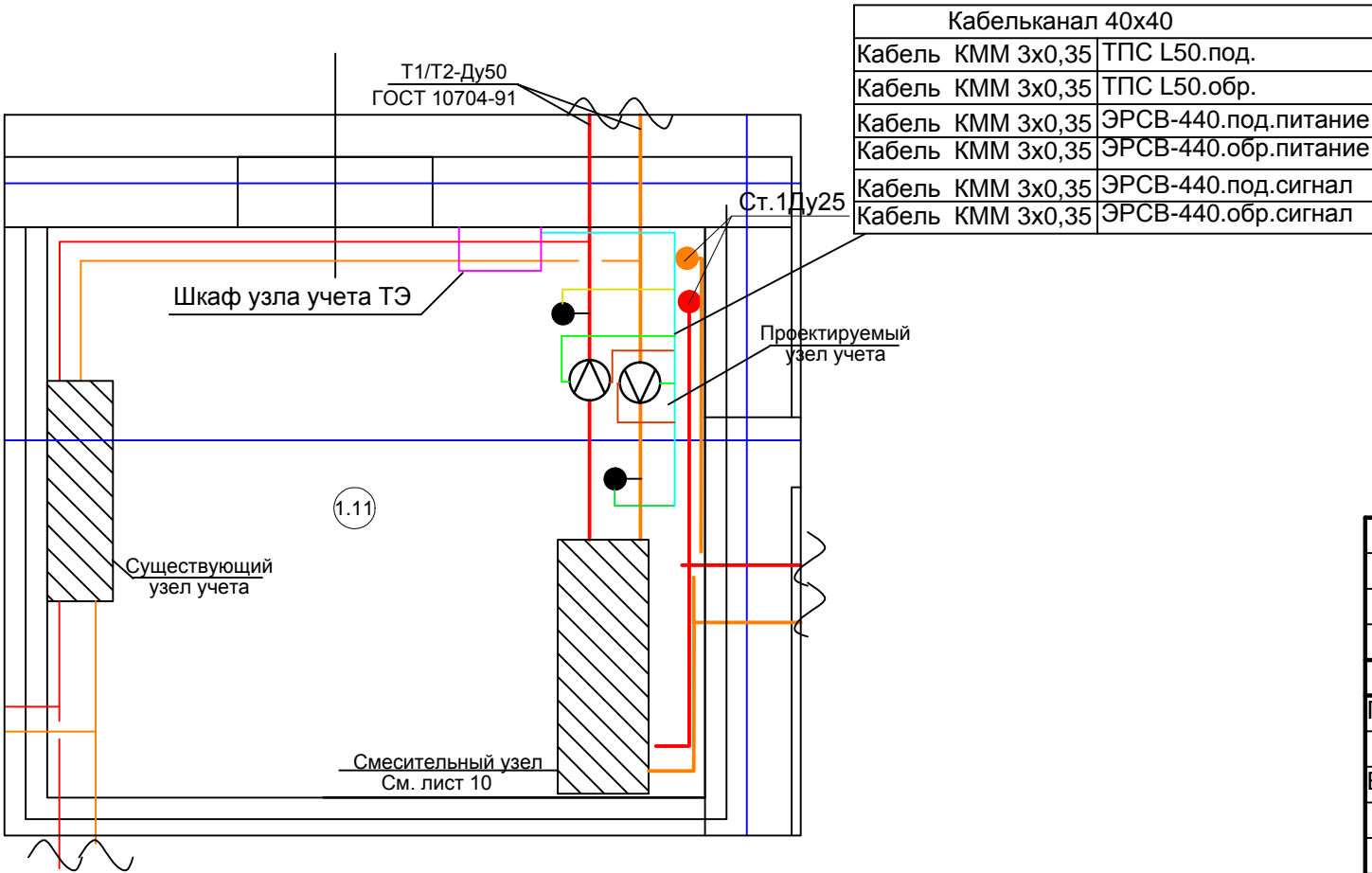
- Задвижка

- Трубопровод.

Схема электрических подключений приборов учета тепловой энергии.



План теплового пункта

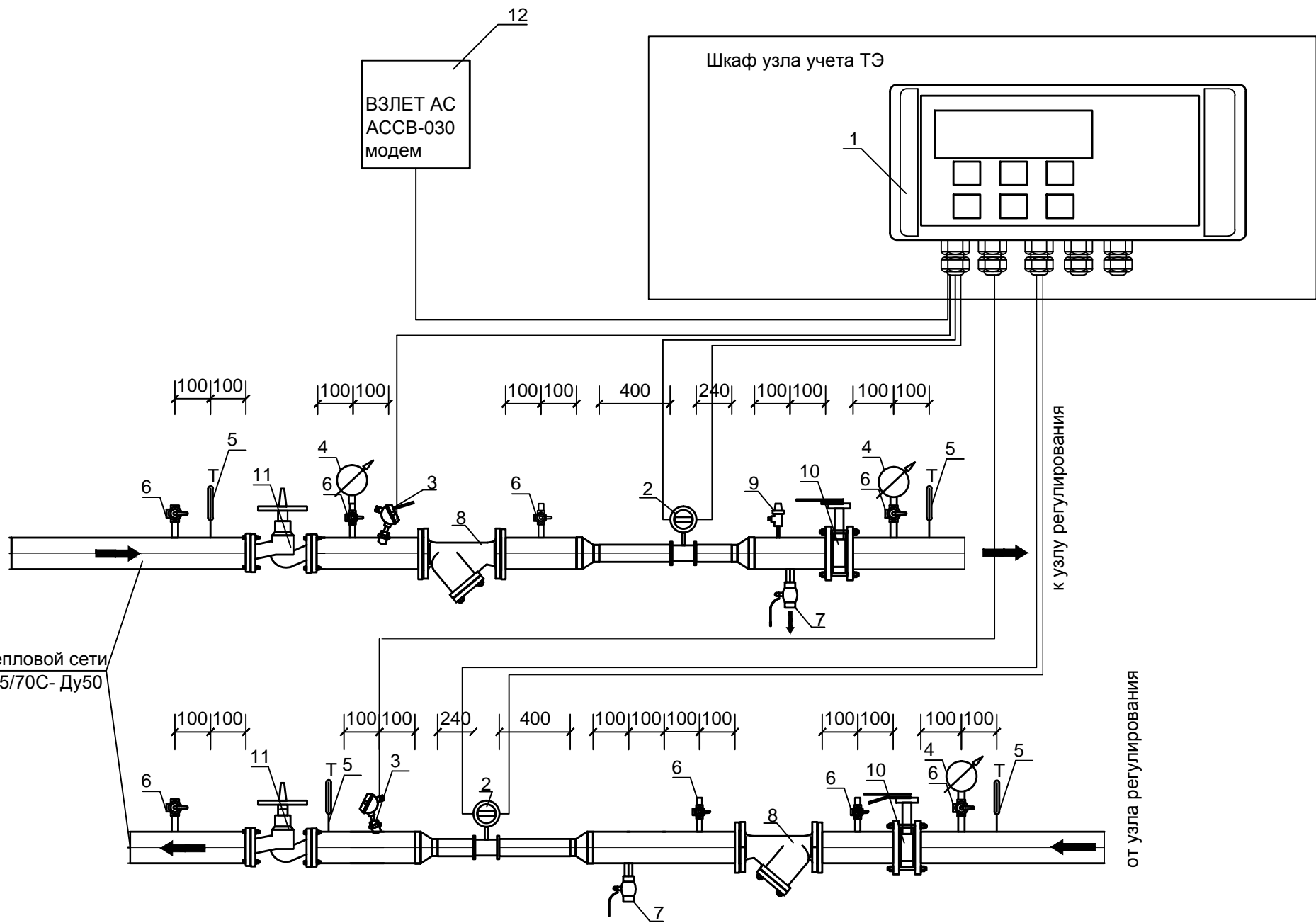


						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения.	Стадия	Лист	Листов
ГИП								3	9
Выполнил						Схемы узла учета.			
Н. контр.									

Согласовано

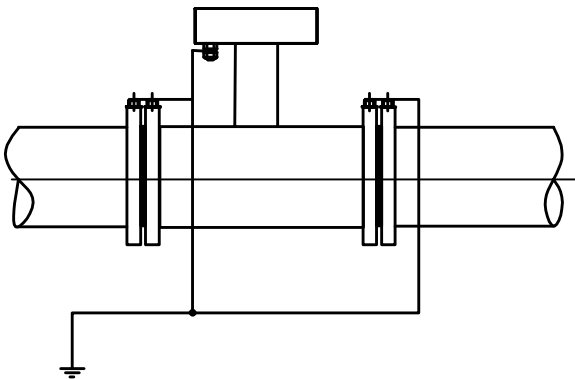
Изм. № инв. Подп. и дата Инв. № подл.

Ввод тепловой сети  
Т1/Т2-95/70С- Ду50



№п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол -во	Прим.
1	ТСРВ-027	Тепловычислитель ВЗЛЕТ	шт.	1	
2	ЭРСВ-440	Расходомер Взлет Ду20	шт.	2	
3	ТПС L50	Термопреобразователь сопр.	шт.	2	
4	МП 3У 16	Манометр	шт.	4	
5	ТТЖ 0...150 оС	Термометр	шт.	4	
6	Ду15	Кран шаровый под манометр	шт.	8	
7	Ду15	Вентель	шт.	2	
8	ФМФ50	Фильтр	шт.	2	
9	сер. 527 Ду15	Клапан пред. Caleffi	шт.	1	
10	Ду50	Затвор поворотный	шт.	2	
11	30ст6бр	Задвижка Ст.Ду50	шт.	2	
12	АС АССВ-030	Адаптер сигналов (сот.связи)	шт.	1	

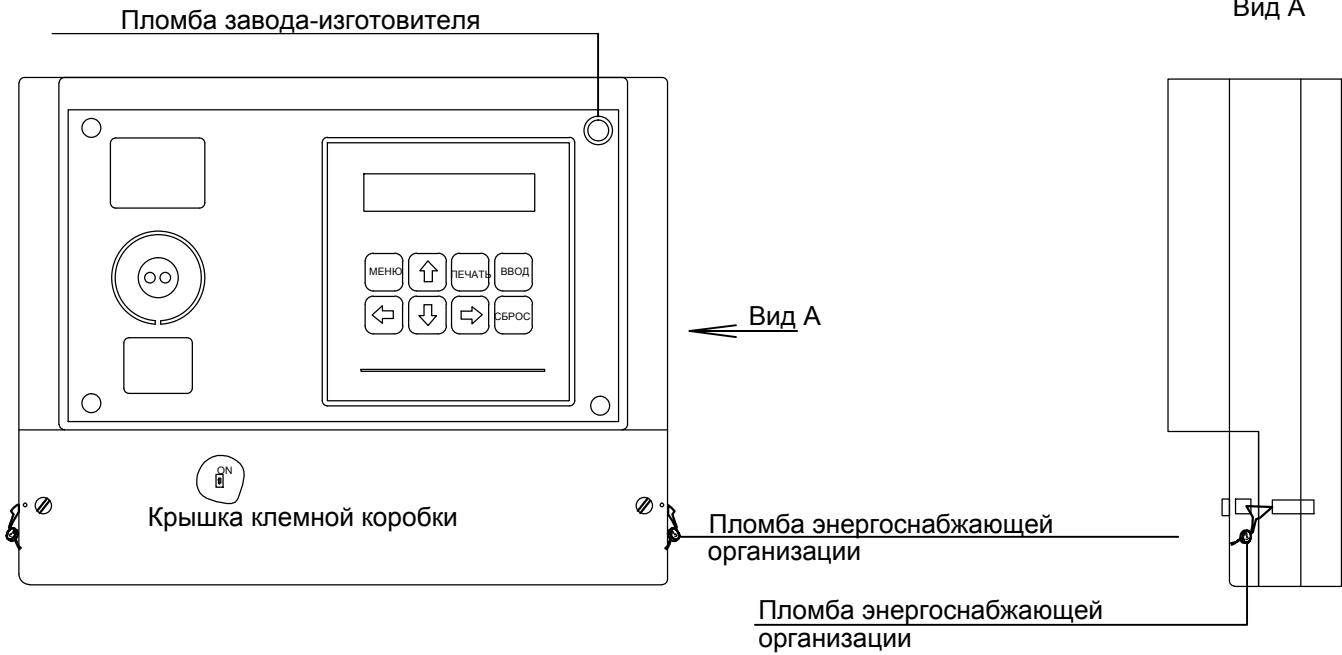
Схема заземления расходомера.



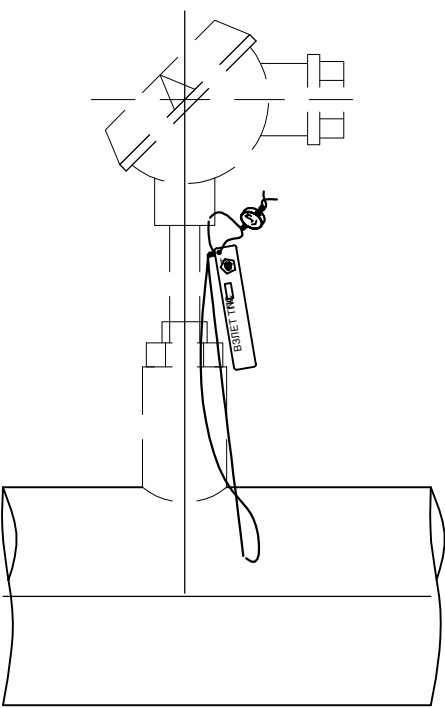
						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения.	Стадия	Лист	Листов
ГИП								4	9
Выполнил									
Н. контр.									

Схема опломбировки оборудования

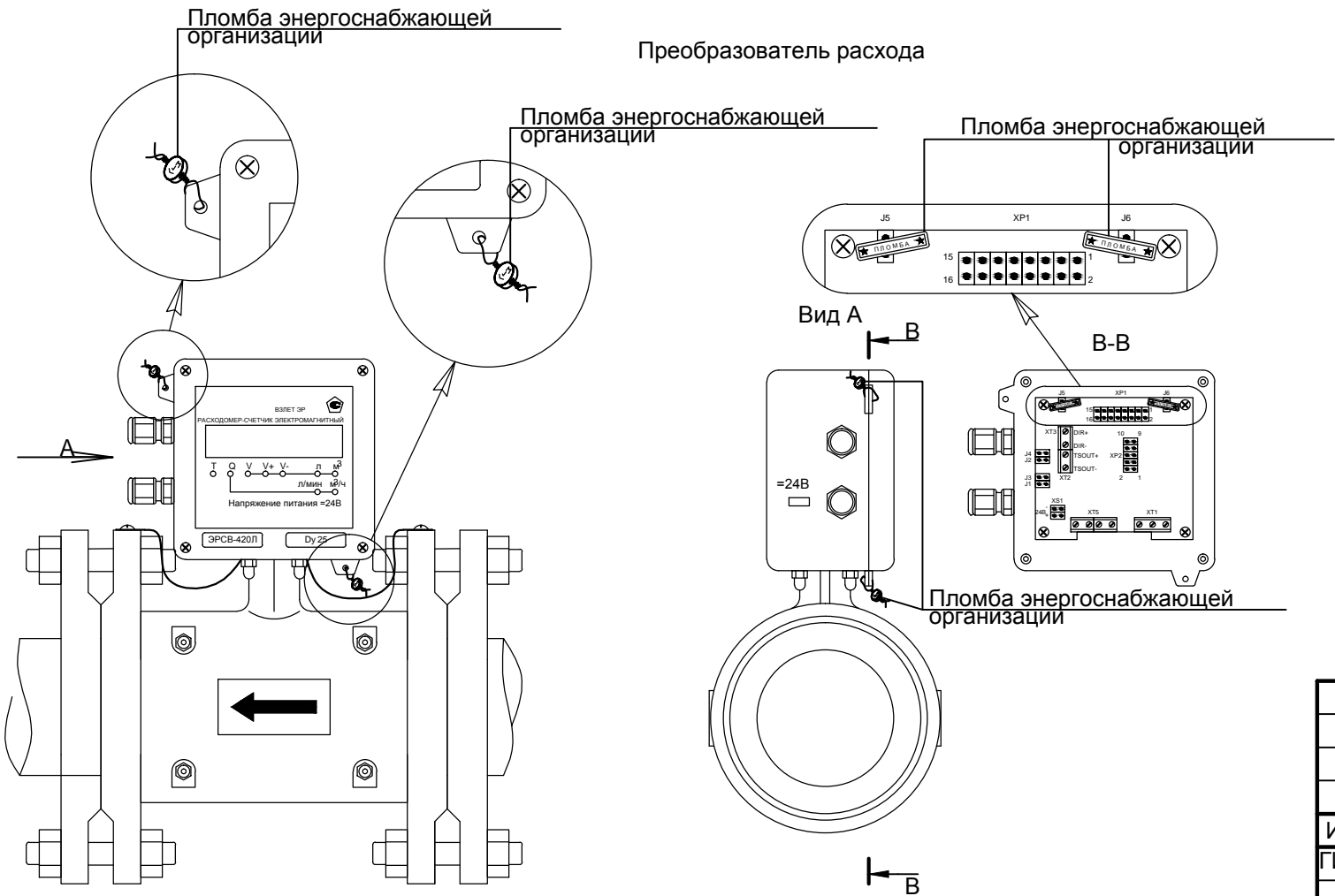
Тепловычислитель



Термопреобразователь сопротивления



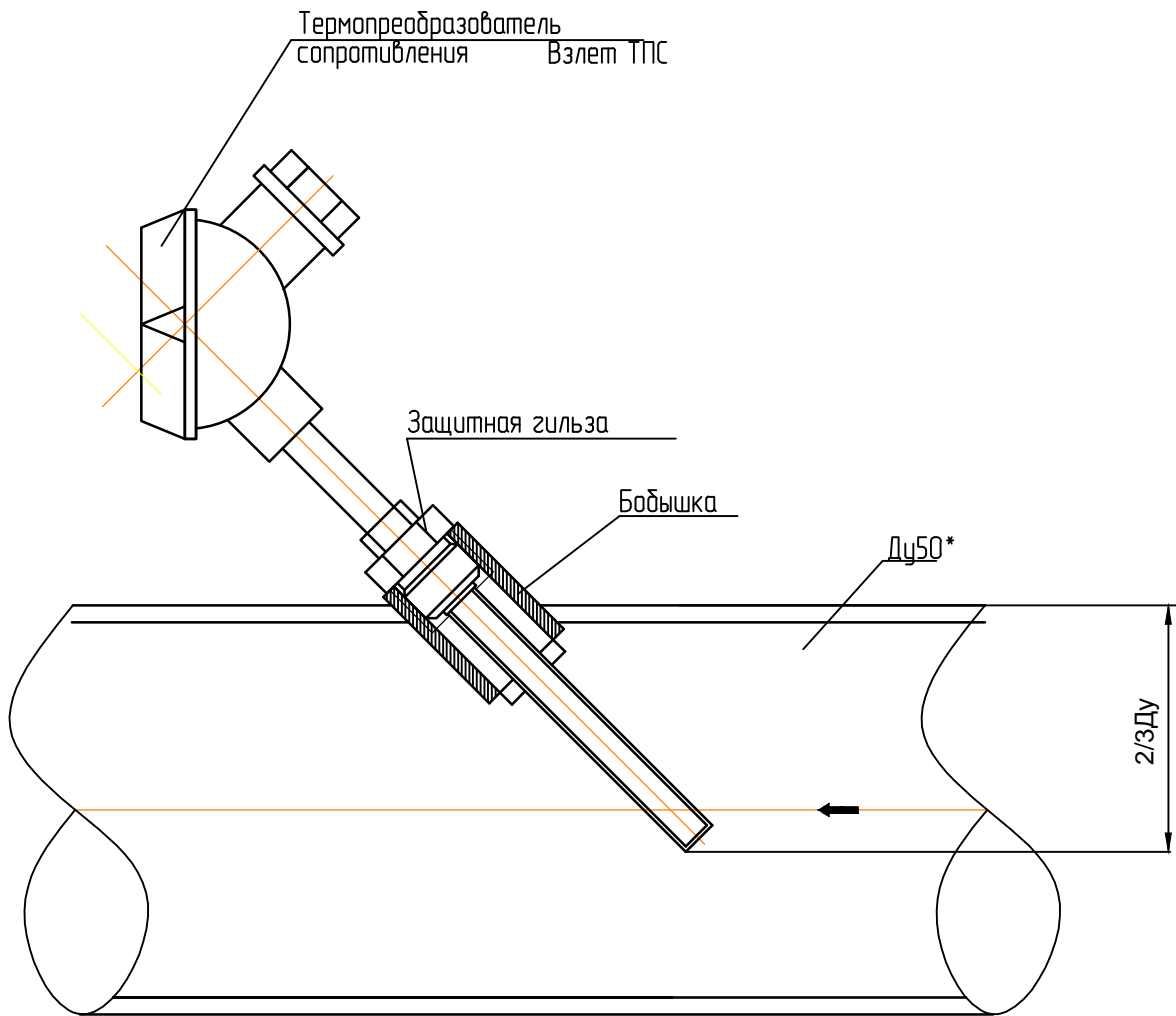
Преобразователь расхода



						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения.	Стадия	Лист	Листов
ГИП								5	9
Выполнил						Схема пломбировки оборудования			
Н. контр.									

Узел установки термопреобразователя сопротивления

Взлет ТПС на трубопроводе

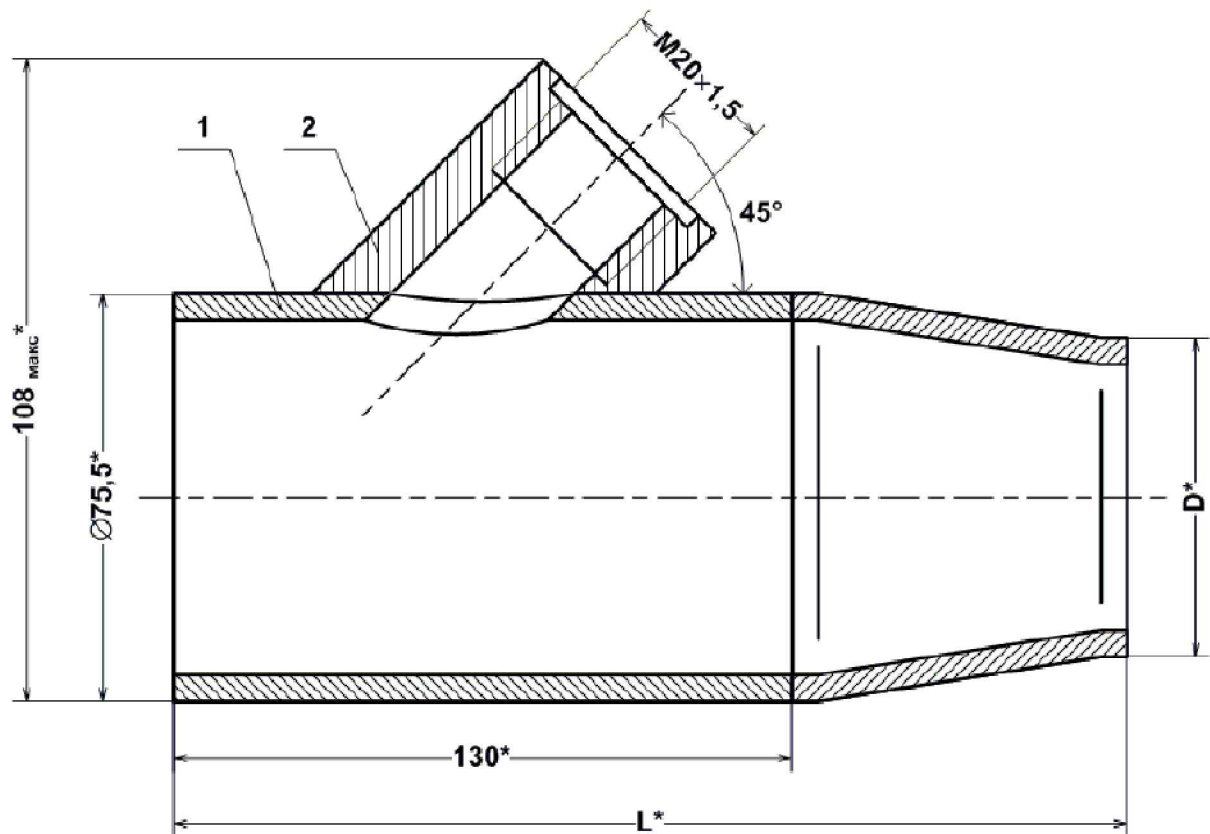


Примечание: \* минимально допустимый диаметр

						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Тепломеханические решения .	Стадия	Лист	Листов
								6	9
Выполнил						Схема установки термопреобразователя сопротивления			
Н. контр.									



Арматура для установки преобразователя температуры



\* - справочный размер

1 – расширитель; 2 – штуцер для установки ПТ.

$D_v$	$D$ , мм	$L$ , мм	Масса, кг
50	57	200	1,4
40	45	200	1,4
32	38	185	1,3

Изм. Кол. уч. Лист № док Подп. Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

010514-ТМ

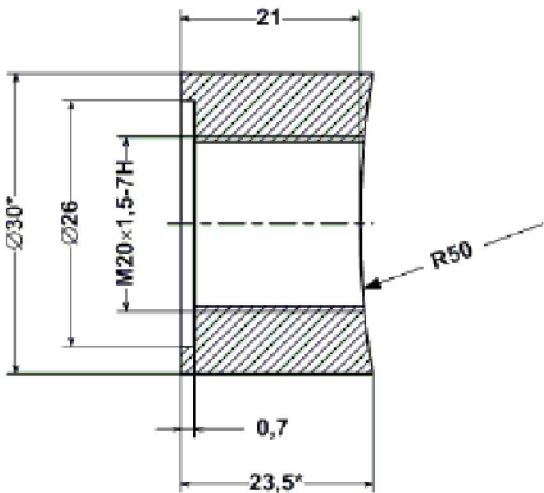
Изм.	Кол.	уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
ГИП						
Выполнил						
Н. контр.						

Тепломеханические решения .

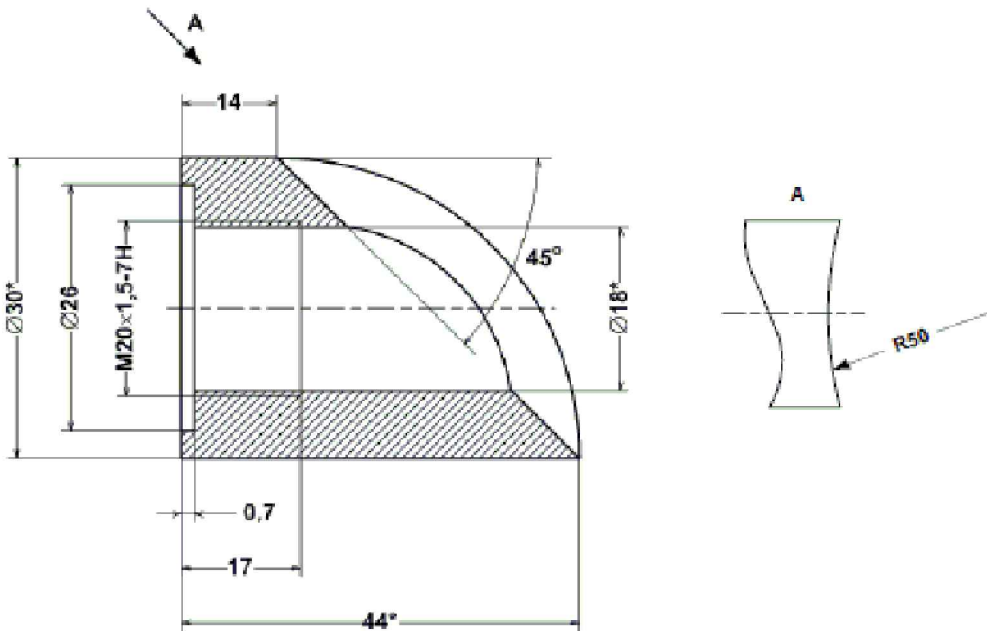
Арматура для установки преобразователя температуры

Стадия	Лист	Листов
	7	9

Штуцеры для монтажа ТП (Термопреобразователей)



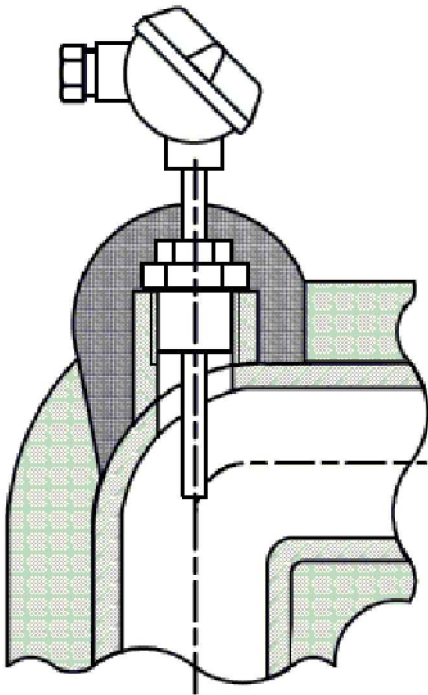
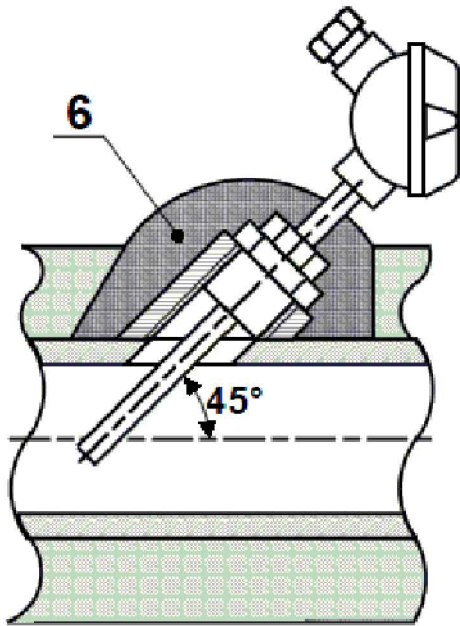
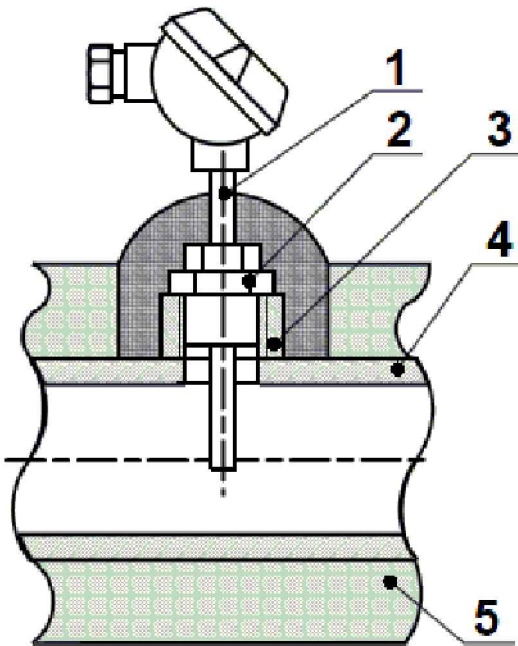
а) прямой



б) косой

						010514-ТМ		
Изм.		Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепломеханические решения .	Стадия	Лист
ГИП								Листов
Выполнил						Штуцеры для монтажа ТП		8
								9
Н. контр.								

Примеры монтажа термопреобразователей сопротивлений



1 – термопреобразователь сопротивления; 2 – защитная гильза; 3 – штуцер; 4 – трубопровод; 5 – теплоизоляция трубопровода; 6 – теплоизоляция ТПС.

						010514-ТМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Тепломеханические решения .	Стадия	Лист	Листов
								9	9
Выполнил						Примеры монтажа термопреобразователя сопротивления			
Н. контр.									

## Технический паспорт проекта

Объект - Индивидуальный тепловой пункт

Адрес: г. Арзамас пл. Соборная д.12 пом.1.

Тип здания: Административное.

Разработчик проекта: ООО "Ямалпроектстройинжиниринг"

Шифр проекта: 010514-ТМ.

1. Краткое описание схем потребителей теплоты:

Система теплоснабжения здания отд. №2 Управления Федерального казначейства по Нижегородской области. присоединяется к т/сетям по зависимой схеме через смесительный узел с оборудованием фирмы Danfoss и с циркуляционными насосами фирмы Grundfos.

2. Расчетные расходы теплоты и теплоносителя по каждой системе отопления – 0,031 Гкал/ч

3. Виды теплоносителей и их параметры на входе и выходе из теплового пункта  
теплоноситель – вода

Вход:

температура – 95 °C

выход:

температура – 70 °C

4. Тип, количество, характеристики и мощность насосного оборудования отапливание:

mun - Grundfos Alpha2 32-60 - 1wm.

5. Тип и число приборов регулирования и приборов учета количества теплоты и воды, потери давления в регулирующих клапанах:

регулирующий клапан отопления

mun - Danfoss: клапан - VB2 Ду32 Kvs-16,0 м<sup>3</sup>/ч

примод - AMV35 - 230B

количество – 1

погодный компенсатор Danfoss Comfort C300

## 6. Теплосчетчик

тип - "Взлет-ТСРВ-027" расходомер "Взлет - ЭРСВ-440"

количество Ду 20 – 2 шт.

потери давления - 0.273 м.вод.ст.

7. Ожидаемое годовое потребление тепловой и электрической энергии

ожидаемое годовое потребление тепловой энергии – 160,704 Гкалл/год

## 8. Габариты помещений теплового пункта

общая площадь - 9,8 м<sup>2</sup>

строительный объем - 26,46 м<sup>3</sup>

						010514-ТМ			
Изм.		Лист	№ док	Подп.	Дата				
ГИП						Тепломеханические решения .	Стадия	Лист	Листов
								10	9
Выполнил						Технический паспорт проекта			
Н. контр.									

# Таблица расчета гидравлических потерь на узле учета тепловой энергии

## Общие данные:

1. Шифр проекта	010514 – 0В		
2. Наименование объекта	Узел учета на теплоснабжение.		
3. Модель и Ду прибора учета	Взлет	Ду	20 мм
4. Количество расходомеров	2		
5. Расчетное значение тепловой нагрузки, Гкал/ч	0,031000		
6. Температурный график тепловой сети, °C			

## Суммарные гидравлические потери на узле учета тепловой энергии (подающий и обратный трубопровод):

кгс/м <sup>4</sup>	273	G 1 =	129	м <sup>3</sup> /час
м.д.с.	0,273			
кгс/см <sup>4</sup>	0,027	G 2 =	127	м <sup>3</sup> /час

Таблица 1. Расчет гидравлических потерь (метод характеристик сопротивления рекомендован нормами СН419-70)

Ду трубопр. мм	Длина участка L, м	n/d	A	G, (кг/ч)	Сумм. J	dP, кгс/м2	Участки трубопр.
35	0,10	1	0,000039	1240	1,6	108,4	подающий
20	0,254	1,8	0,000319	1240	0	29,2	подающий
35	0,10	1	0,000039	1240	1,6	106,6	обратный
20	0,254	1,8	0,000319	1240	0	28,7	обратный
ИТОГО:						273	

Таблица 2. Расчет суммарного коэффициента местных сопротивлений

Кран шаровой					Защ	Конф	Диффуз ор	Счетч ук	Отвод				Фильтр	Коэф.С ум J	Тр-д
15	20	25	40	>50					15	20	25	>32			
0	0	0	0	0	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0	1,6	подающий
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	K-до	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	подающий
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	K-до	
0	0	0	0	0	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0	1,6	обратный
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	K-до	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	обратный
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	K-до	

010514-TM					
Изм.	Лист	№ док	Подп.	Дата	
ГИП					Стадия
Выполнил					Лист
Н. контр.					Листов
Тепломеханические решения .					11
Расчет гидравлических потерь на узле учета .					9

**Основные характеристики и настроечные  
параметры тепловычислителя  
ВЗЛЕТ ТСРВ-027  
и расходомера ВЗЛЕТ ЭРСВ-440**

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

# Основные характеристики тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ-027

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

НС	- нештатная ситуация;
ПД	- преобразователь давления;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
ТВ	- тепловычислитель.

## Определение значения коэффициента преобразования частотно-импульсного входа тепловычислителя

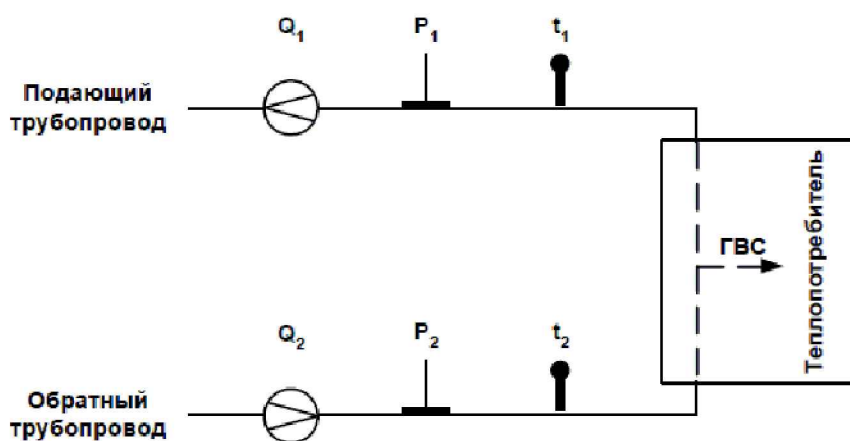
Для определения значения коэффициента преобразования частотно -импульсного входа К<sub>р</sub> с учетом максимального значения расхода в трубопроводе , где будет устанавливаться расходомер , можно воспользоваться формулой:

$$K_p[\text{имп/л}] \leq \frac{3,6 \cdot F[\text{Гц}]}{Q_{\text{макс}}[\text{м}^3/\text{ч}]} = \frac{60 \cdot F[\text{Гц}]}{Q_{\text{макс}}[\text{л/мин}]},$$

где Q<sub>макс</sub> – максимальное значение расхода в трубопроводе ;

F – частота, соответствующая максимальному значению расхода в трубопроводе (значение не должно превышать максимально допустимое для ТВ ).

## Програмная настройка тепловычислителя



N=1

$$\begin{aligned} W1_1 &= m_1 \cdot (h_1 - h_0) \\ W2_1 &= m_2 \cdot (h_2 - h_0) \\ W3_1 &= W1_1 - W2_1 \\ h_1(p_1) &= f(t_1, P_1) \\ h_2(p_2) &= f(t_2, P_2) \\ h_0 &= f(t_0, P_0) \end{aligned}$$

Рисунок. 1.



Параметры определяемые в тепловычислителе.

№ «точки», «канала»	Параметры «точки» измерения	Параметры расчетного «канала»
0	-	$t_0, P_0, h_0$
1	$Q_{v1}, t_1, P_1$	$h_1(p_1) = f(t_1, P_1); Q_{m1} = Q_{v1} \cdot \rho_1, m_1 = \int_0^T Q_{m1} \cdot dT, V_1 = \int_0^T Q_{v1} \cdot dT$
2	$Q_{v2}, t_2, P_2$	$h_2(p_2) = f(t_2, P_2); Q_{m2} = Q_{v2} \cdot \rho_2, m_2 = \int_0^T Q_{m2} \cdot dT, V_2 = \int_0^T Q_{v2} \cdot dT$
3	$Q_{v3}, t_3, P_3$	$h_3(p_3) = f(t_3, P_3); Q_{m3} = Q_{v3} \cdot \rho_3, m_3 = \int_0^T Q_{m3} \cdot dT, V_3 = \int_0^T Q_{v3} \cdot dT$
4	$Q_{v4}, t_4, P_4$	$h_4(p_4) = f(t_4, P_4); Q_{m4} = Q_{v4} \cdot \rho_4, m_4 = \int_0^T Q_{m4} \cdot dT, V_4 = \int_0^T Q_{v4} \cdot dT$
5	$Q_{v5}, t_5, P_5$	$h_5(p_5) = f(t_5, P_5); Q_{m5} = Q_{v5} \cdot \rho_5, m_5 = \int_0^T Q_{m5} \cdot dT, V_5 = \int_0^T Q_{v5} \cdot dT$
6	$Q_{v6}, t_6, P_6$	$h_6(p_6) = f(t_6, P_6); Q_{m6} = Q_{v6} \cdot \rho_6, m_6 = \int_0^T Q_{m6} \cdot dT, V_6 = \int_0^T Q_{v6} \cdot dT$

Таблица.1.

Параметры определяемые в теплосистемах

№ теплосистемы	Тепловая мощность	Тепловая энергия
N=1	$E1_1 = Q_{m1} \cdot (h_1 - h_0);$ $E2_1 = Q_{m2} \cdot (h_2 - h_0);$ $E3_1 = E1_1 - E2_1$	$W1_{1(2,3)} = \int_0^T E1_{1(2,3)} \cdot dT;$ $W2_{1(2,3)} = \int_0^T E2_{1(2,3)} \cdot dT;$ $W3_{1(2,3)} = \int_0^T E3_{1(2,3)} \cdot dT$
N=2	$E1_2 = Q_{m3} \cdot (h_3 - h_0);$ $E2_2 = Q_{m4} \cdot (h_4 - h_0);$ $E3_2 = E1_2 - E2_2$	
N=3	$E1_3 = Q_{m5} \cdot (h_5 - h_0);$ $E2_3 = 0;$ $E3_3 = E1_3 - E2_3$	

Таблица.2.

Теплоучет в одной теплосистеме в отопительный и межотопительный сезон.

В межотопительный сезон (при отсутствии отопления) теплоноситель для ГВС может подаваться по обратному трубопроводу. При наличии в обратном трубопроводе контролируемой теплосистемы расходомера реверсивного исполнения возможна организация учета теплопотребления, как в отопительный («зимний»), так и в межотопительный («летний») сезон с автоматическим переключением на соответствующий алгоритм расчета. При этом расходомер в обратный трубопровод может устанавливаться таким образом, чтобы прямое направление потока для расходомера либо совпадало с направлением потока в трубопроводе в отопительный сезон, либо было против направления потока в отопительный сезон.

Переключение алгоритма с «зимнего» на «летний» в ТВ происходит

- либо при изменении уровня сигнала на логическом выходе расходомера при смене направления потока в обратном трубопроводе;
- либо при пропадании сигналов на импульсном выходе расходомера.



Переключение алгоритма с «летнего» на «зимний» происходит только при наличии сигналов на импульсном выходе расходомера и при обратном изменении уровня сигнала на логическом выходе расходомера.

При переключении алгоритма расчета в меню ТВ Итоговые данные индицируется соответствующая надпись: Сезон зимний или Сезон летний.

Для организации расчетов в тепловычислителе для одной кон-тролируемой теплосистемы настраиваются две системы расчета тепла

- Теплосистема 1 – для учета отопления и ГВС в отопительный сезон ;
- Теплосистема 2 – для учета только ГВС в межотопительный сезон .
- Теплосистема 3 может быть отключена либо задействована по усмотрению пользователя (например, для контроля расхода теплоносителя в трубопроводе ГВС).

В расчетах для обеих систем используются значения расхода , температуры и давления , измеренные в контролируемой теплосистеме. Для этого импульсы с расходомеров контролируемой теплосис-темы подаются на входы ТВ как для одной , так и для другой расчет-ной системы, а значения температур и давлений из первой расчетной системы назначаются программно для второй расчетной системы (для определения плотностей и энтальпий).

Потребленное количество тепла в контролируемой теплосистеме рассчитывается как сумма потребленного количества тепла в обеих системах (в соответствии с задаваемым алгоритмом расчета итог-вых данных).

Для обеспечения автоматического переключения алгоритма рас-чета в ТВ необходимо в меню Итоговые данные назначить пара-метру Упр. ТС одно из значений, приведенных в табл.3. Установ-ленному в ТВ значению должны соответствовать :

- ориентация расходомера при монтаже в обратный трубопровод (по потоку или против);
- уровень сигнала на логическом выходе расходомера (Низкий или Высокий).

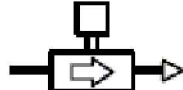

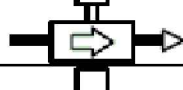

Значение параметра ТВ Упр. ТС	Значение параметра ПР Активный уровень на логическом выходе	Монтаж расходомера в обратный трубопровод (направление потока в отопительный сезон)
низкий реверс	Низкий	
высокий реверс	Высокий	
низкий или Q2=0	Низкий	
высокий или Q2=0	Высокий	

Таблица.3.

Переключение алгоритма расчета с «зимнего» на «летний» про-исходит:

- при установленном значении низкий реверс (высокий реверс) – только при смене направления потока в обратном трубопроводе ;
- при установленном значении низкий или Q2=0 (высокий или Q2=0) либо при смене направления потока , либо при отсутствии сигналов на импульсном выходе .

### Параметры типовой настройки тепловычислителя

Параметр	№ канала	Индикация в меню
----------	----------	------------------

## Каналы измерения расхода

Коэффициент преобразования частотно-импульсного входа – 20 имп/л	1-6	<b>Kp = 20,00 имп/л</b>
--	-----	-------------------------

### Каналы измерения температуры

Номинальная статистическая характеристика ПТ - 500П (Pt500) W <sub>100</sub> =1,3850	1-6	R <sub>0</sub> = 500,00 Ом ПТ Pt500 W = 1,3850
---	-----	---

## Каналы измерения давления

Максимальное измеряемое давление и диапазон работы токового выхода	1-6	ПД 1,60 Мпа 4-20 мА
--	-----	------------------------

Для импульсных входов №1-№6 задается пассивный режим работы посредством замыкания переключателями контактных пар J1-J12.

После настройки каналы №3-№6 измерения расхода, температуры и давления программно отключаются. **Преобразователи - - -**

[illegible]

## Структура архивной записи тепловычислителя взлет

## 1. Общая структура архивной записи

Архив тепловычислителя представляет собой структурированный массив записей объемом 1 МБ, расположенный в энергонезависимой памяти. Он состоит из 7 типов архивов:

- архив часовой теплосистемы;
- архив суточный;
- архив месячный;
- журнал нештатных ситуаций (НС);
- журнал отказов;
- журнал режимов работы (электронная пломба);
- журнал действий пользователя.

Индекс начального байта	Название	Тип	Длина, байт	Примечания
0	Системное время	unsigned long	4	Время в секундах с 00:00 01.01.1970
4	Теплосистема 1	struct	44	
48	Теплосистема 2	struct	44	
92	Теплосистема 3	struct	44	
136	Канал 0	struct	14	
150	Канал 1	struct	14	
164	Канал 2	struct	14	
178	Канал 3	struct	14	
192	Канал 4	struct	14	
206	Канал 5	struct	14	
220	Канал 6	struct	14	
234	Суммарное тепло	float	4	
238	Резерв	-	12	
	ИТОГО		250	

## 2. Структура архивной записи теплосистемы

Смещение в записи	Название	Тип	Длина, байт	Примечания
0	Теплота 1	float	4	
4	Теплота 2	float	4	
8	Теплота 3	float	4	
12	Время работы	unsigned long	4	
16	Время простоя теплосистемы	unsigned long	4	
20	Время нештатной ситуации 1	unsigned long	4	
24	Время нештатной ситуации 2	unsigned long	4	
28	Время нештатной ситуации 3	unsigned long	4	
32	Время нештатной ситуации НС0	unsigned long	4	
36	Резерв	-	4	
40	Слово состояния	unsigned long	4	
	ИТОГО		44	

### 3. Структура архивной записи канала

Смещение в записи	Название	Тип	Длина, байт	Примечания
0	Масса	float	4	
4	Температура	Int	2	
6	Давление	int	2	
8	Суммарный объем	unsigned long	4	
12	Слово состояния	unsigned int	2	
	ИТОГО		14	

[illegible]

## Основные характеристики расходомера ВЗЛЕТ ЭРСВ-440

Принцип действия ЭМР основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) индукции в объеме электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемым электромагнитом во всем сечении канала первичного преобразователя. ЭДС электромагнитной индукции  $E$  пропорциональна средней скорости потока жидкости  $v$ , расстоянию между электродами  $d$  (внутреннему диаметру ППР) и электромагнитной индукции  $B$ :

$$E = k \cdot B \cdot d \cdot v$$

где  $k$  - коэффициент пропорциональности

Для данного типоразмера ЭМР  $B$  и  $d$  - величины постоянные.

ЭДС, наведенная в жидкости и зависящая от скорости потока, с помощью электродов подается в измеритель, где вычисляется расход  $Q$ : объем жидкости, прошедшей через сечение трубопровода за единицу времени. Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость превышает значение, указанное в технических характеристиках.

С учетом формулы ЭДС индукции расход  $Q$  определяется следующим образом:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v = \frac{\pi \cdot d}{k \cdot 4 \cdot B} \cdot E$$

Значение расхода преобразуется на импульсном выходе расходомера в последовательность импульсов с частотой  $F$ , пропорциональной расходу.

$$F = K_p \cdot Q,$$

где  $K_p$  - константа преобразования.

Константа преобразования импульсного выхода  $K_p$ , определяющая вес импульса, устанавливается при выпуске из производства в соответствии с заказом в пределах от 0,0001 до 10 000 с дискретом 0,0001. Для определения значения  $K_p$  с учетом максимального значения расхода в трубопроводе, где будет устанавливаться расходомер, а также частотных свойств приемника импульсного сигнала можно воспользоваться формулой:

$$K_p [\text{имп} / \text{л}] \leq \frac{3,6 \cdot F [\text{Гц}]}{Q_{\text{макс}} [\text{м}^3 / \text{ч}]} = \frac{1,8}{Q_{\text{макс}} [\text{м}^3 / \text{ч}] \cdot \tau_u [\text{с}]},$$

где  $Q_{\text{макс}}$  - максимальное значение расхода в трубопроводе;

$F$  - максимально допустимая для приемника частота следования импульсов расходомера;

$\tau_u$  - минимально допустимая для приемника длительность импульсов расходомера.

По умолчанию устанавливается  $K_p$

$D_y$ , мм	10	20	32	40	50	65	80	100	150	200
$K_p$ , имп/л	1600	400	160	100	65	40	25	15	7	4

## Значение расхода для различных исполнений

	Значение расхода, м³/ч				
Исполнение	Все	ЭРСВ-430, -530	ЭРСВ-440, -441, -540, -541	ЭРСВ-450, -550	Все
Обозначение	Q <sub>наиб</sub>	Q <sub>наим пр</sub>			Q <sub>наим обр</sub>
Направление	любое	прямое			обратное
δ, %	±2,0				
<div>v, м/с</div> <div>D<sub>y</sub>, мм</div>	12,0	0,08 / 0,06	0,04	0,024	0,08
10	3,40	0,023 / 0,017*	0,011	-	0,023
20	13,58	0,091 / 0,068*	0,045	0,027	0,091
32	34,78	0,232 / 0,174*	0,116	0,070	0,232
40	54,34	0,362 / 0,272*	0,181	0,109	0,362

$Q_{\text{наиб}}$  - наибольшее значение расхода нормируемого диапазона;

$Q_{\text{наим пр}}$  - наименьшее значение расхода нормируемого диапазона;

$Q_{\text{наим обр}}$  - наименьшее значение расхода нормируемого диапазона при обратном тпуб;

$\delta$  - пределы допускаемой погрешности;

$D_y$  - типоразмер;  $v$  - скорость потока.

### Рекомендуемые значения $K_p$

При работе расходомера с теплосчетчиком «ВЗЛЕТ ТСП» исполнения ТСПВ значение  $K_p$  определяется из условия максимальной допустимой частоты следования импульсов  $F=100$  Гц при пассивном режиме работы импульсного входа тепловычислителя.

В таблице ниже приведены значения  $K_p$ , рекомендуемые для установки в расходомере при расходе не более  $Q_{наиб}$  (столбец 4) и не более  $0,5 \cdot Q_{наиб}$  (столбец 7). Режим работы импульсного выхода расходомера - активный.

$D_y$ мм	$Q_{наиб}$		$K_p$	$0,5 \cdot Q_{наиб}$		$K_p$
	м³/ч	л/с	имп/л	м³/ч	л/с	имп/л
1	2	3	4	5	6	7
10	3,40	0,944	105,8	1,700	0,472	211,7
20	13,58	3,772	26,51	6,790	1,886	53,01
32	34,78	9,661	10,35	17,39	4,831	20,70
40	54,34	15,09	6,625	27,17	7,547	13,25
50	84,90	23,58	4,240	42,45	11,79	8,481
65	143,5	39,86	2,509	71,75	19,93	5,017
80	217,3	60,36	1,657	108,7	30,18	3,313
100	339,6	94,33	1,060	169,8	47,17	2,120
150	764,1	212,3	0,471	382,1	106,1	0,942
200	1358	377,2	0,265	679,0	188,6	0,530

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









