

ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание	Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный блок			Аксонометрический вид теплового пункта	
	Общие данные. Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей			Принципиальная схема теплового пункта с УУТЭ	
	Общие данные			Монтажная схема приборов УУТЭ	
	Принципиальная схема теплового пункта			Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета	
	Распределительный коллектор систем отопления			План расположения трубопроводов на отм.-3.600	
	Распределительный коллектор систем отопления			Монтажные схемы установки датчиков температуры	
	План оборудования на отм. -3.600			Монтажные схемы установки датчиков давления	
	План трубопроводов на отм. -3.600			Анкета абонента	
	Разрез 1-1, разрез 2-2, разрез 3-3			Паспорт ИТП	

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.Уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	Шифр проекта		
						Наименование объекта		
						Тепломеханическая часть. ИТП		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	2
						Общие данные. Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей		

Обозначение	Наименование	Примечание	Обозначение	Наименование	Примечание
	Функциональная схема автоматизации и диспетчеризации			Однолинейная схема электроснабжения	
	Схема электрическая принципиальная автоматизации и диспетчеризации			Силовые сети	
	Схема присоединения внешних проводок			Сети уравнивания потенциалов	
	План прокладки кабельных линий на отм. - 3.600			Таблица регистрации изменений	
				ИТОГО: Документов. Листов	

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

						Шифр проекта															
						Наименование объекта															
1	-	-	-	-	-	Изм.	Кол.Уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Разраб.	Тепломеханическая часть. ИТП			Стадия	Лист	Листов			
												Проверил				P	2	2			
												Н.контр.				Общие данные. Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей					
												ГИП									

1. Общие данные. УУТЭ

Проект узла учета тепловой энергии для индивидуального теплового пункта в здании объекта проектирования, выполнен на основании: задания на проектирование.

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

Проект узла учета тепловой энергии выполнен в соответствии с требованиями Строительных Норм и Правил, действующих на территории России:

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (Постановление Правительства РФ от 18 ноября 2013 г., №1034);
- Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- Правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

2

2. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха.

Климатические данные района строительства:

Место строительства – Курская область, город..... В соответствии с СП 131.13330.2020 район входит в климатический район II В.

Параметры наружного воздуха:

В соответствии с СП 60.13330.2020 заданные параметры микроклимата в помещениях общественных и административно-бытовых зданий следует обеспечивать в пределах расчетных параметров наружного воздуха по СП 131.13330.2020.

- расчётная температура наружного воздуха в зимний период - минус 24°C;
- средняя температура отопительного периода - минус 14,0°C;
- продолжительность отопительного периода - 194 суток.
- климатический район строительства IIД

3. Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.

Подключение объекта капитального строительства осуществляется согласно условия подключения № ТУ-...-...-.. от день месяц года, к существующим тепловым сетям города от трубопровода диаметром 219х6мм.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения относится ко второй категории.

Параметры в точке подключения

Давление в тепловой сети:

- подающий трубопровод 45 м.в.ст.;
- обратный трубопровод 43 м.в.ст.

Температурный график тепловой сети в отопительный период 115-70 °C, принятый по качественно-количественному методу в соответствии с температурой наружного воздуха.

Для расчета тепловых сетей и оборудования теплового пункта в режиме зимнего максимума принята срезка в подающем трубопроводе теплосети 130 °C при температуре наружного воздуха - 24 °C.

Температурный график на теплом вводе в летний период 70-44 °C, с остановом для проведения планово-предупредительного ремонта.

Вид присоединения и расчетные температуры теплоносителя систем теплопотребления, составляют:

Отопление: схема присоединения к наружным тепловым сетям – зависимая.

- расчетный температурный график местной воды, °C: T₁₁ = 95, T₂₁ = 70.

Вентиляция: схема присоединения к наружным тепловым сетям – зависимая.

- расчетный температурный график местной воды, °C: T₁₁ = 95, T₂₁ = 70.

Горячее водоснабжение (ГВС): схема присоединения к наружным тепловым сетям – закрытый водоразбор, однотупенчатая (в соответствие с пунктом 3.14 СП41-101-

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

Изм.	Кол.у	Лист	Подок	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

Шифр проекта

Лист

3

95 1>Q_{hmax}/Q_{omax}=0,0,07/0,232=0,3>0,2), с циркуляцией:

- расчетная температура горячей воды, °С: T_r = 65;
- расчетная температура воды в циркуляционном трубопроводе, °С: T₄ = 50;
- расчетная температура холодной воды (зимний период), °С: T_{xп} = 5;
- расчетная температура холодной воды (летний период), °С: T_{тп} = 15.

4. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.

Тепловые нагрузки для расчета оборудования.

Суммарная максимальная расчетная тепловая нагрузка для административного здания (Объекта) составляет 0,687 Гкал/ч, в том числе:

Отопление – 0,232 Гкал/ч;

Вентиляция – 0,385 Гкал/ч;

Горячее водоснабжение (ГВС), максимальная – 0,070 Гкал/ч.

Расчет расходов теплоносителя. Зимний период.

1) Расход греющего теплоносителя. Система отопления и теплоснабжения вентиляции.

$$G_{\text{Р.О+V}} = Q_{\text{O+V}} \cdot 1000 / (T_1 - T_2) = (0,232 + 0,385) \cdot 1000 / (115 - 70) = 13,7 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где Q_{O+V} – тепловой поток на отопление и теплоснабжение, Гкал/ч;

T₁ - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, °С;

T₂ - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, °С.

2) Расход нагреваемого теплоносителя. Система отопления и теплоснабжения вентиляции.

$$G_{\text{Нагр.О+V}} = Q_{\text{O+V}} \cdot 1000 / (T_{11} - T_{21}) = (0,232 + 0,385) \cdot 1000 / (95 - 70) = 23,28 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где T₁₁ - температура воды в подающем трубопроводе системы отопления и теплоснабжения, С;

T₂₁ - температура воды в подающем трубопроводе системы отопления и теплоснабжения, °С.

3) Расход греющего теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{Р.Н}} = Q_{\text{Н}} \cdot 1000 / (T_{1и} - T_{2и}) = 0,070 \cdot 1000 / (70 - 44) = 2,7 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где Q_Н – тепловой поток на горячее водоснабжение, Гкал/ч;

T_{1и} - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, в точке излома, °С;

T_{2и} - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, в точке излома, °С.

4) Расход нагреваемого теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{Нагр.Н}} = Q_{\text{Н}} \cdot 1000 / (T_r - T_x) = 0,07 \cdot 1000 / (65 - 5) = 1,17 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где T_r - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, °С;

T_x - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения,

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

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата
------	------	---	------	--------	---------	------

Шифр проекта

Лист

°С.

5) Средний расход греющего теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{ГР.Н.СР}} = Q_{\text{Н.СР}} \cdot 1000 / (T_{1\text{И}} - T_{2\text{И}}) = 0,029 \cdot 1000 / (70 - 44) = 1,12 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где $Q_{\text{Н.СР}}$ – средний тепловой поток на горячее водоснабжение, Гкал/ч;

$T_{1\text{И}}$ - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, в точке излома, °С;

$T_{2\text{И}}$ - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, в точке излома, °С.

6) Средний расход нагреваемого теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{НАГР.Н.СР}} = Q_{\text{Н.СР}} \cdot 1000 / (T_r - T_{\text{ХП}}) = 0,029 \cdot 1000 / (65 - 5) = 0,48 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где T_r - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, °С;

$T_{\text{ХП}}$ - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, °С.

7) Тепловой поток на циркуляцию горячее водоснабжение.

$$G_{\text{ГР.Н.Ц}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_{\text{Н.Ц}} = G_{\text{ГР.Н.Ц}} \cdot (T_{1\text{И}} - t_4) / 1000 = 0,72 \cdot (65 - 59) / 1000 = 0,004 \text{ Гкал/ч}$$

где $G_{\text{ГР.Н.Ц}}$ - расход греющего теплоносителя в циркуляционном трубопроводе, м³/ч.

t_4 - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, после водонагревателя горячего водоснабжения, работающего в режиме нагрева циркуляционного расхода, принимается на 9 °С выше минимально допустимой температуры горячей воды в местах водоразбора, °С.

Потребитель	Расход тепла, Гкал/ч	Расход теплоносителя, м ³ /ч	
		греющий контур	нагреваемый контур
Отопление	0,232		
Теплоснабжение вентиляции	0,385	13,7	23,28
Горячее водоснабжение (макс.)	0,070	2,7	1,17
Горячее водоснабжение (сред.)	0,029	1,12	0,48
Горячее водоснабжение (цирк.)	0,004	0,72	0,72

Расчет расходов теплоносителя. Летний период.

1) Расход греющего теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{ГР.Н}} = Q_{\text{Н}} \cdot \beta \cdot 1000 / (T_{1\text{ЛП}} - T_{2\text{ЛП}}) = 0,070 \cdot 1,0 \cdot 1000 / (70 - 44) = 2,67 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где $Q_{\text{Н}}$ – тепловой поток на горячее водоснабжение, Гкал/ч;

β – коэффициент, учитывающий изменение расхода воды в неотопительный

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

Изм. Кол.у Лист № док Подпись Дата

Шифр проекта

Лист

период года по отношению к отопительному, принимаем 1,0;

$T_{1\text{тп}}$ - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, в летний период, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{2\text{тп}}$ - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, в летний период, $^{\circ}\text{C}$.

2) Расход нагреваемого теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{нагр.н}} = Q_n \cdot \beta \cdot 1000 / (T_r - T_{\text{тп}}) = 0,070 \cdot 1,0 \cdot 1000 / (65 - 15) = 1,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где T_r - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{\text{тп}}$ - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, в летний период, $^{\circ}\text{C}$.

3) Средний расход греющего теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{гр.н.ср}} = Q_{\text{н.ср}} \cdot 1000 / (T_{1\text{тп}} - T_{2\text{тп}}) = 0,029 \cdot 1000 / (70 - 44) = 1,12 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где $Q_{\text{н.ср}}$ – средний тепловой поток на горячее водоснабжение, Гкал/ч;

$T_{1\text{тп}}$ - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, в летний период, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{2\text{тп}}$ - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, в летний период, $^{\circ}\text{C}$.

4) Средний расход нагреваемого теплоносителя. Система горячего водоснабжения.

$$G_{\text{нагр.н.ср}} = Q_{\text{н.ср}} \cdot 1000 / (T_r - T_{\text{тп}}) = 0,029 \cdot 1000 / (65 - 15) = 0,58 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где T_r - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{\text{тп}}$ - температура воды в подающем трубопроводе системы горячего водоснабжения, в летний период, $^{\circ}\text{C}$.

5) Тепловой поток на циркуляцию горячее водоснабжение

$$G_{\text{гр.н.ц}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_{\text{н.ц}} = G_{\text{гр.н.ц}} \cdot (T_{1\text{и}} - t_4) / 1000 = 0,72 \cdot (65 - 58) / 1000 = 0,005 \text{ Гкал/ч}$$

где $G_{\text{гр.н.ц}}$ - расход греющего теплоносителя в циркуляционном трубопроводе, $\text{м}^3/\text{ч}$.

t_4 - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети, после водонагревателя горячего водоснабжения, работающего в режиме нагрева циркуляционного расхода, принимается на $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ выше минимально допустимой температуры горячей воды в местах водоразбора, $^{\circ}\text{C}$.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата
------	------	---	------	--------	---------	------

Шифр проекта

Лист

Потребитель	Расход тепла, Гкал/ч	Расход теплоносителя, м3/ч	
		греющий контур	нагреваемый контур
Горячее водоснабжение (макс.)	0,070	2,67	1,40
Горячее водоснабжение (сред.)	0,029	1,12	0,58
Горячее водоснабжение (цирк.)	0,005	0,72	0,72

Максимальный расход греющего теплоносителя из тепловой сети.

$$G_{\text{ГР.МАХ}} = G_{\text{ГР.О+V}} + G_{\text{ГР.Н}} = 13,7 + 2,7 = 16,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Минимальный расход греющего теплоносителя из тепловой сети.

$$G_{\text{ГР.МИН}} = G_{\text{ГР.Н.Ц}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расходов теплоносителя по видам теплопотребления в разрезе суток.

Потребитель	Расход тепла, Гкал/ч	Расход теплоносителя, м3/ч		
		С 8 до 18	с 19 до 23	с 24 до 6
Отопительный период				
Отопление	0,232			
Теплоснабжение вентиляции	0,365	13,7	13,7	13,7
Горячее водоснабжение	0,070	1,12	2,70	0,72
Общий	-	14,82	16,40	14,42
Летний период				
Отопление	-			
Теплоснабжение вентиляции	-	-	-	-
Горячее водоснабжение	0,070	0,72	2,67	0,72
Общий	-	0,72	2,67	0,72

Первичный преобразователь теплосчетчика подбирается по расходу теплоносителя в оптимальном для работы прибора диапазоне скоростей, с учетом габаритных размеров места установки, а также диаметра условного прохода теплопровода.

Для измерения тепловой энергии, расходуемой на теплоснабжение, принимаем к установке теплосчетчик Т34М.

Требуемый диапазон измерения объемного расхода теплоносителя (0,72-16,4) м3/час. Первичные преобразователи расхода с диаметром условного прохода 50 мм устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах. Термопреобразователи с

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.у	Лист	Подок	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

Шифр проекта

Лист

длиной штока 100 мм устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах в Ду = 100 мм, с использованием защитных гильз.

5. Узел учета тепловой энергии устанавливается с целью:

- 1) Осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии и абонентом за тепловую энергию, отпущенную на указанные системы теплопотребления по тепловому вводу в административное здание корпуса (Объекта)
- 2) Контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;
- 3) Контроля за рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;
- 4) Документирования параметров теплоносителя - массы (объема), температуры и давления.

С помощью приборов, установленных на УУТЭ, регистрируются следующие параметры:

- Количество полученной тепловой энергии;
- Массу (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу;
- Массу (объем) теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу;
- Среднее значение температуры теплоносителя;
- Среднее значение давления теплоносителя;
- Объем теплоносителя, использованного на подпитку;
- Время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах.

6. Организация учета потребленной тепловой энергии:

Количество тепловой энергии, полученной потребителем тепловой энергии за отчетный период (Q), рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_{из} + Q_{тп} + Q_{корр} + \int m_p \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^{-3}, \text{ Гкал}$$

где:

Q_{из} — рассчитанное теплосчетчиком в штатном режиме количество тепловой энергии;

Q_{тп} — количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь тепловой энергии с учетом утечки теплоносителя на участке трубопровода от границы балансовой принадлежности до узла учета. Эта величина указывается в договоре и учитывается в случае, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности. Количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь рассчитывается по методике, утвержденной Министерством энергетики Российской Федерации.

Q_{корр} — количество тепловой энергии, израсходованной потребителем за время действия нештатных ситуаций по показаниям приборов учета, осуществляется в соответствии с разделом VII Методики: «Определение количества тепловой энергии,

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

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок	Подпись	Дата
------	------	---	------	-------	---------	------

Шифр проекта

Лист

израсходованной потребителем с учетом времени нештатных ситуаций», Гкал;

M_{Π} — масса теплоносителя, израсходованного потребителем на подпитку систем отопления, рассчитываемая по показаниям расходомера и учитываемая для теплопотребляющих установок, подключенных к тепловым сетям по независимой схеме, т;

h_2 — удельная энталпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

h_{xv} — удельная энталпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения на источнике тепловой энергии, ккал/кг.

Количество тепловой энергии ($Q_{из}$) за отчетный период, при условии работы теплосчетчика в штатном режиме, рассчитывается по формуле:

$$Q_{из} = [\int M_1 \times (h_1 - h_{xv}) \times dT - \int M_2 \times (h_2 - h_{xv}) \times dT] \times 10^{-3}, \text{ Гкал}$$

где:

T_o — время начала отчетного периода, ч;

T_i — время окончания отчетного периода, ч;

M_1 — масса теплоносителя в подающем трубопроводе, т;

M^2 — масса теплоносителя в обратном трубопроводе, т;

h_1 — удельная энталпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;

h_2 — удельная энталпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

h_{xv} — удельная энталпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения на источнике тепловой энергии, ккал/кг.

Количество тепловой энергии, израсходованной за период нештатных ситуаций ($Q_{корр}$) рассчитывается по формуле, Гкал:

$$Q_{корр} = (Q_i / T_{раб}) * T_{нш}, \text{ Гкал}$$

где:

Q_i — рассчитанное теплосчетчиком в штатном режиме количество тепловой энергии в течение интервалов $T_{раб}$, T_{MIN} и T_{MAX} , Гкал.;

$T_{раб}$ — время нормальной работы теплосчетчика в штатном режиме, ч;

$T_{нш}$ — суммарное время действия нештатных ситуаций, ч;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

7. Основные данные приборов учета тепловой энергии

Проектом предусмотрен монтаж узла учета тепловой энергии на базе комплексного теплосчетчика Т34М.

Конфигурация теплосчетчика Т34М				
Измеряемый параметр	Преобразователь	Установленный размер	Диапазон измерений	Погрешность измерений
Подающий трубопровод ТС				
Расход	Питерфлоу PC50-36C-Ф	Ду100	(0,08-0,36) м3/ч (0,36-36,0) м3/ч	±2% ±1%
Температура	КТСП-Н, кл. В Pt100, 0,00385 °C-1	Lп.ч. = 100 мм	0-160 °C	±(0,5+3Δtmin/Δt)
Давление	СДВ-И		0-1,6 МПа	±0,5%
Обратный трубопровод ТС				
Расход	Питерфлоу PC50-140C-Ф	Ду100	(0,31-1,4) м3/ч (1,4-140,0) м3/ч	±2% ±1%
Температура	КТСП-Н, кл. В Pt100, 0,00385 °C-1	Lп.ч. = 100 мм	0-160 °C	±(0,5+3Δtmin/Δt)
Давление	СДВ-И		0-1,6 МПа	±0,5%

Номер составных частей теплосчетчика по Государственному реестру средств измерений (<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4>):

1. Теплосчетчик Т34М - №
2. Тепловычислитель ТВ7-04М - №
3. Расходомер Питерфлоу РС - №
4. Согласованная пара термопреобразователей КТСП-Н - №
5. Датчик давления СДВ - №

8. Настроочные параметры тепловычислителя.

Учет тепловой энергии ведется согласно базе данных настроочных параметров №1 по тепловому вводу №1 тепловычислителя ТВ7-04 согласно схеме расчета №4.1.1 (СИ=4, КТЗ=1, ФРТ=1), в соответствии с формулой:

$$Q_{TB} = M1 * (h1 - h2) + dM * (h2 - hx), \text{ Гкал},$$

где $M1 = V1 * p1$,

$$V1 = C1 * N1,$$

$$M2 = V2 * p2,$$

$$V2 = C2 * N2,$$

$$M3 = V3 * p2,$$

$$V3 = C3 * N3,$$

$$dM = (M1-M2)+M3$$

$C1, C2, C3$ - цена импульса расходомера, м3/имп;

$N1, T2, N3$ - количество импульсов;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

10

p_1, p_2 - плотность воды, соответствующая температурам $t_1, t_2, t/m^3$;
 M_1, M_2, M_3 - масса воды, т;
 h_1, h_2 - энталпия воды, соответствующая температурам t_1, t_2 , Гкал/т; h_x - значение энталпии холодной воды, Гкал/т. Температура холодной воды принимается равной 0 °C;
Индекс 1 относится к подающему трубопроводу,
индекс 2 - к обратному,
индекс 3 - к трубопроводу подпитки.

9. Ввод в эксплуатацию:

Ввод в эксплуатацию узла учета осуществляется комиссией в следующем составе:

- а) представитель теплоснабжающей организации;
- б) представитель потребителя;
- в) представитель организации, осуществлявшей монтаж и наладку вводимого в эксплуатацию узла учета.

При приемке узла учета в эксплуатацию комиссией проверяется:

- а) соответствие монтажа составных частей узла учета проектной документации, техническим условиям и "Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя";
- б) наличие паспортов, свидетельств о поверке средств измерений, заводских пломб и клейм;
- в) соответствие характеристик средств измерений характеристикам, указанным в паспортных данных узла учета;
- г) соответствие диапазонов измерений параметров, допускаемых температурным графиком и гидравлическим режимом работы тепловых сетей, значениям указанных параметров, определяемых договором и условиями подключения к системе теплоснабжения.

Пломбирование узла учета осуществляется:

- а) представителем теплоснабжающей организации в случае, если узел учета принадлежит потребителю;
- б) представителем потребителя, у которого установлен узел учета.

Места и устройства для пломбировки узла учета заранее готовятся монтажной организацией. Пломбировке подлежат места подключения первичных преобразователей, разъемов электрических линий связи, защитных крышек на органах настройки и регулировки приборов, шкафы электропитания приборов и другое оборудование, вмешательство в работу которого может повлечь за собой искажение результатов измерений.

Перед каждым отопительным периодом и после очередной поверки или ремонта приборов учета осуществляется проверка готовности узла учета к эксплуатации, о чем

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

Изм.	Кол.	у	Лист	Подок.	Подпись	Дата
------	------	---	------	--------	---------	------

Шифр проекта

Лист

11

составляется акт периодической проверки узла учета на границе раздела смежных тепловых сетей в порядке, установленном пунктами 62 - 72 "Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя"

10. Эксплуатация узла учета:

В срок, установленный договором, потребитель или уполномоченное им лицо передает теплоснабжающей организации отчет о теплопотреблении, подписанный потребителем. Договором может быть предусмотрено, что отчет о теплопотреблении представляется на бумажном носителе, на электронных носителях или с использованием средств диспетчеризации (с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы).

При выявлении нарушений в работе узла учета количество израсходованной тепловой энергии определяется расчетным методом с момента выхода из строя прибора учета, входящего в состав узла учета. Время выхода прибора учета из строя определяется по данным архива тепловычислителя, а при их отсутствии - с даты сдачи последнего отчета о теплопотреблении.

Владелец узла учета обязан обеспечить:

- а) беспрепятственный доступ к узлу учета стороне договора;
- б) сохранность установленных узлов учета;
- в) сохранность пломб на средствах измерений и устройствах, входящих в состав узла учета.

При выявлении каких-либо нарушений в функционировании узла учета потребитель обязан в течение суток известить об этом обслуживающую организацию и теплоснабжающую организацию и составить акт, подписанный представителями потребителя и обслуживающей организации. Потребитель передает этот акт в теплоснабжающую организацию вместе с отчетом о теплопотреблении за соответствующий период в сроки, определенные договором.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушениях функционирования узла учета расчет расхода тепловой энергии, теплоносителя за отчетный период производится расчетным путем.

Не реже 1 раза в год, а также после очередной (внеочередной) поверки или ремонта проверяется работоспособность узла учета, а именно:

- а) наличие пломб (клейм) поверителя и теплоснабжающей организации;
- б) срок действия поверки;
- в) работоспособность каждого канала измерений;
- г) соответствие допустимому диапазону измерений для прибора учета фактических значений измеряемых параметров;
- д) соответствие характеристик настроек тепловычислителя характеристикам, содержащимся во вводимой базе данных.

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

Изм. Кол.у Лист №одок Подпись Дата

Шифр проекта

Лист

12

1. Общие положения. Электроснабжение ИТП

1.1 В настоящем проекте отражены решения по электроснабжению силового электрооборудования и освещению Индивидуального Теплового Пункта (ИТП) объекта: "Наименование объекта".

1.2 Проект выполнен в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) изд. 7, СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (Актуализированная редакция СП 32-110-2003), ГОСТ Р 50571.3-2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Выбор и монтаж электрооборудования. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током».

2. Характеристика источников электроснабжения.

2.1 Электроснабжение ИТП осуществляется от одного источника по одной кабельной линии.

2.2 Согласно СП 256.1325800.2016, по степени надежности электроснабжения потребители электроэнергии ИТП относятся к третьей категории надежности электроснабжения.

2.3 Электрическая нагрузка электрооборудования на питающую сеть составляет:

Нормальный режим:

Ввод $P_u = 8,8 \text{ кВт}$; $P_p = 4,4 \text{ кВт}$; $I_p = 9,81 \text{ А}$; $\cos\phi = 0,72$;

3. Основные технические решения.

3.1 Для управления электроприводами насосов в ИТП установлен щит силового управления на два ввода типов АМПЕРУС ТГР4(М)-Пн2(3,8А)F-Отп2(3,8А)F-ГВС2(5А)F производства ООО «НПП «Антарус»» (г. Всеволожск). ЩАД настенного исполнения с габаритами (1000x1400x300мм).

3.2 Монтаж силовой распределительной сети выполняется низкотоксичными силовыми кабелями марки ППГнг(А)-HF, ППГЭнг(А)-HF с медными жилами, не распространяющими горение, не выделяет коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, которые прокладываются открыто в металлических оцинкованных лотках.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Инв. №	Взам. Инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Шифр проекта

Лист

13

Кабели, питающие взаимно резервирующие электропотребители, прокладываются в разных лотках. Спуски кабелей выполняются в гофрированных трубах из негорючего ПВХ по стойкам, осуществляющих одновременно защиту кабелей от механических повреждений.

На этих же стойках устанавливаются выключатели безопасности (ВБ), исключающие возможность дистанционного или автоматического пуска электродвигателя.

Ввод кабелей в коробки электродвигателей выполняется в гибких негорючих ПВХ трубах или с использованием гибких вводов.

Тип и сечения кабелей приведены на однолинейной расчетной схеме.

Силовые кабели выбраны по допустимым токовым нагрузкам с учетом температуры окружающей среды и способа прокладки и проверены расчетом на допустимую потерю напряжения.

3.3 Буквенно-цветовое обозначение проводников выполняется в соответствии с ПУЭ.

3.4 Вся электромонтажная арматура, изготовленная из неметаллических материалов и предназначенная для прокладки кабелей, должна иметь сертификат пожарной безопасности в соответствии с НПБ 246-97.

4. Мероприятия по заземлению.

4.1 Все металлические нетоковедущие части электрооборудования должны быть заземлены с помощью проводников защитного заземления согласно ПУЭ,

4.2 Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, должны иметь сертификат соответствия стандартам РФ.

4.3 В ИТП выполнена система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой, следующие проводящие части:

- нулевые защитные РЕ-проводники питающих линий;

- ГЗШ ВРУ здания;

- металлические трубы коммуникаций, входящих в ИТП, (горячего и холодного водоснабжения, отопления, вентиляции, канализации и т.п), воздуховоды вентиляции;

- открытые проводящие части электротехнического оборудования: металлические корпуса насосов, шкафов и щитов, корпуса водонагревателей;

- сторонние проводящие части: металлические несущие конструкции, (рамы, стойки, опоры, лотки), металлические части строительных конструкций.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шифр проекта	Лист
						14

Все указанные части присоединяются к магистрали уравнивания потенциалов ИТП медными проводниками.

Магистраль выполняется полосовой сталью 40х4 мм, проложенной по внутреннему периметру помещения ИТП на высоте 400...600 мм.

Магистраль подключена к заземляющему устройству (ЗУ) здания через выпуск стальной полосы 40х4 мм от ЗУ, предусмотренный в помещении ИТП в соответствии с проектом внутреннего электроснабжения здания.

5. Расположение оборудования и проводок.

5.1 Настоящий проект содержит план помещения ИТП с указанием контуров технологического оборудования и расстановки основного электрооборудования.

5.2 ИТП расположен в подвальном помещении здания на отметке -3,600.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящем проекте отражены решения по автоматизации и диспетчеризации Индивидуального Теплового Пункта (ИТП) объекта: административное здание.....

1.2 Документация разработана согласно техническому заданию на разработку в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации.

2 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

2.1 ИТП расположен в подвальном помещении здания на отметке -3,600

2.2 Согласно принципиальной схеме в ИТП, предусматриваются следующие тепломеханические блоки и системы:

- **Узел ввода.** Для поддержания постоянного перепада давления между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети внутри ИТП узел ввода оборудован регулятором перепада давления прямого действия.

- **Двухступенчатая система горячего водоснабжения.** Система включает в себя два теплообменника первой и два второй ступени (стопроцентное резервирование) и два циркуляционных насоса (1 рабочий/1 резервный).

Инв. № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Шифр проекта

Лист

15

Для поддержания температуры воды, равной 65°C подаваемой в систему ГВС предусмотрен регулирующий клапан, установленный на линии теплоносителя к теплообменнику II ступени системы.

- Система отопления приборами по зависимой схеме присоединения к теплосети.

Зависимая система отопления включает в себя два циркуляционных насоса (1 рабочий/1 резервный) и регулирующий клапан.

Для регулирования температуры воды, подаваемой в систему в соответствии с температурным графиком 95-70°C, в зависимости от текущего значения температуры подающей воды и температуры наружного воздуха, предусмотрен регулирующий клапан, установленный на линии теплоносителя.

- Система вентиляции по зависимой схеме присоединения к теплосети.

Зависимая система вентиляции включают в себя два циркуляционных насоса (1 рабочий/1 резервный) и регулирующий клапан.

Для регулирования температуры воды, подаваемой в систему в соответствии с температурным графиком 90-70°C, в зависимости от текущего значения температуры подающей воды и температуры наружного воздуха, предусмотрен регулирующий клапан.

3. Основные технические решения

3.1 Система автоматизации и диспетчеризации выполнена на базе шкафа автоматики и диспетчеризации (далее ШАД) с микропроцессорным прибором (контроллером) «SMH4 - 1011-00-0» ООО «Сигнетикс».

Контроллер выполняет функции автоматического управления тепломеханическим оборудованием с целью регулирования технологических параметров, обеспечивает ввод, обработку и вывод на панель индикации сигналов датчиков, формирование предупредительных и аварийных сигналов, а также дистанционное управление любым насосом и регулирующим клапаном с панели управления ШАД. ШАД обеспечивает сбор и передачу необходимой информации в систему диспетчеризации.

3.2 Технологическая схема с точками контроля параметров и объем автоматизации и диспетчеризации приведены на функциональной схеме.

Инв. № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шифр проекта	Лист
						16

4. Описание функций регулирования

4.1 Узел теплового ввода

Заданный перепад давления 0.2 МПа между подающим и обратным трубопроводами теплосети внутри теплового пункта поддерживается регулятором перепада давления прямого действия.

4.2 Система горячего водоснабжения

Заданная температура 65 °С горячей воды в системе (датчик температуры ТЕ1 ГВС номер 3 на функциональной схеме) поддерживается изменением расхода теплоносителя через теплообменник второй ступени подогрева путем выработки контроллером управляющего воздействия на электропривод регулирующего клапана (номер 21 на функциональной схеме), установленного на линии теплоносителя к теплообменнику II ступени.

4.3 Система отопления

Регулирование температуры воды, подаваемой в систему в соответствии с температурным графиком 95-70°С, осуществляется изменением расхода теплоносителя путем выработки контроллером ШАД управляющего воздействия на электропривод регулирующего клапана (номер 15 на функциональной схеме), установленного на линии теплоносителя системы в зависимости от текущего значения температуры подающей воды в системе (датчик температуры ТЕ1 СО, номер 6 на функциональной схеме) и температуры наружного воздуха (датчик температуры ТЕ, номер 1 на функциональной схеме). Для погодозависимого ограничения температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, предусмотрен датчик температуры ТЕ (номер 7 на функциональной схеме).

4.4 Система вентиляции

Регулирование температуры воды, подаваемой в систему в соответствии с температурным графиком 95-70°С, осуществляется изменением расхода теплоносителя путем выработки контроллером ШАД управляющего воздействия на электропривод регулирующего клапана (номер 18 на функциональной схеме), установленного на линии теплоносителя системы в зависимости от текущего значения температуры подающей воды в системе (датчик температуры ТЕ1 СВ, номер 10 на функциональной схеме) и температуры

Инв. № подп.	Подп. и дата
Инв. №	Взам. Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Шифр проекта

Лист

17

наружного воздуха (датчик температуры ТЕ, номер 1 на функциональной схеме). Для погодозависимого ограничения температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, предусмотрен датчик температуры ТЕ1 (номер 11 на функциональной схеме).

5 Управление насосами

5.1 Частотное управление электроприводами насосов

Управление электроприводами насосов отопления вентиляции и горячего водоснабжения осуществляется шкафом автоматизации и диспетчеризации ШАД производства ООО «НПП «Антарус». ШАД типа АМПЕРУС ТГР4(М)-Пн2(3,8А)F-Отп2(3,8А)F-Отп2(3,8А)F-ГВС2(5А)F обеспечивает управление насосным оборудованием контура отопления, контура вентиляции и контура горячего водоснабжения обеспечивает частотное управление электроприводами насосов систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения с целью поддержания постоянного перепада давления в системах. Поддержание постоянного перепада давления в системах осуществляется с помощью датчиков давления, установленных на подающем и обратном трубопроводах системы отопления, системы вентиляции и системы горячего водоснабжения путем изменения частоты вращения электроприводов насосов. Датчики давления поставляются и устанавливаются в составе блоков отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

5.2 Управление насосами системы ГВС

К системе относятся по два насоса (1 рабочий/1 резервный) Н1, Н2, установленные на обратном трубопроводе контура ГВС.

Проектом предусмотрены два режима управления насосами: ручной и автоматический. Ручной режим управления каждого насоса осуществляется переключателем «Насос1/0/Насос2» с лицевой панели ШАД, автоматический – от контроллера в шкафу ШАД. Выбор режима работы осуществляется обслуживающим персоналом с помощью переключателя «Руч./0/Авто.» на лицевой панели ШАД.

С целью равномерной амортизации насосов контроллер ШАД производит автоматическую смену основного и резервного насосов. Случай аварии рабочего насоса со шкафа ШАД приходит сигнал на отключения рабочего насоса и включение резервного. На лицевой панели шкафа зажигается лампочка аварии насоса.

Инв. № подп.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Шифр проекта

Лист

18

В случае падения давления воды в обратном трубопроводе контура ГВС ниже 0,06 МПа (датчик давления РЕ1 номер 5 на функциональной схеме) контроллер ШАД выполнит отключение работающего насоса – защита от «сухого хода».

Поддержание постоянного перепада давления в системе осуществляется с помощью датчиков давления на подающем и на обратном трубопроводах систем ГВС.

5.3 Управление насосами системы отопления

К системе относятся по два насоса (1 рабочий/1 резервный) Н1 установленные на обратном трубопроводе отопления.

Управление насосами системы отопления аналогично п. 5.2.

В случае падения давления воды в обратном трубопроводе отопления ниже 0,06 МПа (датчик давления РЕ1 номера 9 на функциональной схеме) контроллер ШАД выполнит отключение работающего насоса – защита от «сухого хода».

Поддержание постоянного перепада давления в системе отопления осуществляется с помощью датчиков давления на подающем и на обратном трубопроводах систем отопления.

5.4 Управление насосами системы вентиляции

К системе относятся два насоса (1 рабочий/1 резервный) Н1 установленные на обратном трубопроводе вентиляции.

Управление насосами системы вентиляции аналогично п. 5.2.

В случае падения давления воды в обратном трубопроводе вентиляции ниже 0,06 МПа (датчик давления РЕ1 номер 13 на функциональной схеме) контроллер ШАД выполнит отключение работающего насоса – защита от «сухого хода».

Поддержание постоянного перепада давления в системе вентиляции осуществляется с помощью датчиков давления на подающем и на обратном трубопроводах системы вентиляции.

6. Диспетчеризация.

6.1 Описание системы.

6.1.1 Система диспетчеризации обеспечивает сбор данных о ходе технологического процесса, состоянии оборудования, получение информации от теплосчетчика, обработки

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Шифр проекта

Лист

19

полученной информации, обеспечение привязки полученных данных к единому времени измерительной системы и передачи данных на верхний уровень.

Встроенный в контроллер ШАД GSM-модем обеспечивает подключение системы диспетчеризации ИТП к автоматизированным диспетчерским системам контроля.

6.1.2 Связь осуществляется как по запросу из диспетчерской, так и в автоматическом режиме.

6.2 Объем диспетчеризации.

В системе диспетчеризации ИТП контролируются и передаются на верхний уровень следующие параметры и сигналы:

а) Температура:

Тнв – наружного воздуха;

Т1/Т2 – подающей/обратной воды теплосети (ТС);

Т3о/Т4о – подающей воды в системе отопления;

Т3в/Т4в – подающей воды в системе вентиляции;

Т3г/Т4г – подающей воды в системе ГВС;

б) Давление:

Р1/Р2 – подающей/обратной воды теплосети (ТС);

Р3о/Р4о – подающей/обратной воды в системе отопления;

Р3в/Р4в – подающей/обратной воды в системе вентиляции;

Р3г/Р4г – подающей/обратной воды в системе ГВС;

Значения температур Т1, Т2 и давлений Р1, Р2 подающей и обратной воды теплосети снимаются с теплосчетчика узла учета тепловой энергии ИТП.

в) Эксплуатационные параметры (состояние оборудования):

- 1) сигналы «Работа», «Автоматический-Ручной», «Авария» каждого из насосов;
- 2) сигнал «Авария ПЧ» для всех ПЧ;
- 3) сигналы «Открыт», «Закрыт» регуляторов;
- 4) сигнал аварии основного питания (380 В) ШАД;
- 6) сигнал «Общая авария» при неисправности контроллера или модулей ввода/вывода ШАД;
- 7) данные от теплосчетчика ИТП;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шифр проекта	Лист
						20

7. Электропитание.

7.1 Электропитание шкафа ШАД осуществляется по третьей категории надежности переменным током напряжением ~380 В частотой 50 Гц от вводного распределительного устройства. ВРУ.

8. Технические средства автоматизации и диспетчеризации.

8.1 Предусмотрена установка единого шкафа для систем автоматизации и диспетчеризации типа АМПЕРУС ТГР4(М)-Пн2(3,8А)F-Отп2(3,8А)F-Отп2(3,8А)F-ГВС2(5А)F на базе микропроцессорного прибора «SMH4 - 1011-00-0» производства ООО «Сигнетикс».

8.2 Для измерения температуры (воды в трубопроводах и наружного воздуха) проектом предусмотрена установка термопреобразователей типа TS-D100 PRO PT1000 с токовым выходным сигналом 4...20 мА производства RGP.

8.3 Для измерения давления воды в трубопроводах применены преобразователи избыточного давления СДВ-И с токовым выходным сигналом 4...20 мА производства ООО «Теплоком».

8.4 Для поддержания температуры воды в системах использованы запорные регулирующие клапаны TRV-40-25/TSL-1600-25-1-230-IP67 производства ООО «Теплосила».

9. Расположение оборудования и проводок.

9.1 ИТП расположен в подвальном помещении здания на отметке -5,850.

9.2 Для прокладки проводок использованы металлические лотки с открытым прокладыванием кабеля.

9.3 Опуски выполнить в ПВХ-трубах.

9.4 Для электрических проводок использованы низко токсичные кабели с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластика пониженной пожароопасности типа КППГнг(А)-HF и МКЭШВнг(А)-HF.

9.5 Кабели к взаимно резервируемому оборудованию, а также сигнальные и силовые кабели прокладываются на разных лотках.

10. Монтаж, пуск и наладка.

10.1 Размещение первичных датчиков, исполнительных механизмов и шкафа ШАД должно быть выполнено согласно настоящей документации.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шифр проекта	Лист
						21

10.2 Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и действующими СНиП, в том числе СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации».

10.3 Сигнальные линии выполняются «витой парой». Кабели прокладывать в металлических лотках. Спуски кабелей – в защитных гибких ПВХ-трубах.

10.4 Все металлические нетоковедущие части приборов, оборудования, шкафа ШАД должны быть заземлены согласно ПУЭ (7-е издание) гл. 1.7.

10.5 Наладке средств автоматизации и диспетчеризации должна предшествовать наладка технологического оборудования.

10.6 К монтажным, демонтажным и пуско-наладочным работам должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим проектом, инструкциям по эксплуатации на оборудование, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие обучение правилам техники безопасности.

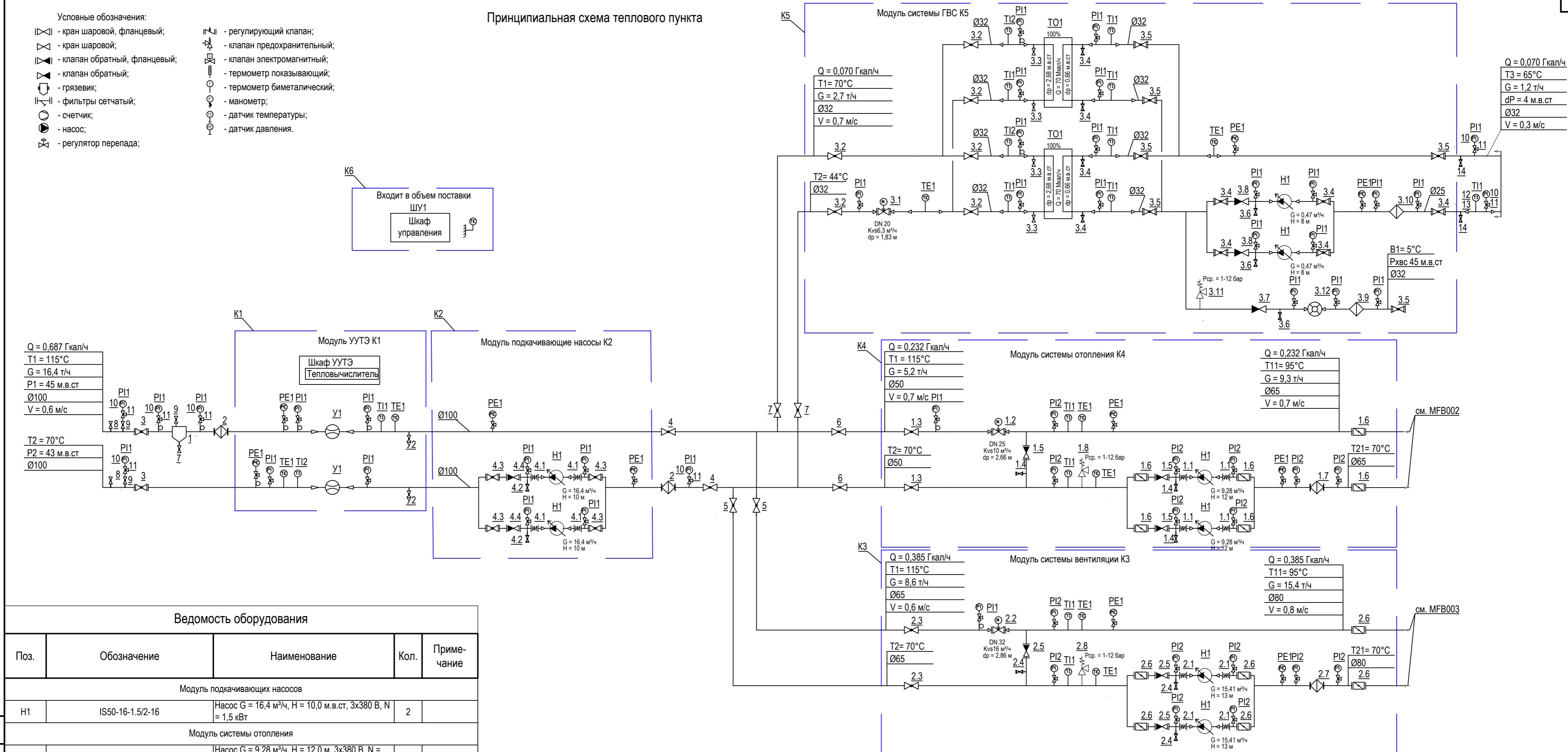
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шифр проекта	Лист
						22

Условные обозначения:

- I-II - кран шаровой, фланцевый;
- II-III - кран шаровой;
- IV-III - клапан обратный, фланцевый;
- V-III - клапан обратный;
- VI-III - фильтр сечатый;
- VII-III - счетчик;
- VIII-III - насос;
- IX-III - регулятор перепада;
- IX-III - регулирующий клапан;
- X-III - клапан предохранительный;
- XI-III - клапан электромагнитный;
- XII-III - термометр показывающий;
- XIII-III - термометр биметаллический;
- XIV-III - манометр;
- XV-III - датчик температуры;
- XVI-III - датчик давления.

Принципиальная схема теплового пункта



Ведомость оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Модуль подкачивающих насосов				
H1	IS50-16-1.5/2-16	Насос G = 16,4 м³/ч, H = 10,0 м.в.ст, 3x380 В, N = 1,1 кВт	2	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Модуль системы отопления				
H1	IS32-16-1.1/2-16	Насос G = 9,28 м³/ч, H = 12,0 м, 3x380 В, N = 1,1 кВт	2	
1.2	TRV	Регулирующий клапан (двуходовой) DN25, Kvs = 10 м³/ч, Tmax = 150°C	1	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Модуль системы вентиляции				
H1	IS50-16-1.5/2-16	Насос G = 15,41 м³/ч, H = 13,0 м, 3x380 В, N = 1,5 кВт	2	
2.2	TRV	Регулирующий клапан (двуходовой) DN32, Kvs = 16 м³/ч, Tmax = 150°C	1	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Модуль системы ГВС				
TO1	SAPR-16H-E-19	Теплообмен. аппарат Q = 70,0 Мкал/ч, H19, PN16, Tmax = 165°C	1	
H1	FX25-12-200	Насос G = 0,47 м³/ч, H = 8,0 м, 3x400 В, N = 0,3 кВт	2	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Спецификация арматуры				
1	TC-569	Грязевик абонентский равнопроходный, фланцевый, Ду100, Tmax = 150°C, Ру16	1	
2	F10016M	Фильтр сечатый чугунный с магнитной вставкой, фланцевый., Ду100, Tmax = 180°C, Ру16	2	
3	КШФ-СП10025П	Кран шаровый стальной, фланцевый, ст. пр., ручка, Ду100, Tmax = 180°C, Ру40	2	

Ведомость оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
4	KШСП-СП10025Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду100, Tmax = 180°C, Ру25	2	
5	KШСП-СП6525Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду65, Tmax = 180°C, Ру25	2	
6	KШСП-СП5025Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду50, Tmax = 180°C, Ру25	2	
7	KШСП-СП3225Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду32, Tmax = 180°C, Ру25	3	
8	KШСП-СП2025Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду20, Tmax = 180°C, Ру25	2	
9	KШСП-СП1525Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду15, Tmax = 180°C, Ру25	3	
10	TM-510	Манометр общетехнический, диам. 100, 0...10 бар, G1/2", Tmax = 150°C, класс точности 1,5, IP40, радиальное исп.	7	
11	RDFF1540B	Кран шаровый латунный с воздухоотводчиком, резьбовой, ручка, Ду15, Tmax = 150°C, Ру25	7	
	TY 4218-008-51216464-01	Отборное устройство угловое с усилением под приварку, Ру250, Tmax = 300°C, G1/2", сталь20	2	
12	БТ-51.211	Термометр общетехнический, диам. 100, 0...120°C, G1/2", Лп.ч. = 100 мм, класс точности 1,5, IP43, осевое исп.	1	
13	БП-БТ-30-G1/2 ТУ 3790-001-4719015564-2011	Бобышка под термометр БТ, стальная, G1/2", L = 30 мм	1	
14	RFF3230H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду32, Tmax = 150°C, Ру32	2	

Примечания:

- Все отступления от проектных решений должны быть согласованы с представителями авторского надзора.
- В высших точках трубопроводов тепловых сетей устанавливаются штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха "воздушники", условным диаметром 15 мм, а в низших точках штуцера с запорной арматурой для спуска воды "спускники", условным диаметром 25 мм.
- Толщину стенки трубопроводов до головных задвижек, а также трубопроводов "воздушников", установленных до головных задвижек принять в соответствие с фактической толщиной стенок трубопроводов тепловой сети.

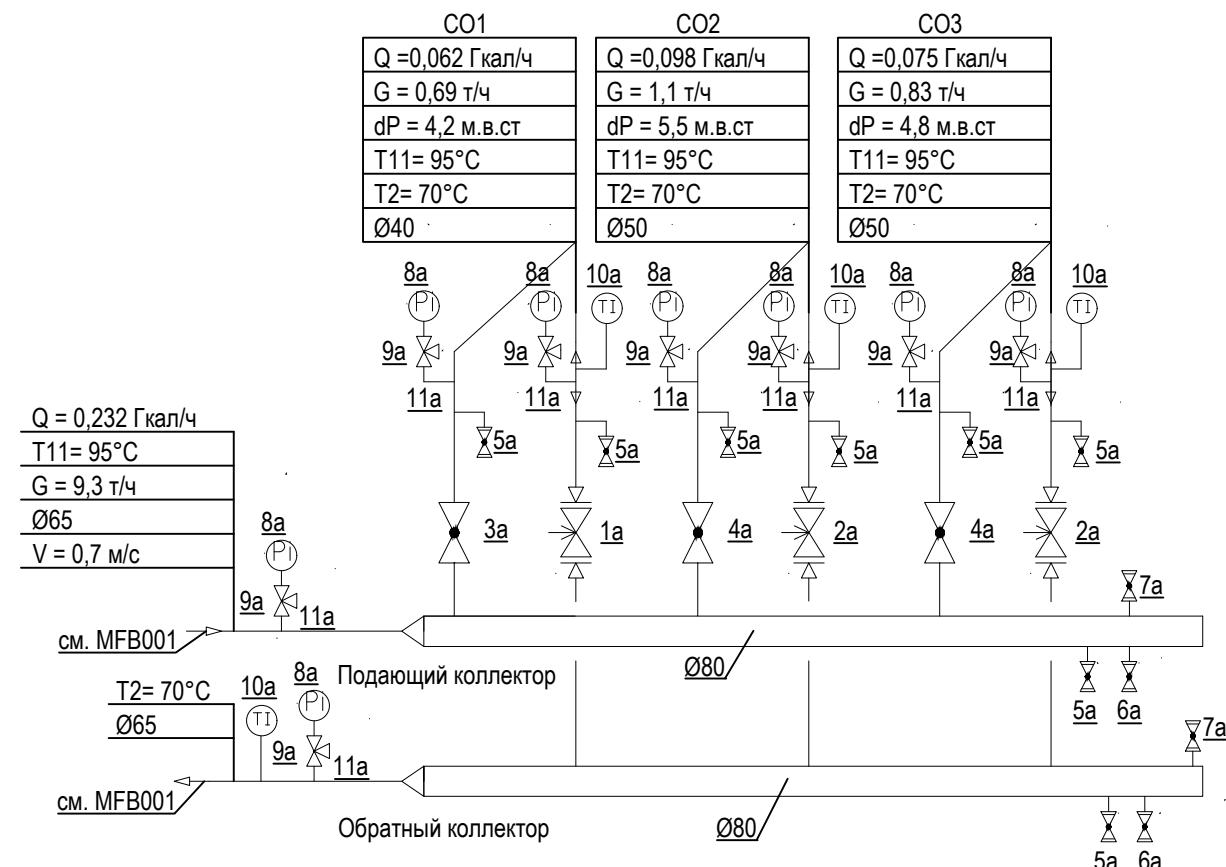
Шифр проекта

Наименование объекта

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Тепломеханическая часть. ИТП					
P	1	1			

Принципиальная схема теплового пункта

Распределительный коллектор систем отопления 00SBP11-12



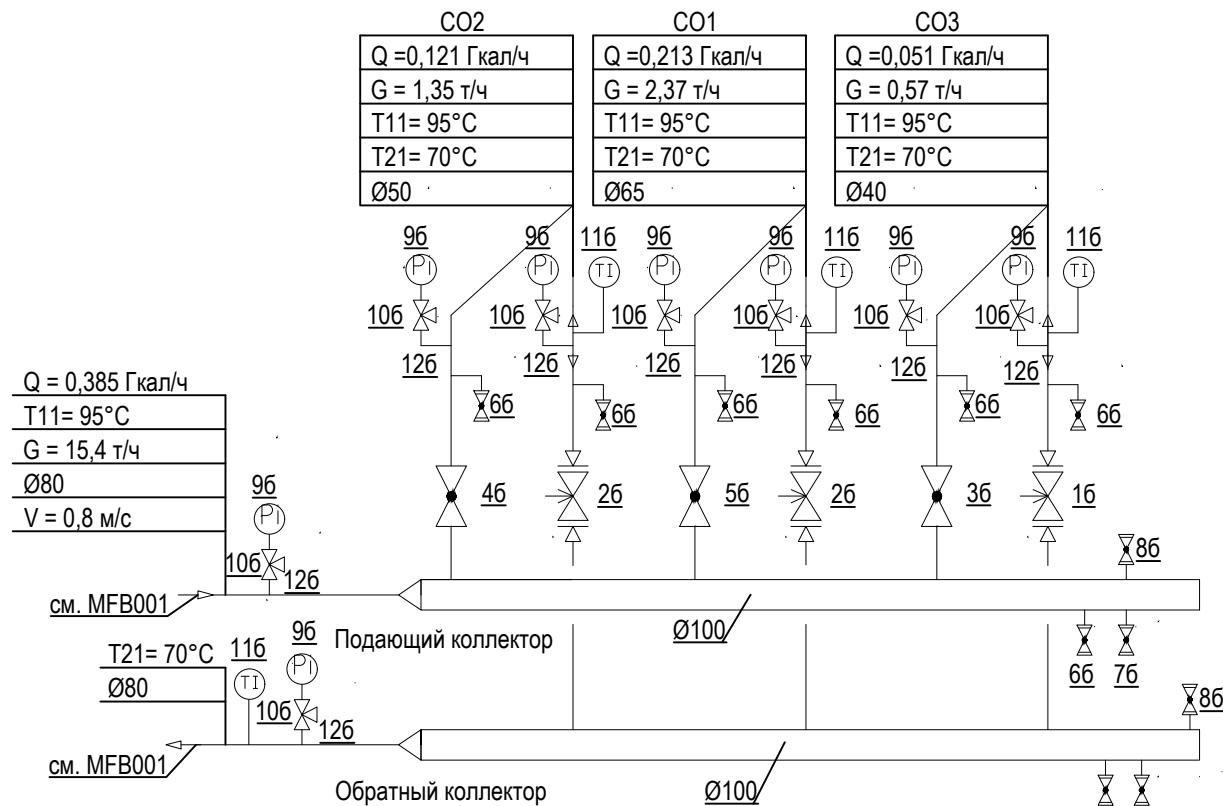
коллектор системы отопления			
Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во
1а	КШСПРН-СП3240 Р	Кран регулирующий стальной, приварной, ручка, Ду32, Тмакс. = 180С, Ру40	1
2а	КШСПРН-СП4040 Р	Кран регулирующий стальной, приварной, ручка, Ду40, Тмакс. = 180С, Ру40	2
3а	КШСП-СП4040Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду40, Тмакс. = 180С, Ру40	1
4а	КШСП-СП5040Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду50, Тмакс. = 180С, Ру40	2
5а	RFF2530H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду25, Тмакс. = 150С, Ру32	8
6а	RFF3230H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду32, Тмакс. = 150С, Ру32	2
7а	RFF1530H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду15, Тмакс. = 150С, Ру32	2
8а	TM-510	Манометр общетехнический, диам. 100, 0...10 бар, G1/2", Тмакс. = 150 С, класс точности 1,5, IP40, радиальное исп.	8
9а	RDFF1540B	Кран шаровый латунный с воздухоотводчиком, резьбовой, ручка, Ду15, Тмакс. = 150 С, Ру25	8
10а	БТ-51.211	Термометр общетехнический, диам. 100, 0...120 С, G1/2", Ln.ч. = 100 мм, класс точности 1,5, IP43, осевое исп	4
	БП-БТ-30-Г1/2 ТУ 3790-001-4719015564-2011	Бобышка под термометр БТ, стальная, G1/2", L = 30 мм	4
11а	ТУ 4218-008-51216464-01	Отборное устройство угловое с усиление под приварку, Ру250, Тмакс. = 300 С, G1/2, сталь20	8

Согласовано

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Шифр проекта						
Наименование объекта						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
1	-	-	-	-	-	
Разработал						
Проверил						
Н. контр.						
ГИП						
Тепломеханическая часть. ИТП						Стадия
Распределительный коллектор систем отопления						Лист
00SBP11-12						Листов
						P 1 1

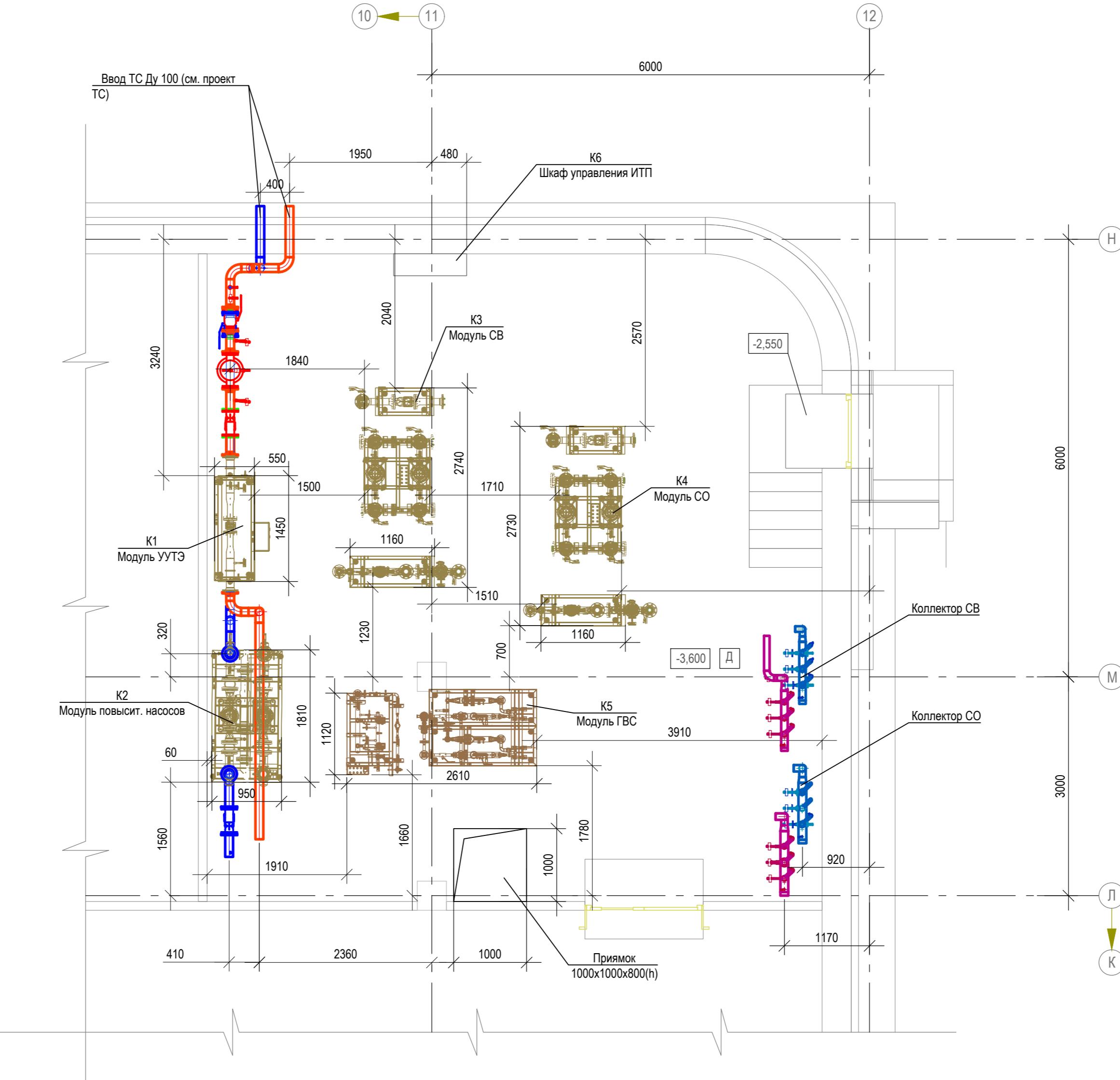
Распределительный коллектор систем отопления 00SBP13-14



коллектор системы отопления			
Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во
16	КШСПРН-СП3240 Р	Кран регулирующий стальной, приварной, ручка, Ду32, Тмакс. = 180С, Ру40	1
26	КШСПРН-СП4040 Р	Кран регулирующий стальной, приварной, ручка, Ду40, Тмакс. = 180С, Ру40	2
36	КШСП-СП4040Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду40, Тмакс. = 180С, Ру40	1
46	КШСП-СП5040Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду50, Тмакс. = 180С, Ру40	1
56	КШСП-СП6540Р	Кран шаровый стальной, приварной., ст. пр., ручка, Ду65, Тмакс. = 180С, Ру40	1
66	RFF2530H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду25, Тмакс. = 150С, Ру32	8
76	RFF3230H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду32, Тмакс. = 150С, Ру32	2
86	RFF1530H	Кран шаровый латунный, резьбовой, ст. пр., ручка, Ду15, Тмакс. = 150С, Ру32	2
96	TM-510	Манометр общетехнический, диам. 100, 0...10 бар, G1/2", Тмакс. = 150 С, класс точности 1,5, IP40, радиальное исп.	8
106	RDFF1540B	Кран шаровый латунный с воздухоотводчиком, резьбовой, ручка, Ду15, Тмакс. = 150 С, Ру25	8
116	БТ-51.211	Термометр общетехнический, диам. 100, 0...120 С, G1/2", Лп.ч. = 100 мм, класс точности 1,5, IP43, осевое исп	4
	БП-БТ-30-G1/2 ТУ 3790-001-4719015564-2011	Бобышка под термометр БТ, стальная, G1/2", L = 30 мм	4
126	ТУ 4218-008-51216464-01	Отборное устройство угловое с усиление под приварку, Ру250, Тмакс. = 300 С, G1/2, сталь20	8

							Шифр проекта
							Наименование объекта
1	-	-	-	-	-		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал						Тепломеханическая часть. ИТП	Стадия
Проверил							Лист
							Листов
Н. контр.						Распределительный коллектор систем отопления 00SBP13-14	P
ГИП							1
							1

План расположения оборудования на отм. -3,600



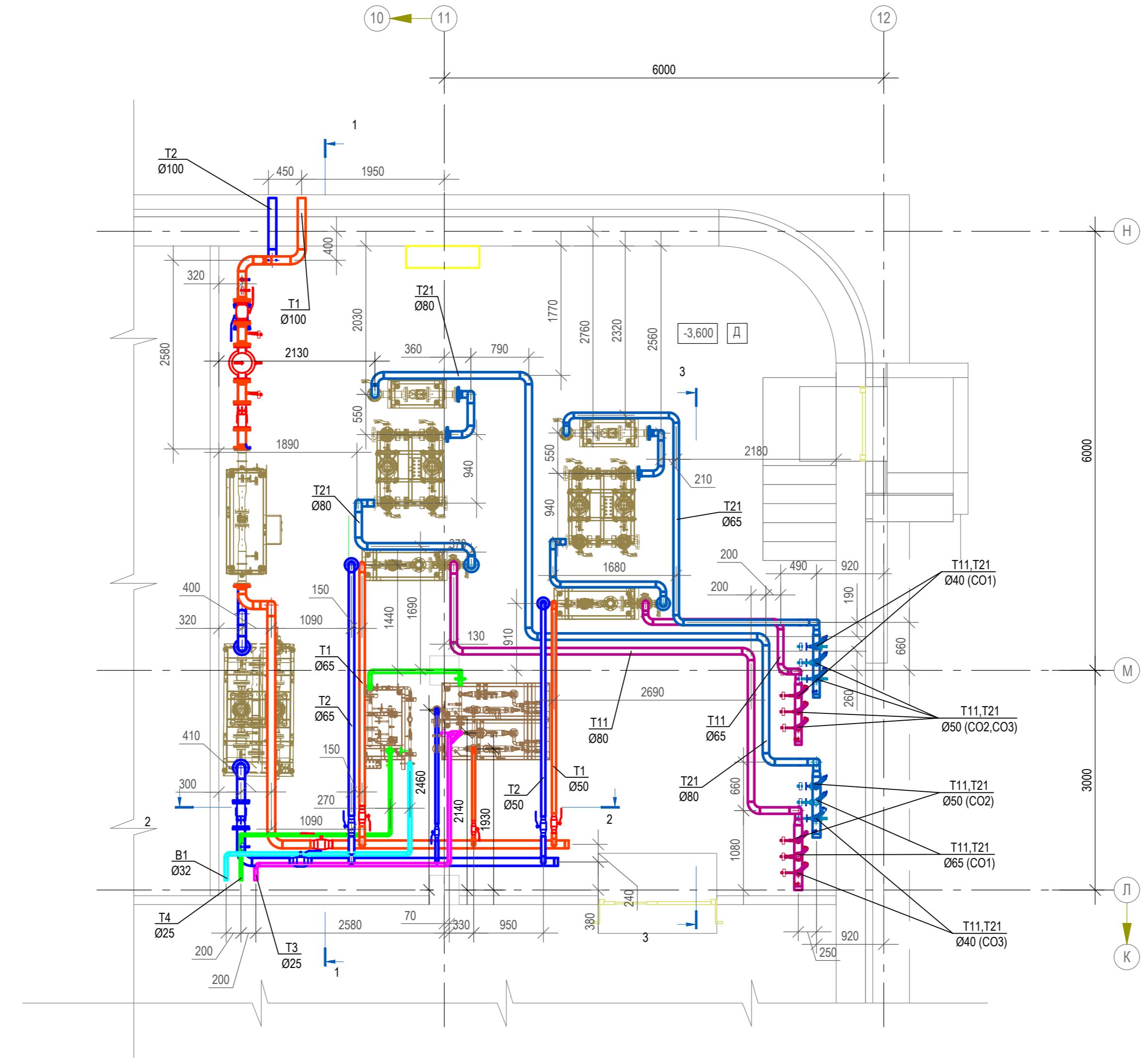
Примечани

1. По взрывопожарной и пожарной опасности помещение теплового пункта относится к категории Д.

2. В помещении теплового пункта организована приточно-вытяжная вентиляция.

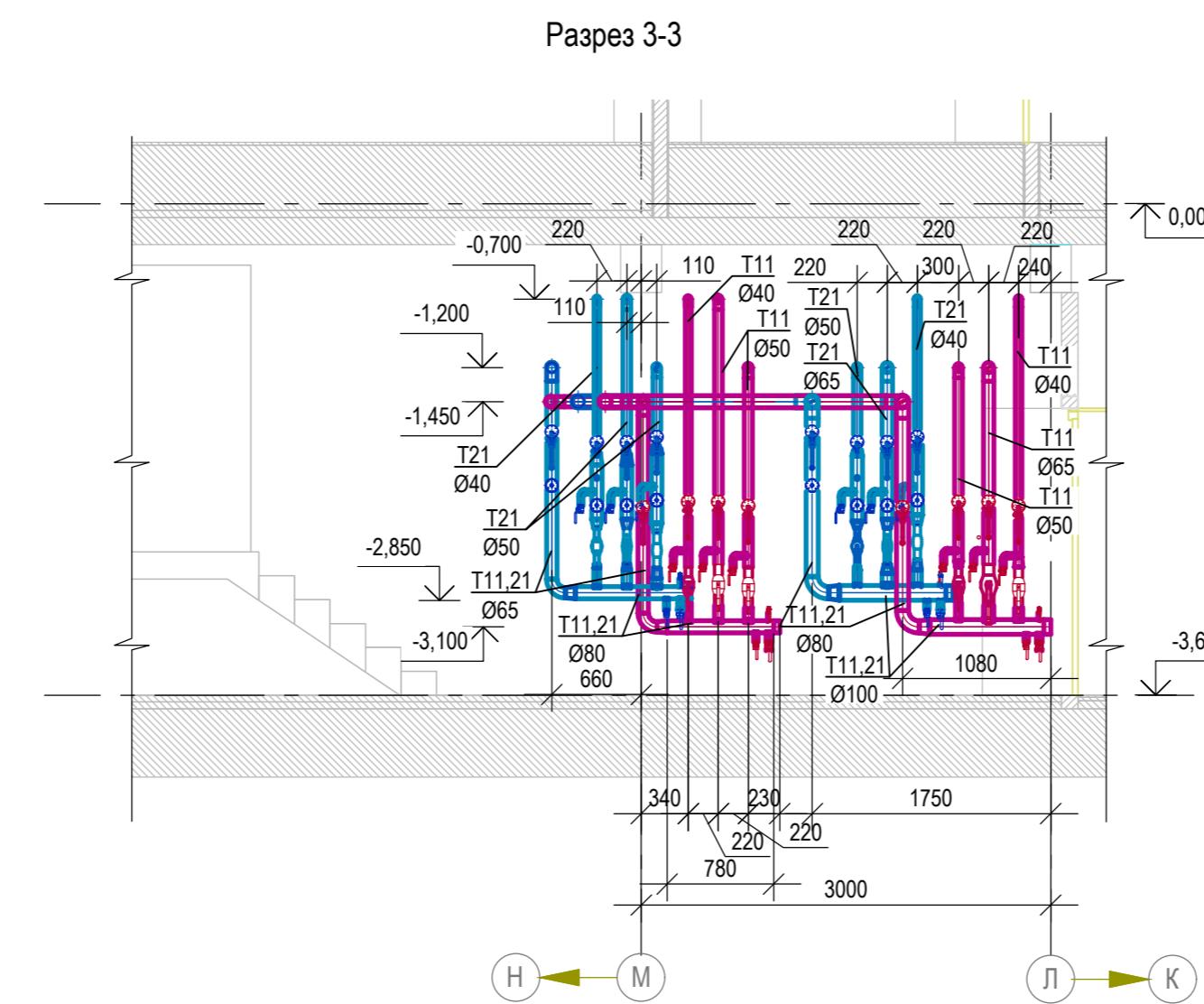
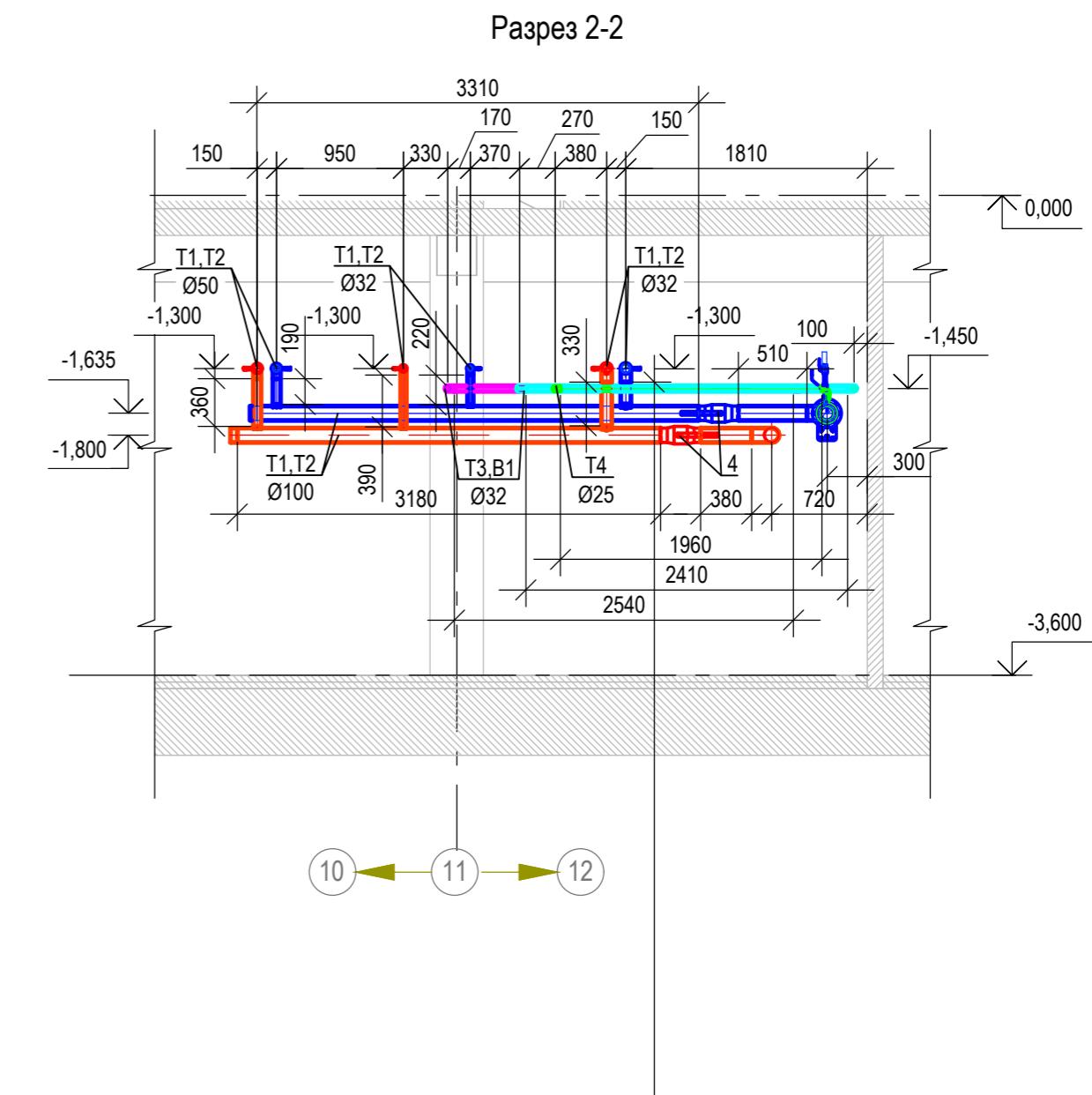
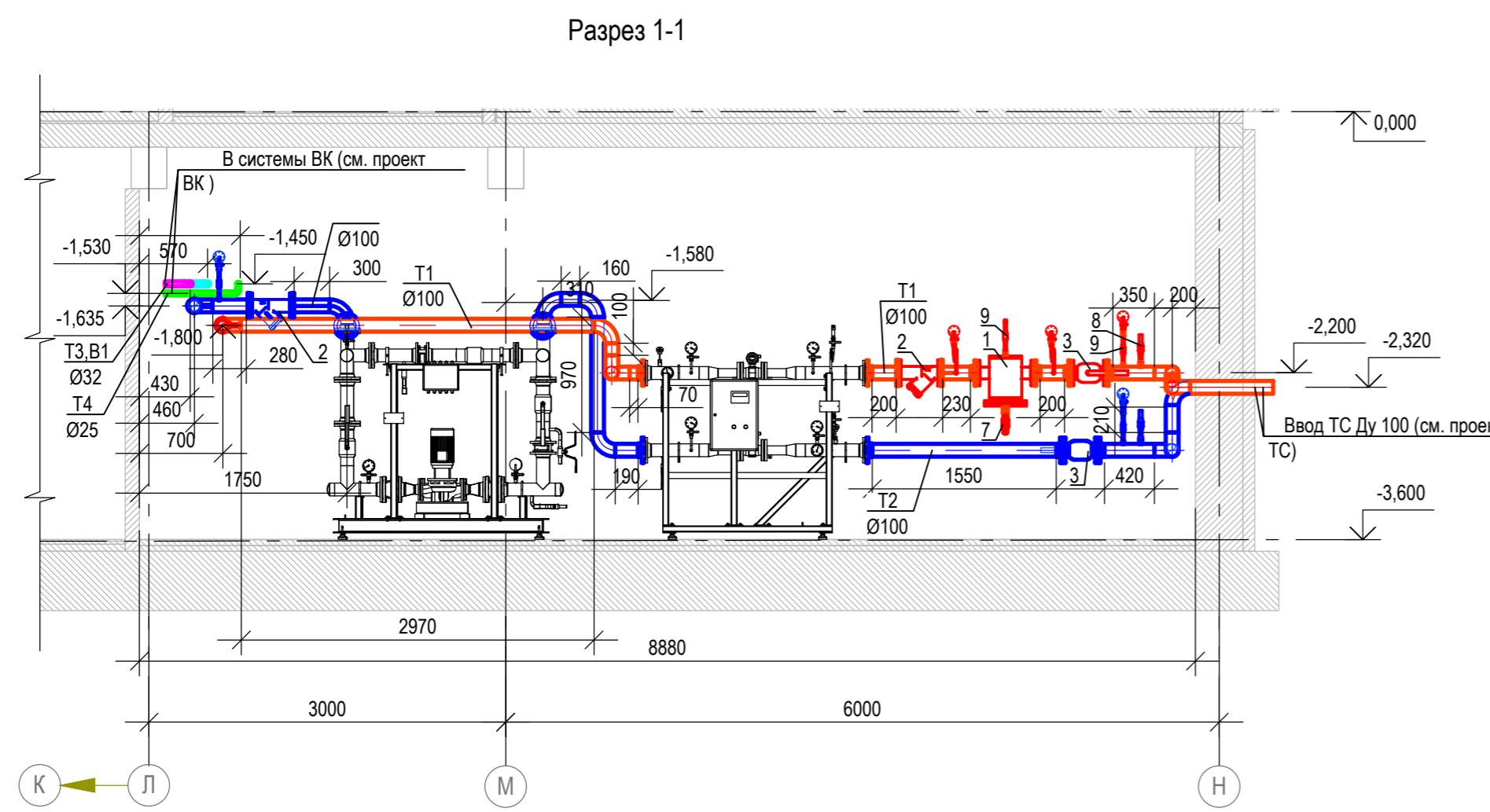
						Шифр проекта
						Наименование объекта
1	-	-	-	-	-	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал						
Проверил						
Н. контр.						
ГИП						

План расположения трубопроводов на отм. -3,600



Примечани

- Примечание:
1. По взрывопожарной и пожарной опасности помещение теплового пункта относится к категории Д.
2. В помещении теплового пункта организована приточно-вытяжная вентиляция.



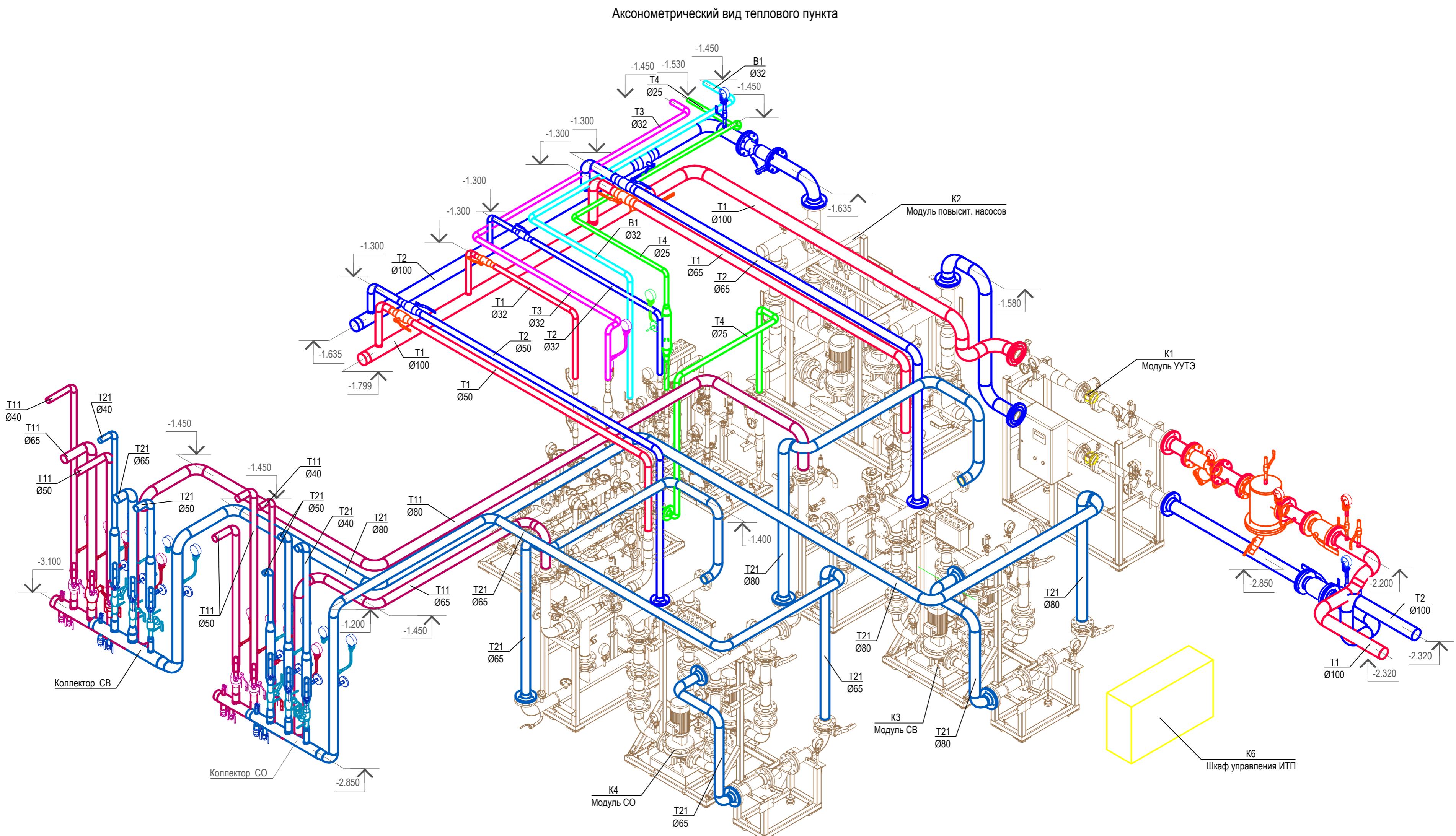
Примечание:

1. По взрывопожарной и пожарной опасности помещение теплового пункта относится к категории Д.
2. В помещении теплового пункта организована приточно-вытяжная вентиляция.
3. Нумерация арматуры, вне блоков, согласно принципиально схеме.

Шифр проекта					
Наименование объекта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
ГИП					

Тепломеханическая часть. ИТП

Разрез 1-1, разрез 2-2, разрез 3-3



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

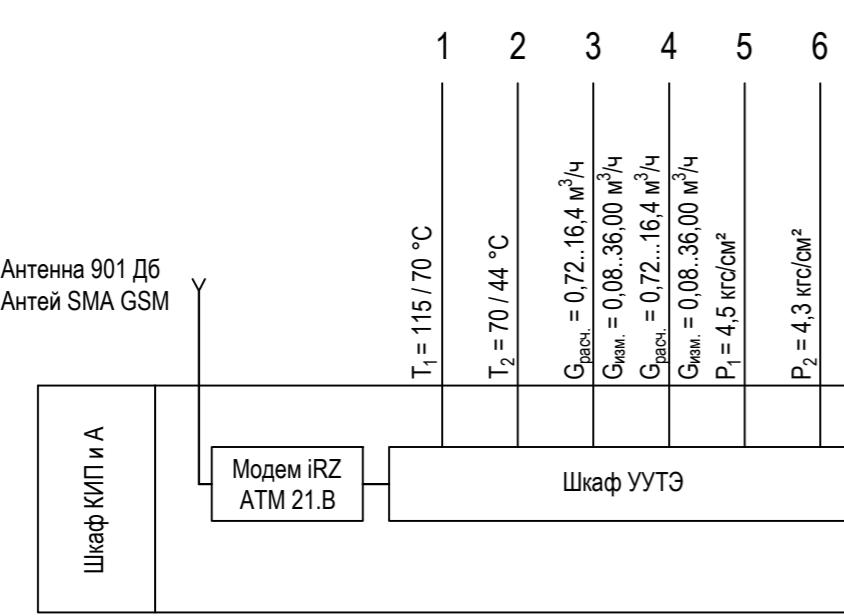
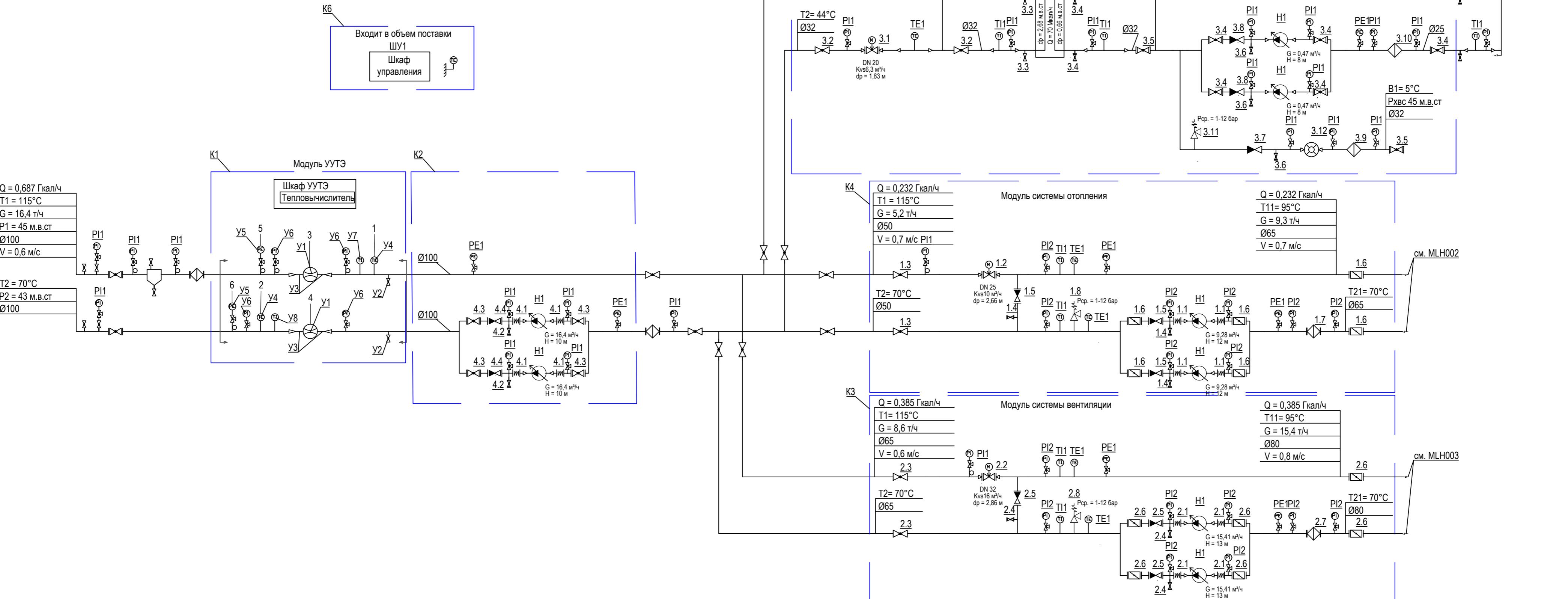
Шифр проекта					
Наименование объекта					
1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
ГИП					

Аксонометрический вид теплового пункта

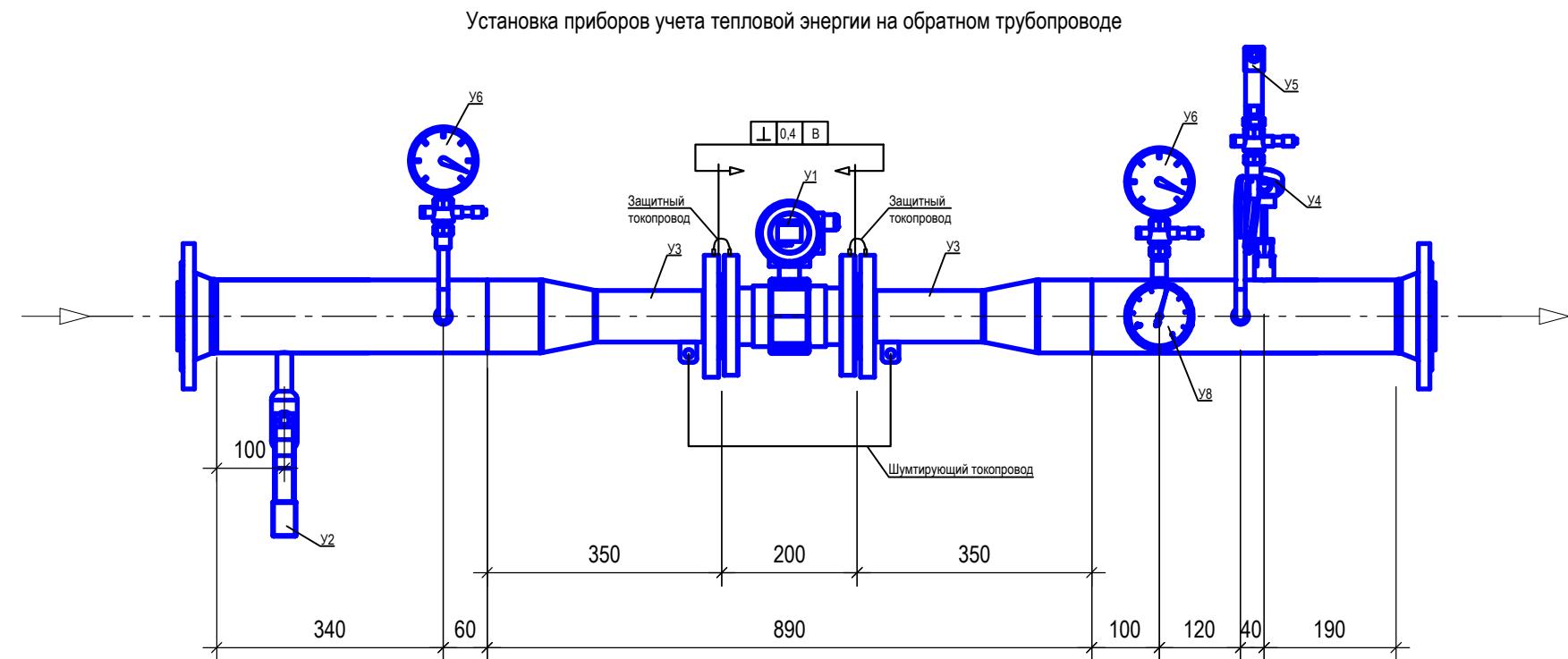
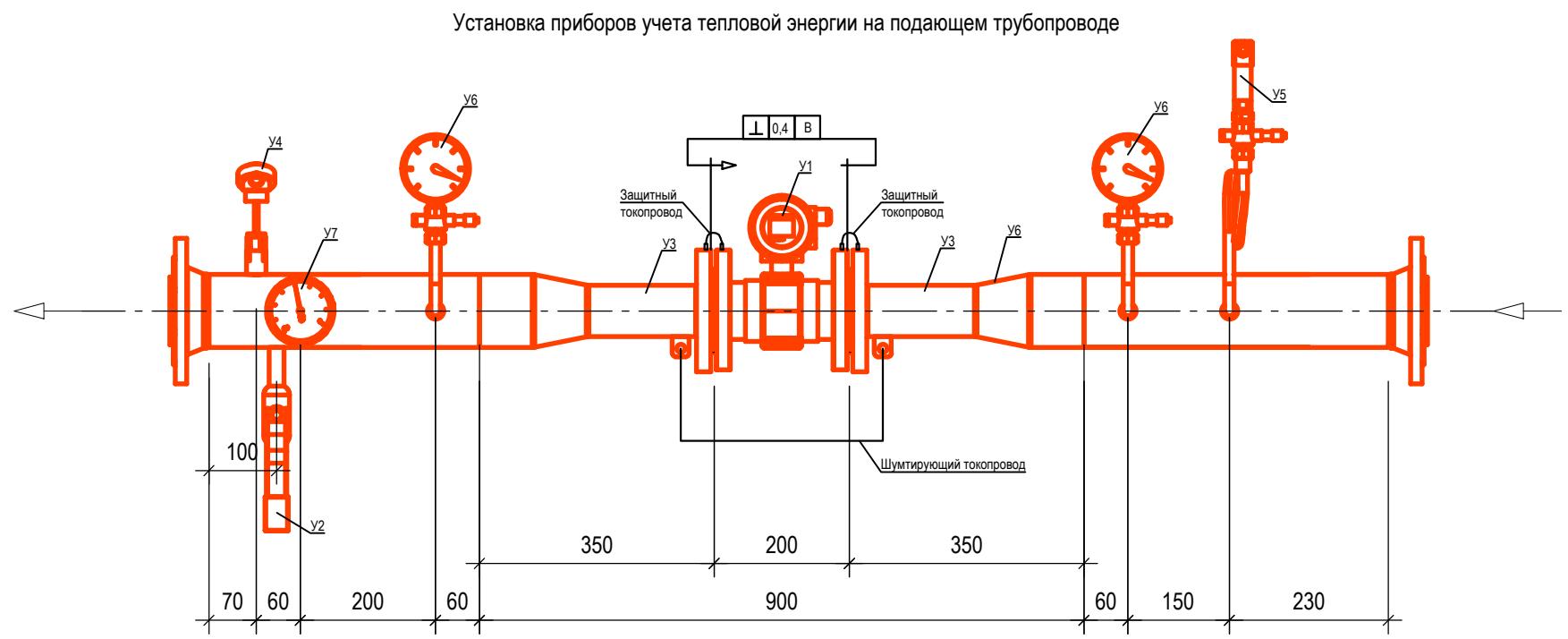
Принципиальная схема теплового пункта

Условные обозначения:

- I - кран шаровой, фланцевый;
- II - кран шаровой;
- III - клапан обратный, фланцевый;
- IV - клапан обратный;
- V - гравийник;
- VI - фильтры сетчатый;
- VII - счетчик;
- VIII - насос;
- IX - регулятор перепада;
- X - регулирующий клапан;
- XI - клапан предохранительный;
- XII - термометр показывающий;
- XIII - термометр биметаллический;
- XIV - манометр;
- XV - датчик температуры;
- XVI - датчик давления.



Шифр проекта					
Наименование объекта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Тепломеханическая часть. ИТП					
Н. контр.					
ГИП					
Принципиальная схема теплового пункта и УУТЭ					
Стадия	Лист	Листов			
P	1	1			



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

Шифр проекта						
Наименование объекта						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал						
Проверил						
Н. контр.						
ГИП						
Тепломеханическая часть. ИТП						Стадия
Монтажная схема приборов УУТЭ						Лист
						Листов

Рис.1.
Первичный преобразователь расхода.

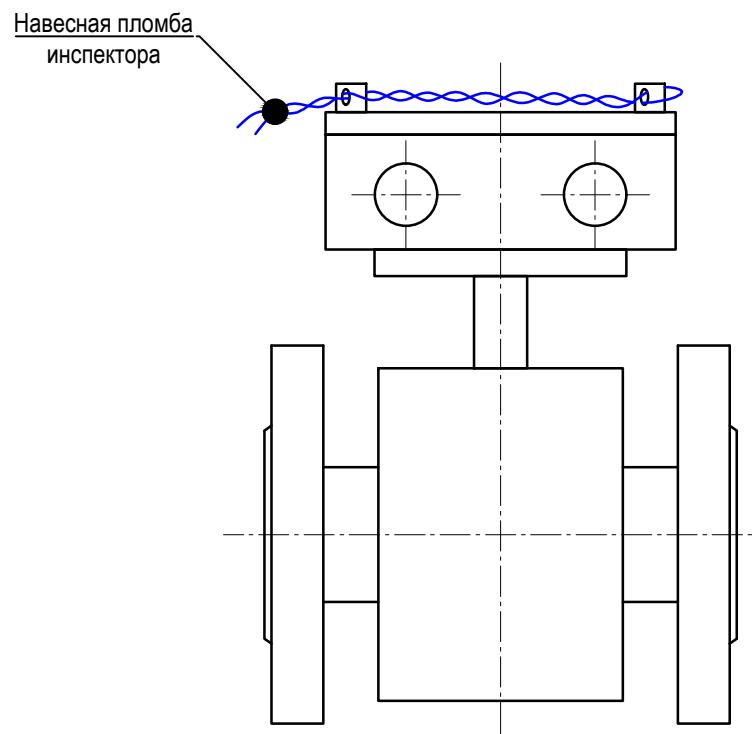


Рис.2.
Термопреобразователи сопротивления.

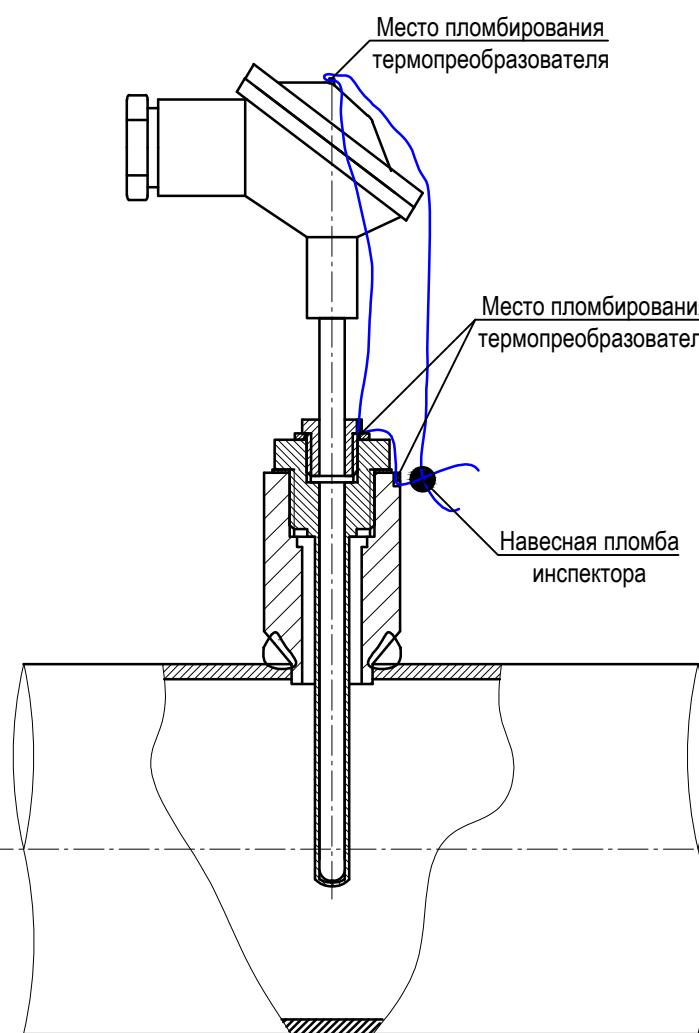


Рис.3.
Преобразователь давления.

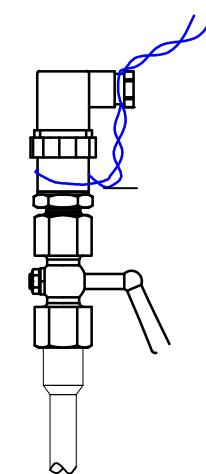
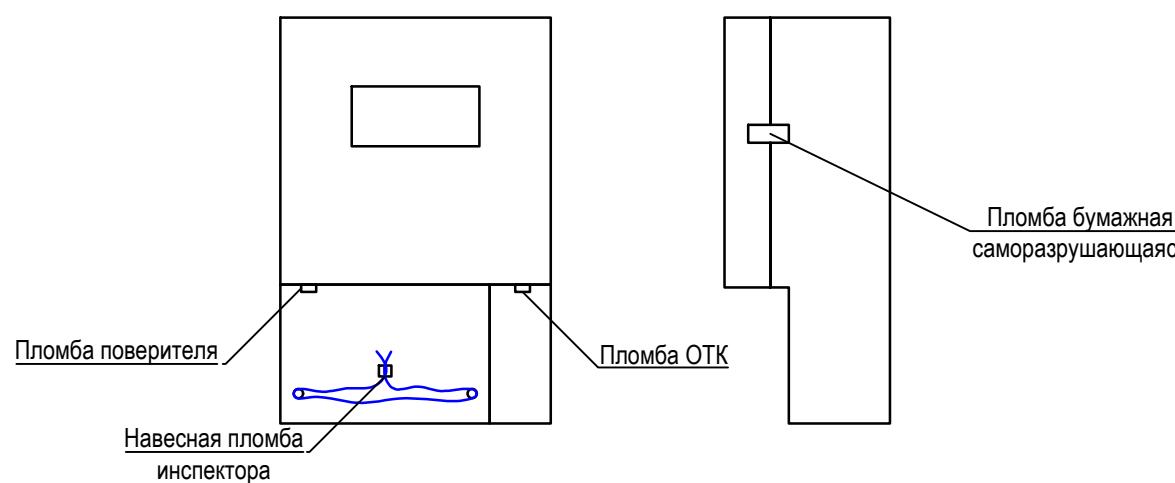


Рис.4.
Вычислительный блок.

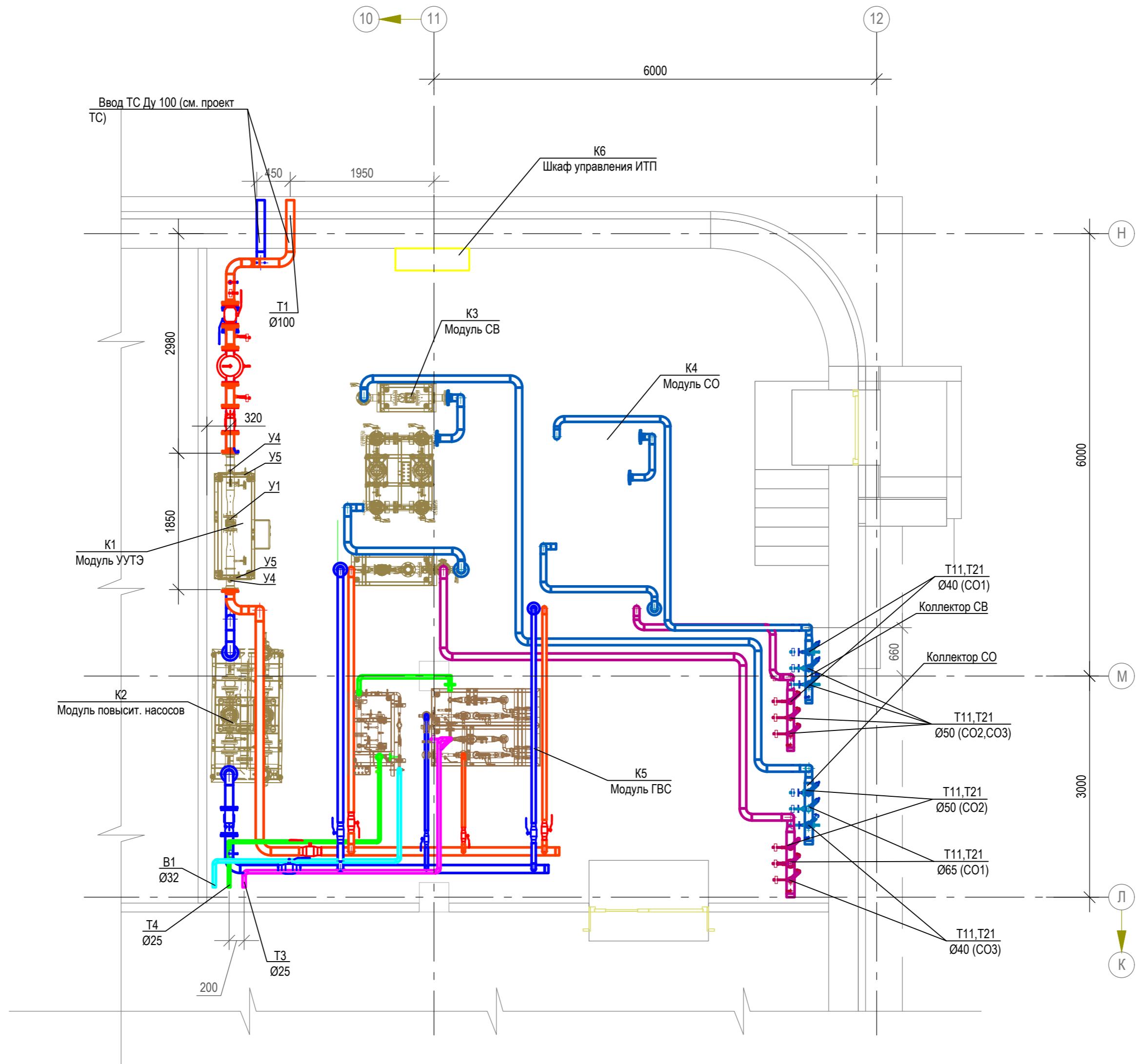


Примечания:

- Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу элементов узла учета осуществляется пломбирование крышек и крепежных элементов, блокирующих отключение соединительных линий и демонтаж элементов узла учета.
- Пломбированию подлежат первичные преобразователи расхода/расходомеры (рис.1), термопреобразователи сопротивления (рис.2) и корпус вычислителя (рис.3).
- Пломбирование приборов учета осуществляется представителем теплоснабжающей организации в момент допуска УУТЭ в эксплуатацию.

Шифр проекта									
Наименование объекта									
							Стадия	Лист	Листов
Разработал									
Проверил									
Н. контр.							Тепломеханическая часть. ИТП		
ГИП							Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета		

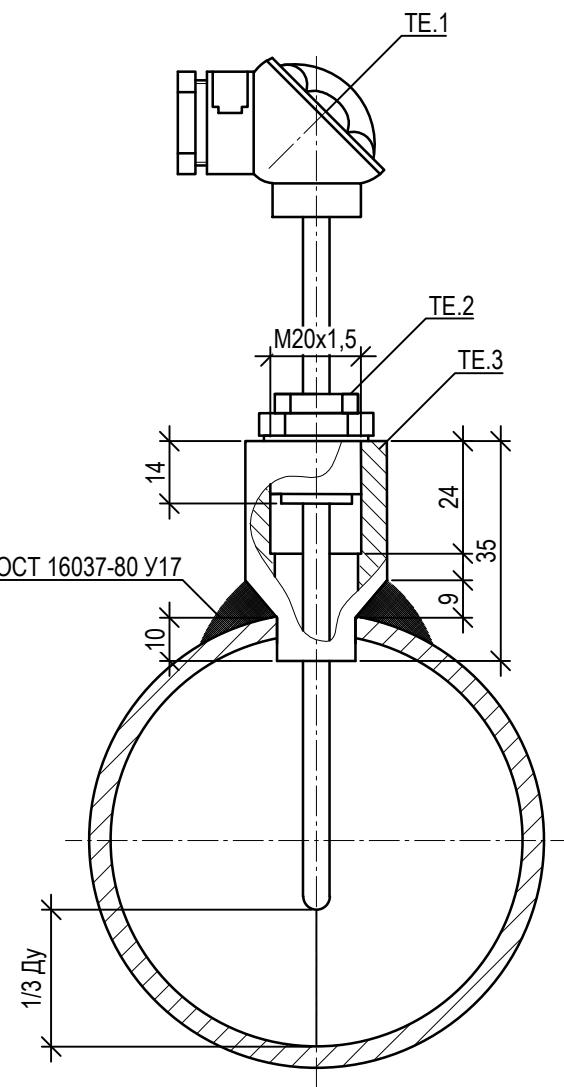
План расположения трубопроводов на отм. -3,600



Примечани

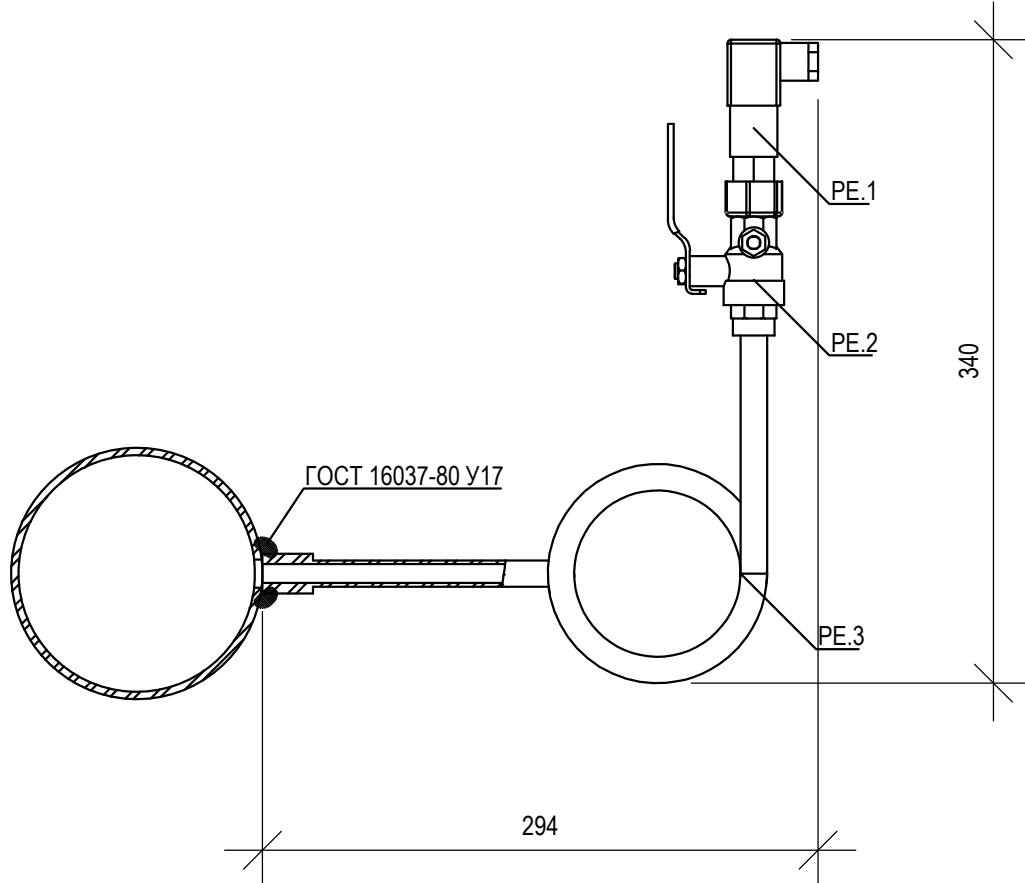
- Примечание:

 1. По взрывопожарной и пожарной опасности помещение теплового пункта относится к категории Д.
 2. В помещении теплового пункта организована приточно-вытяжная вентиляция.



Согласовано

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Поз.	Обозначение			Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание		
			ТЕ.1	КТСП			Термопреобразователь сопротивления	1	-			
			ТЕ.2	БП1-М20x1,5-35 ТУ4211-001-31050776-2004			Бобышка	1	-			
			ТЕ.3	ПМ24-21x2 ГОСТ 23358-87			Прокладка медная	1	-			
Шифр проекта												
1 - - - - -						Наименование объекта						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Тепломеханическая часть. ИТП						
Разработал						Монтажные схемы установки датчиков температуры		Стадия	Лист	Листов		
Проверил						Р		1	1			
Н. контр.												
ГИП												



Согласовано

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
PE.1	СДВ-И/МТ-100М	Преобразователь избыточного давления M20x1,5	1	-	
PE.2	Ruby Red	Трехходовой кран 1/2" ВР/ВР, Δу15 мм, Ру25 бар, Tmax150 С	1	-	
PE.3	УО 11 ТУ ВУ 101472320.006-2006	Устройство G1/2" отборное прямое с петлей, с наружной резьбой	1	-	

Взам. ин	
----------	--

Подп. и дата	Шифр проекта					
	Наименование объекта					
1	-	-	-	-	-	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

	Разработал		/		Тепломеханическая часть. ИТП	Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.	Проверил					P	1	1
	Н. контр.							
	ГИП				Монтажные схемы установки датчиков давления			

АНКЕТА АБОНЕНТА

Отопление

№	Наименование параметров потребителя	Данные параметров
1	Число этажей	7
2	Нулевая отметка здания (абсолютная)	0,000
3	Место расположения ИТП и абсолютная отметка пола ИТП	-3,600
4	Система отопления	
5.1	Тип	однозонная, тупиковая
5.2	Розлив системы	нижний
5.3	Схема местных систем (одно-двухтрубная)	двухтрубная
5.4	Отметка верха системы от нулевой отметки здания (относительная)	+23,300
5.5	Количество местных систем	3
5.6	Количество узлов управления	-
5.7	Параметры воды в местной системе здания, °C	95-70
5.8	Расчетный расход тепла на отопление здания, Гкал/ч	0,2321
5.9	Гидравлическое сопротивление местной системы, м. вод.ст..	19
5.10	Наличие пофасадного регулирования	нет
5.11	Наличие и тип радиаторных терморегуляторов	-
5.12	Тип нагревательных приборов	-
5.13	Рабочее давление нагревательных приборов, кгс/см ²	6 (Расчетное давление самих радиаторов Рmax = 9 бар)
5.14	Место расположения расширительного бака и отметка его низа от нулевой отметки здания	в ИТП
5.15	Объем системы, л	2030
6	Параметры воды для отопления на выходе из ИТП, °C	95-70
7	Необходимый напор для отопления на выходе из ИТП, м. вод.ст..	-

Вентиляция

№	Наименование параметров потребителя	Данные параметров
1	Объем здания, м ³	-
2	Число этажей	7
3	Нулевая отметка здания (абсолютная)	0,000
4	Место расположения ИТП и абсолютная отметка пола ИТП	-3,600
5	Приточная вентиляция	
5.1	Параметры теплоносителя систем вентиляции, ВТЗ, °C	95-70
5.2	Расчетный расход тепла на вентиляцию Гкал/час	0,3852

Шифр проекта

Наименование объекта

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.							Тепломеханическая часть. ИТП	Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол.Уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				
Разраб.									P	1	1	
Проверил												
Н.контр.												
ГИП												
Анкета абонента												

5.3	Количество систем вентиляции.	10 (3 ветки)
5.4	Потери напора в трубопроводе от ИТП до вент. камер + в калориферах, регуляторах температуры систем вентиляции.	20
5.5	Место расположения вент. камер от нулевой отм. здания (относительная), верх калориферных установок вентиляции.	-1,000 +13,100 +22,100
5.6	Место расположения расширительного бака и отметка его низа от нулевой отметки здания	в ИТП
6	Параметры воды для вентиляции на выходе из ИТП, °С	95-70
7	Необходимый напор для теплоснабжения вентиляции на выходе из ИТП, м	-

ГВС

№	Наименование параметров потребителя	Данные параметров
1	Количество работников, учащихся в здании, чел.	220
2	Характеристика местных систем	
3	Расчетный расход тепла на горячее водоснабжение, Гкал/ч	0,07
4	Потребный напор системы горячего водоснабжения, м.в.ст.	36,5
5	Отметка верхнего водоразборного крана ХВС/ГВС	16,8
6	Потери напора от ИТП до самой удаленной водоразборной точки в подающем м в.ст. трубопроводе горячего водоснабжения, м в.ст.	4
7	Максимальный секундный расход горячей воды в системе, л/с	0,55
8	Максимальный часовой расход горячей воды в системе, м3/час	0,96
9	Необходимый напор для системы ХВС на входе в ИТП, м в.ст.	36,5
10	Необходимый напор для системы ГВС на выходе из ИТП, м в.ст.	36,5
11	Общий циркуляционный расход в системе горячего водоснабжения, м3/час	0,72
12	Потери напора в системе горячего водоснабжения в циркуляционном режиме, м в.ст.	2
13	Расход циркуляционной воды при максимальном часовом водоразборе, л/сек	0,0
14	Расчетная температура горячей воды на выходе из ИТП, °С	65
15	Гарантийный напор в водопроводной сети по ТУ, м.в.ст.	От повышительного насоса 45 м.в.ст.
16	Количество пар трубопроводов ГВС (подающий/циркуляционный) на выходе из ИТП, их Ду	T3 DN40/T4 DN20

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм. Кол.у Лист Подок Подпись Дата

Шифр проекта

Лист

2

Паспорт индивидуального теплового пункта

(наименование энергоснабжающей организации)

(наименование теплового пункта и его адрес)

Находится на —

(балансе, техобслуживании)

Тип теплового пункта: встроенный в здание

(отдельно стоящий, пристроенный, встроенный в здание)

1. Общие данные:

Год ввода в эксплуатацию —

Год принятия на баланс или техобслуживание, источник теплоснабжения —

Питание от камеры № TK-....., магистрали N района теплосети в районе бассейна

Диаметр теплового ввода 100 мм, длина ввода 1 м

Расчетный напор на вводе теплоснабжения 45 м вод.ст.

Расчетный напор на вводе холодного водоснабжения 36,5 м вод.ст.

Схема подключения отопления зависимая

Температурный график T1 = 95, T2 = 70

Схема подключения вентиляции зависимая

Температурный график T1 = 95, T2 = 70

Схема подключения ГВС закрытая, одноступенчатая

Температурный график T3 = 65

Согласован			

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Шифр проекта

Наименование объекта

1 - - - - -

Изм. Кол.Уч. Лист Подок. Подп. Дата

Разраб.

Тепломеханическая часть. ИТП

Стадия

Лист

Листов

Проверил

P

1

1

Н.контр.

ГИП

Паспорт ИТП

2. Тепловые нагрузки

Нагрузка	Расход	
	теплоты (Гкал/ч)	воды (т/ч)
отопление	0,232	5,2
вентиляция	0,385	8,6
горячее водоснабжение	0,070	2,7
Всего:	0,687	16,4

3. Трубопроводы и арматура

Трубопровод		Арматура									
диаметр (мм)	общая длина (м)	задвижки, вентили				клапаны обратные				клапаны воздушные и спускные	
		№ по схеме	Тип	диаметр (мм)	кол-во (шт.)	№ по схеме	тип	диаметр (мм)	кол-во (шт.)	диаметр (мм)	кол-во (шт.)
ГОСТ 3262-75	3	КШСФ-СП10016Р	100	2	2.5	DCV80 16		80	3	15	11
15x2,8	1	4, 4.1	КШСП-СП10025Р	100	2	1.5	DCV65 16	65	3	25	25
25x3,2	8	5, 56, 2.3	КШСП-СП6525Р	65	5	3.7	CV.320 .07	32	1	32	12
32x3,2	21,0	6, 4a, 4б, 1.3	КШСП-СП5040Р	50	7	3.8	CV.320 .06	25	2		
40x3,5	8,0	3а, 3б	КШСФ-СП4040Р	40	2						
ГОСТ 10704-91	7, 3.2	КШСФ-СП3240Р	32	9							
57x3,5	19,0	3.3	КШСФ-СП2540Р	25	4						
76x3,5	38,0	8	КШСФ-СП2040Р	20	2						
89x4,0	32,0	9, у2	КШСФ-СП1540Р	15	5						
108x4,0	22,0	2.6	BV8016HH	80	6						
		1.6	BV6516HH	65	6						

Инв. № Подл. и дата Взам. инв.

Инв. № Подл. и дата

Изм. Кол.у Лист №док Подпись Дата

Шифр проекта

Лист

2

4. Насосы

№ п/п	Назначение (циркуляционные, подпиточные и т.д.)	тип насоса	марка электродвигателя	характеристика насоса Q-расход ($\text{м}^3/\text{ч}$) H-напор (м вод. ст.) n- частота вращения (об/мин)	количество (шт.)
H1	Насос циркуляционный К2	1,5	IS50-16-1.5/2-16	G = 16,4 $\text{м}^3/\text{ч}$, H = 10,0 м.в.ст, 2900 об./мин	1раб. /1 рез.
H1	Насос циркуляционный СО К4	1,1	IS32-16-1.1/2-16	G = 9,28 $\text{м}^3/\text{ч}$, H = 12,0 м.в.ст, 2900 об./мин	1раб. /1 рез.
H1	Насос циркуляционный СВ К3	1,5	IS50-16-1.5/2-16	G = 15,41 $\text{м}^3/\text{ч}$, H = 13,0 м.в.ст, 2900 об./мин	1раб. /1 рез.
H1	Насос циркуляционный ГВС К5	0,3	FX25-12-2001	G = 0,47 $\text{м}^3/\text{ч}$, H = 18,0 м.в.ст	1раб. /1 рез.

5. Водоподогреватели

№ п/п	назначение	тип и №	число секций (шт.)	характеристика водоподогревателя (тепловой поток, Гкал/час, поверхность нагрева, м^2)
ТО1	Теплообменник пластинчатый разборный СО К5	SAPR-16Н- Е-19	19	0,070 Гкал/ч, 1,43

6. Тепловая автоматика

№ п/п	Назначение	Место установки	Тип	Диаметр (мм)	Количество (шт.)
1.2	Регулятор температуры СО К4	первичный контур до перемычки	TRV	25	1
2.2	Регулятор температуры СВ К3	первичный контур до перемычки	TRV	32	1
3.3	Регулятор температуры ГВС К5	первичный контур до теплообменника	TRV	20	1

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм. Кол.у Лист №док Подпись Дата

Шифр проекта

Лист

3

7. Средства измерений

№ п/п	Приборы контроля и учета							
	теплосчетчики (расходомеры)				термометры		манометры	
	место установки	тип	диаметр (мм)	кол-во (шт.)	тип	кол-во (шт.)	тип	кол-во (шт.)
y1	вод тепловой сети, подающий трубопровод	PC50-36С-Ф	50	1	БТ-51.211(0-160C)	3	TM-510P.00(0-1,0MPa)G1/2.1,5	49
y1	вод тепловой сети, обратный трубопровод	PC50-36С-Ф	50	1	БТ-51.211(0-120C)	20	TM-510P.00(0-0,6MPa)G1/2.1,5	16

8. Характеристика теплопотребляющих систем

здание (корпус), его адрес			
Кубатура здания (м ³)		-	
высота (этажность) здания (м)		14,800	
отопление	присоединение (элеваторное, насосное, непосредственное, независимое)		независимое
	тип системы (однотрубная, 2-трубная, розлив верхний, нижний)		однозонная, тупиковая, 2-х трубная
	сопротивление системы (м)		19
	тип нагревательных приборов		радиаторы
	емкость системы (м ³)		-
	расчетная тепловая нагрузка (Гкал/ч)		0,232
вентиляция	число приточных установок		10
	расчетная тепловая нагрузка (Гкал/ч)		0,385
ГВС	схема присоединения (параллельная, 2-ступенчатая, последовательная, открытый водоразбор)		паралельная
	расчетная тепловая нагрузка (Гкал/ч)		0,070
	суммарная нагрузка систем здания, здания (Гкал/ч)		0,687
	температурный график		T1 = 115, T2 = 70

Приложение к паспорту: схема индивидуального теплового пункта

Дата составления паспорта: " " 202. г.

Паспорт составил _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

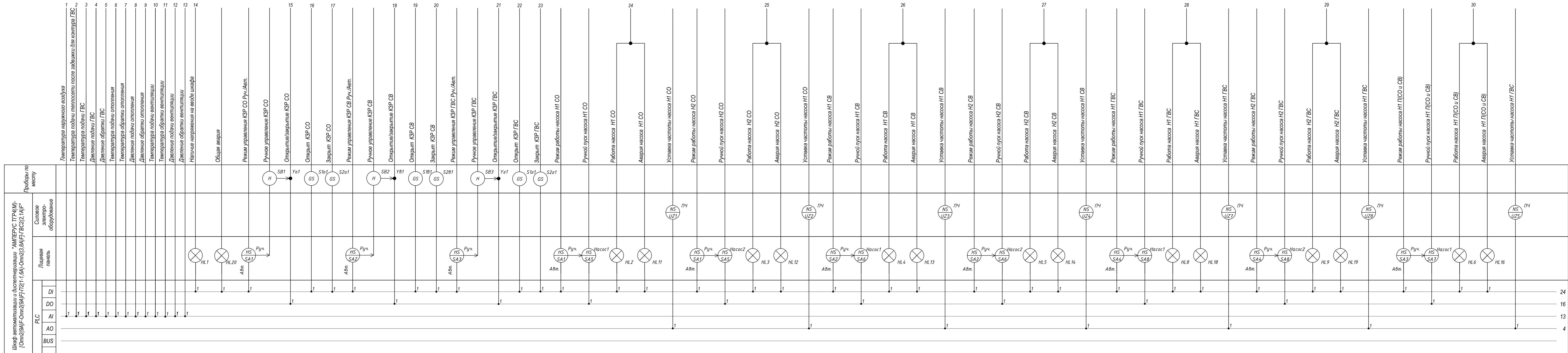
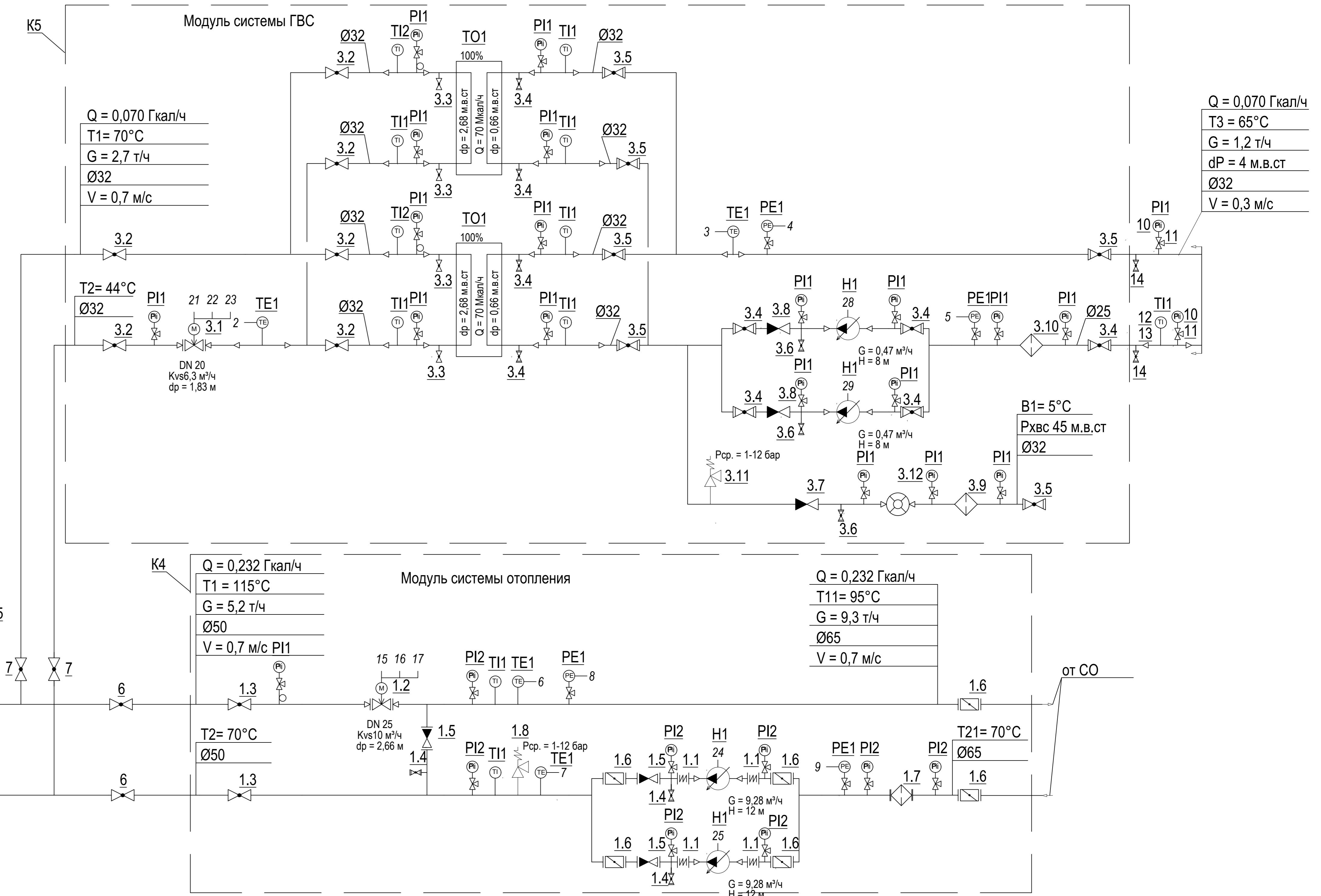
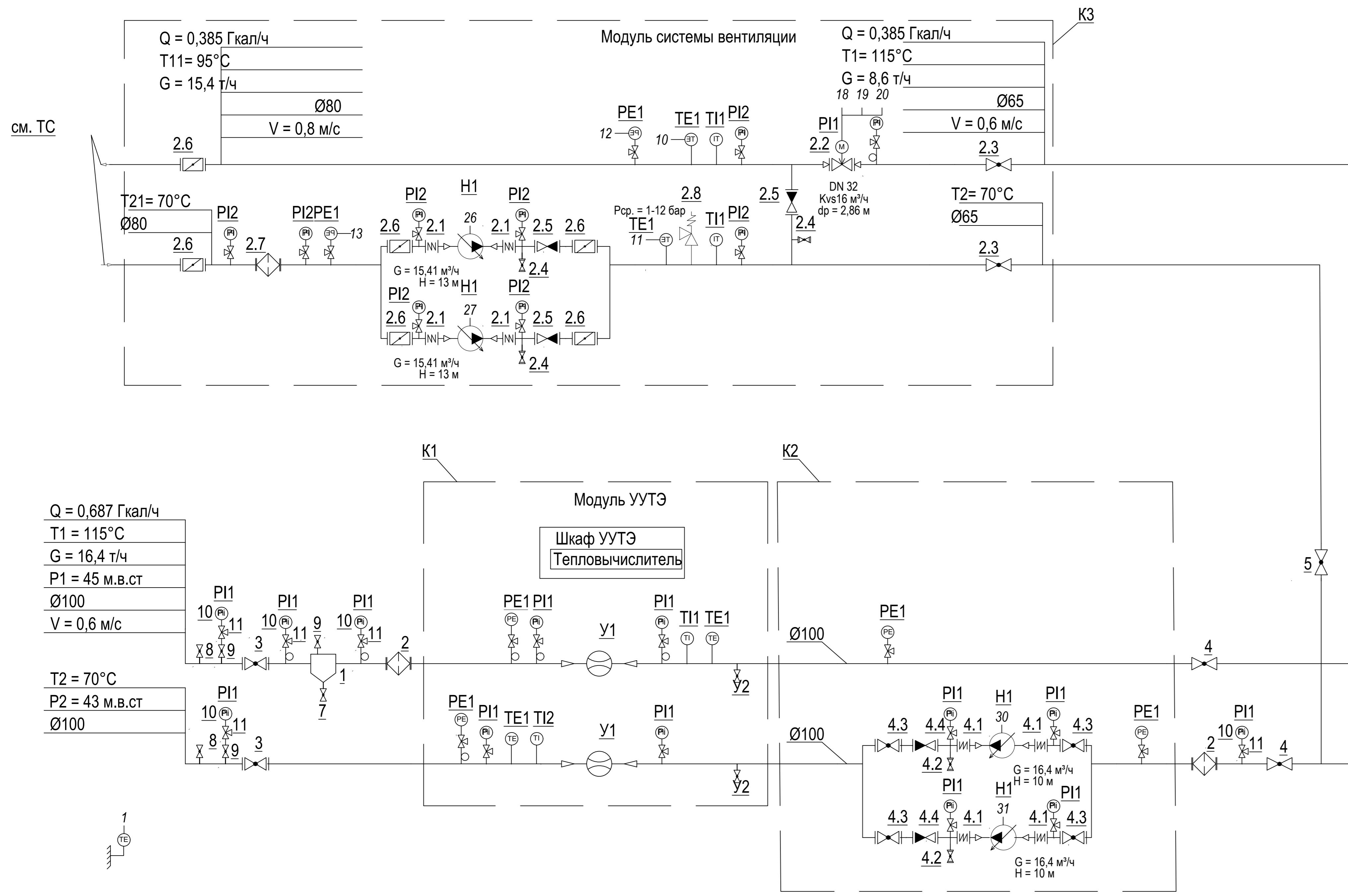
Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.у	Лист	Нодок	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

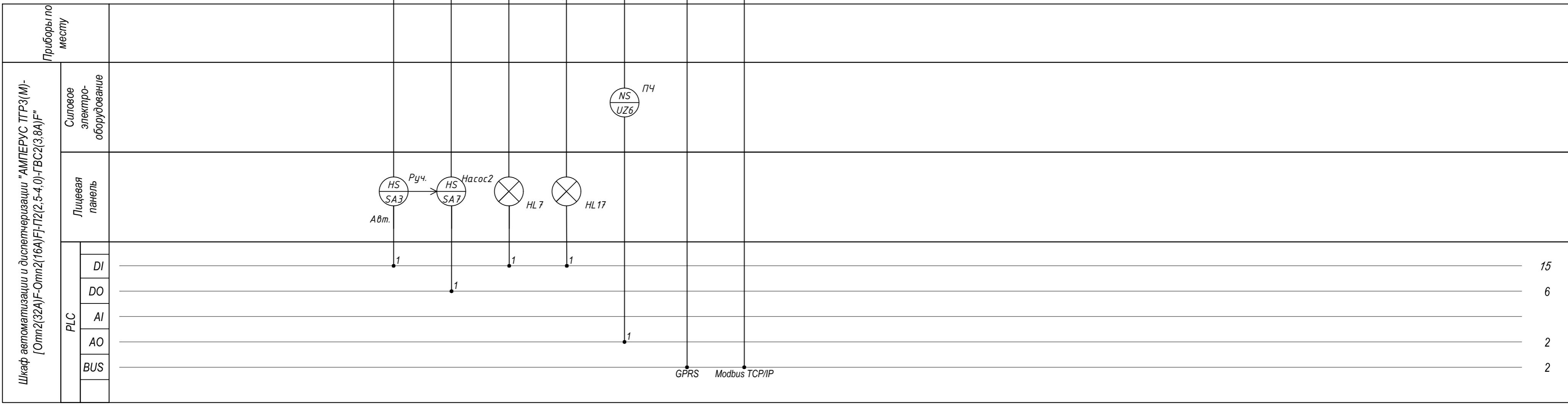
Шифр проекта

Лист

Принципиальная схема теплового пункта



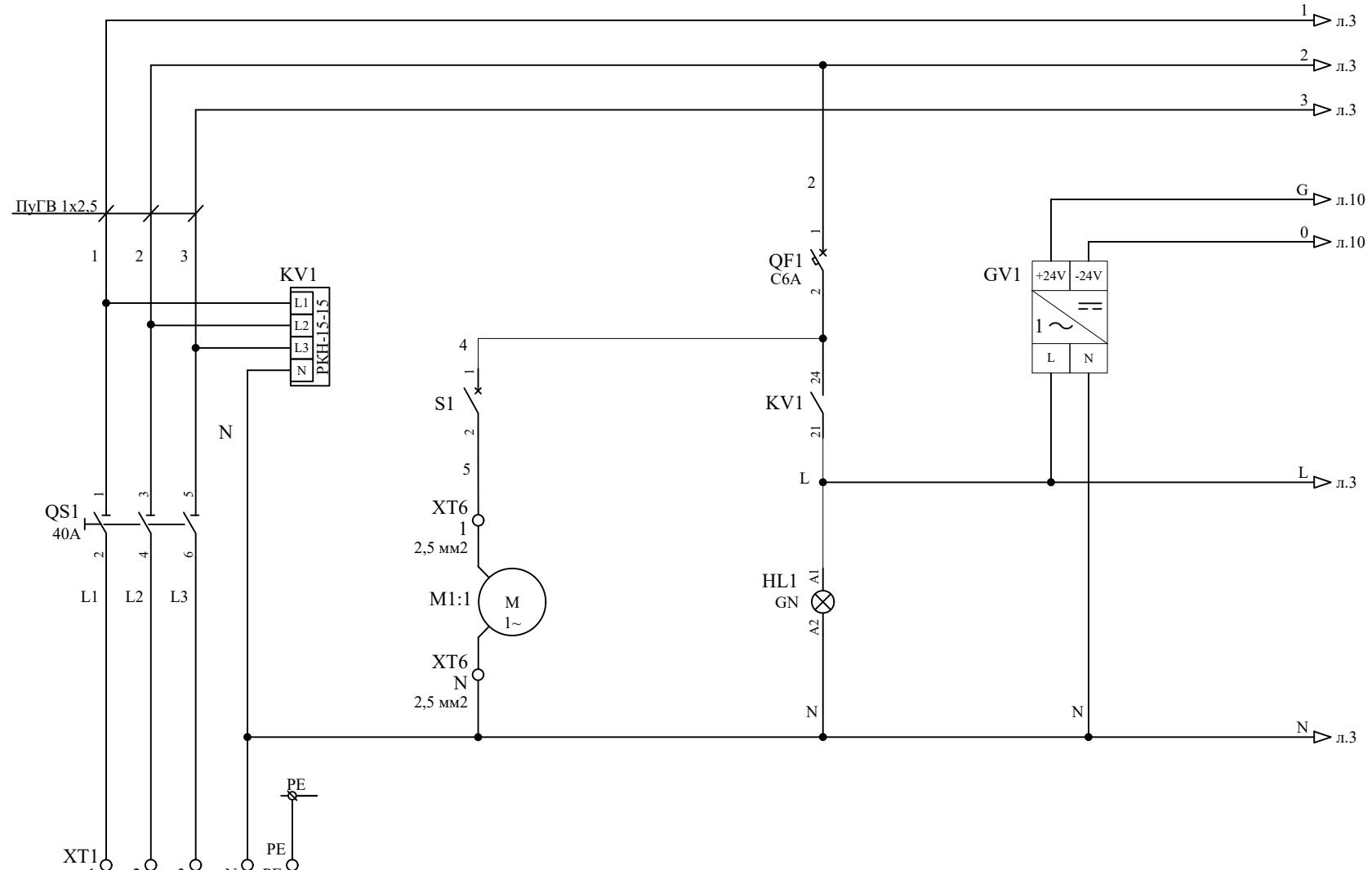
						Шифр проекта
1	-	-	-	-	-	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Наименование объекта
Разработал						Тепломеханическая часть. ИТП
Проверил					Стадия	
Н. контр.					Лист	
ГИП					Лист	
Функциональная схема автоматизации и диспетчеризации						



Обозначение	Комплектующий товар	Кол-во	Ед.
K14, K16...K23	Миниатюрные реле PCB реле выводы с шагом 5мм 2CO 8A 230V AC	9	шт.
	Колодка для реле 2CO (Розетка с винтовыми клеммами (с за жимной клеткой) 9505SPA	9	шт.
SA1...SA6	Переключатель NP2-ED33 3 положения 2НО Chint	6	шт.
SA7, SA8	Переключатель NP2-ED21 2 положения с фикс. HO Chint	2	шт.
HL1, HL6...HL9	Лампа сигнальная 230-240В зеленая (BLS10-ADDS-230-K06) IEK	5	шт.
HL10...HL20	Лампа сигнальная 230-240В красная (BLS10-ADDS-230-K04) IEK	11	шт.
HL2...HL5	Лампа A22DS LED матрица 22мм зеленая 24В AC/DC (BLS10-ADDS-024-K06) IEK	4	шт.
A4	Модем ATM21.B	1	шт.
WA1	Антенна Триада-ВА 996 SOTA SMA 1,5 м	1	шт.
M1:1	XFK Фильтр вентилятор 3323.100 (105 м3/ч)	1	шт.
	XFK Выходной фильтр 3323.200 (204x204)	1	шт.
S1	Терmostat KLM TM 02 Thermostat Cool - Регулирование охлаждения и вентиляции NO	1	шт.

Обозначение	Комплектующий товар	Кол-во	Ед.
	Шкаф IP55 двухдверный 1200x1200x300 серия СЕ (ШхВхГ) (R5CE1013)	1	шт.
UZ1...UZ4	Преобразователь частоты M740-4T1R5A0, 380В, 1,5 кВт, 3,8	4	шт.
UZ5, UZ6	Частотный преобразователь ESQ-A200-2S0015 1.5кВт 200-260В (для однофазного двигателя)	2	шт.
A1	Контроллер SMH4 1011-00-0 2xRS-485	1	шт.
A2, A3	Модуль FMR - 1321-10-0	2	шт.
A2.1	Модуль MRL - 1300-10-0	1	шт.
KV1	Реле РКН-3-15-15 AC230В/AC400В	1	шт.
QS1	Выключатель нагрузки 3P 63А BH-102 (17011DEK)	1	шт.
QF1, QF12	Выключатель автоматический 1P C 6А BA-103 6кА (12269DEK)	2	шт.
QF2, QF3	Выключатель автоматический BA101-3P-032A-C; 3П; 32А; х ар-ка С; 11081DEK	2	шт.
QF4, QF5	Выключатель автоматический BA101-3P-016A-C; 3П; 16А; х ар-ка С; 11078DEK	2	шт.
QF6, QF7	Авт. выкл. защ. двиг. 3Р 2,5-4,0А 100кА BA-431 (21224DEK)	2	шт.
QF8-QF11	Выключатель автоматический BA101-3P-006A-C; 3П; 6А; ха р-ка С; 11076DEK	2	шт.
	Контакт доп. фронтальный 1НО+1НЗ для BA-431 (21269DE K)	2	шт.
KM1, KM2	Контактор KM103-009A-220B-11; 3П; 9А; ~220В; 1НО+1НЗ; (22103DEK)	2	шт.
	Приставка контактная ПК03-02-22 лицевая установка 2НО+2 НЗ (24105DEK)	2	шт.
GV1	Блок питания NDR-75-24 76Вт Mean Well	1	шт.
K1...K13, K15	Реле RKE4CO730LT, 4CO, 5A(250VAC/30VDC), 230VAC, LED, мех. инд., тест-кнопка 343524	14	шт.
	Цоколь SKC14-E, 10A(300V), 4CO, для RKE, RKF, R4N, MY 4, 55 316985	14	шт.
	Фиксатор SK36M, 4CO, для SKF*, SKB*, SKC*, SY*, STB08 * 316985	14	шт.
	Шильдик маркировочный SK4P, 4CO, для SKC*, SKB* 3169 85	14	шт.
K24	Реле миниатюрное, 2CO, 24В DC, 8A, RM84	1	шт.
	Колодка для реле серии RM84, RM85,RM87	1	шт.
	Фиксатор пластиковый реле RM84, RM85, RM87	1	шт.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Наименование объекта			
Разработал							Стадия	Лист	Листов
Проверил							P	1	1
Н. контр.									
ГИП									
						Схема присоединения внешних проводок ШАД			



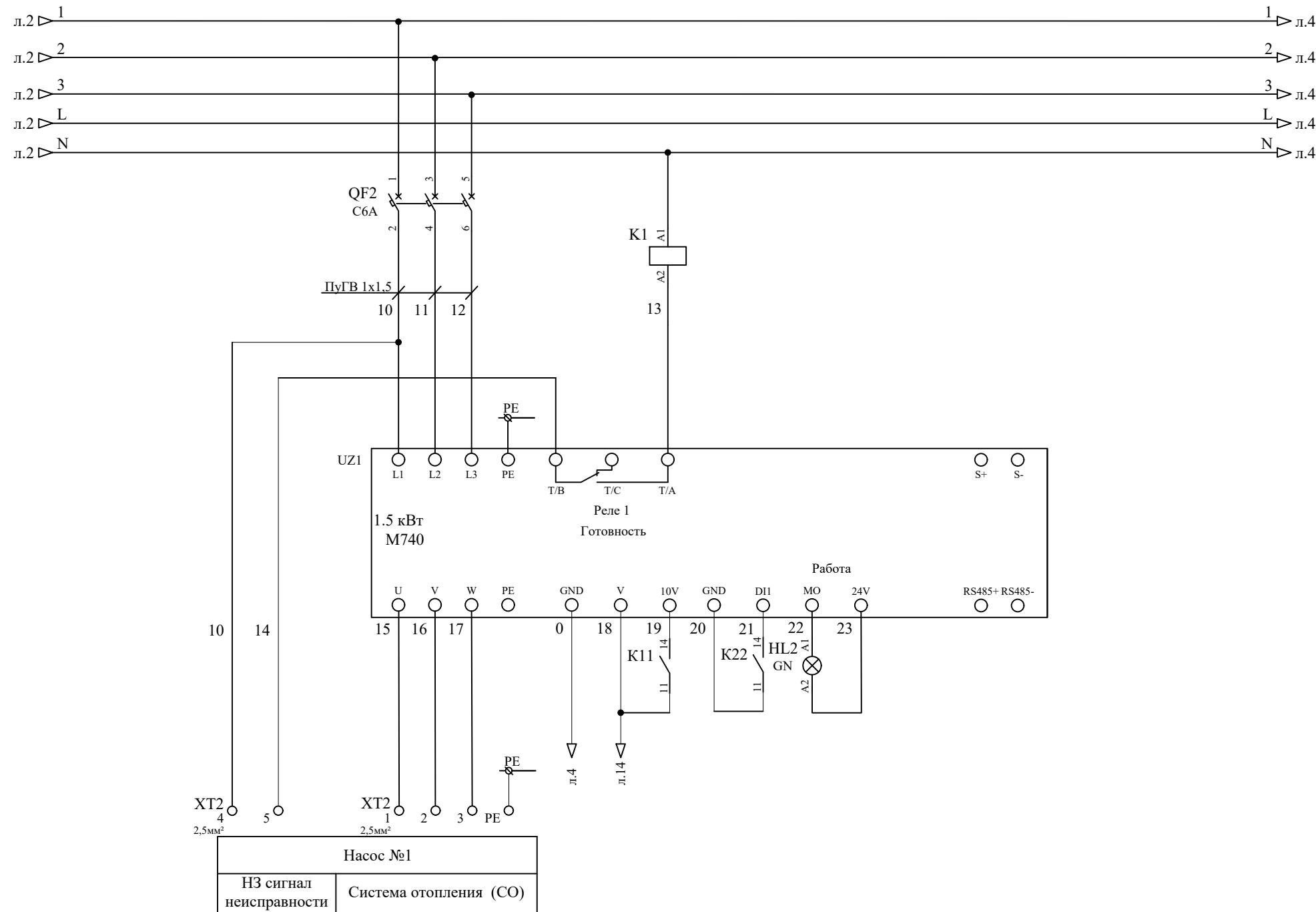
Ввод питания 380В 50Hz	Вентиляция в ШУ	Индикация наличия напряжения в ШУ	Питание контроллера
---------------------------	-----------------	--------------------------------------	---------------------

1	-	-	-	-	-
Изм	Коп	Лист	№ Лок	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лис

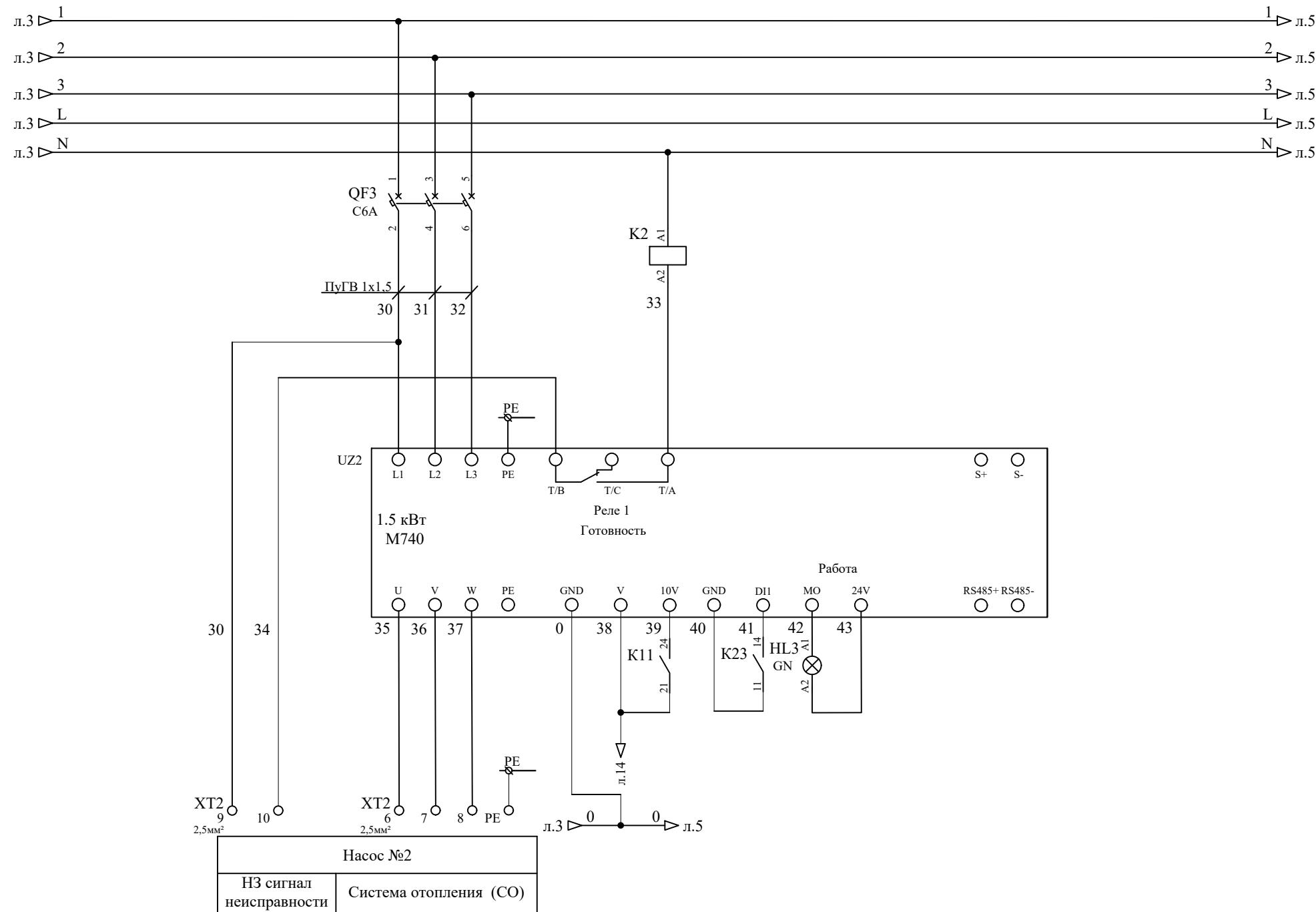
2



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

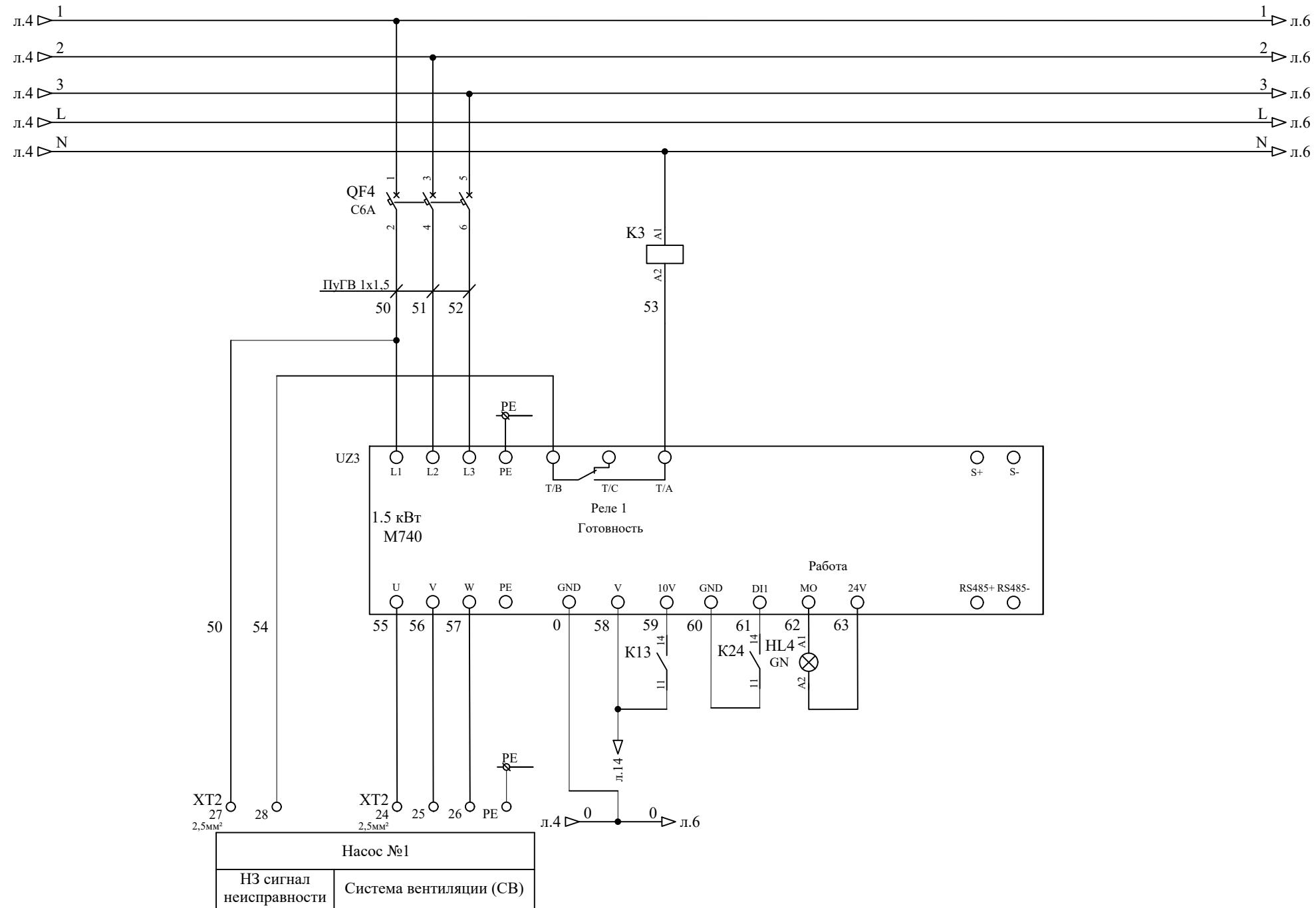
1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта



1	-	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дат	

Шифр проекта



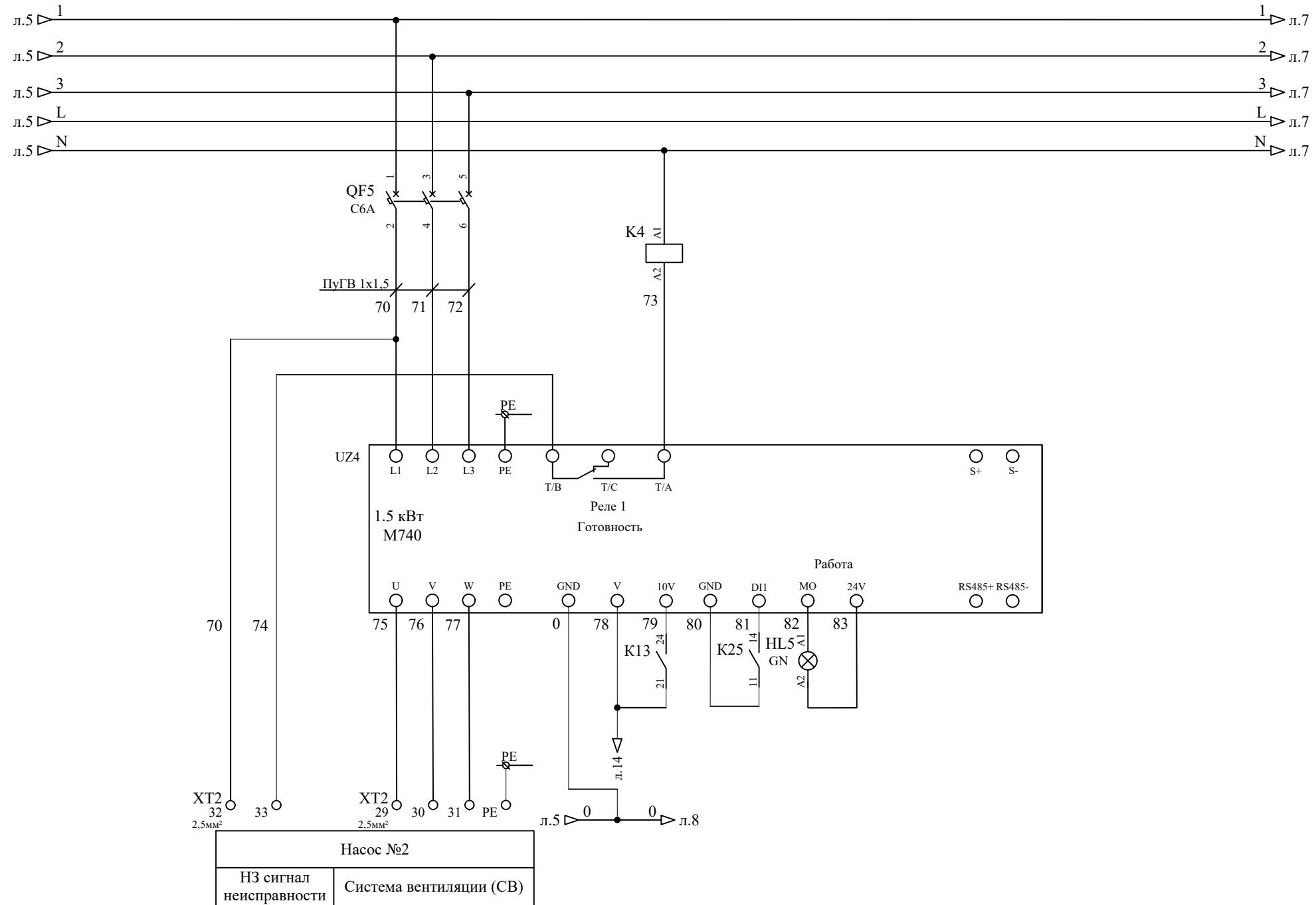
Изм. №	Номер	Назначение

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

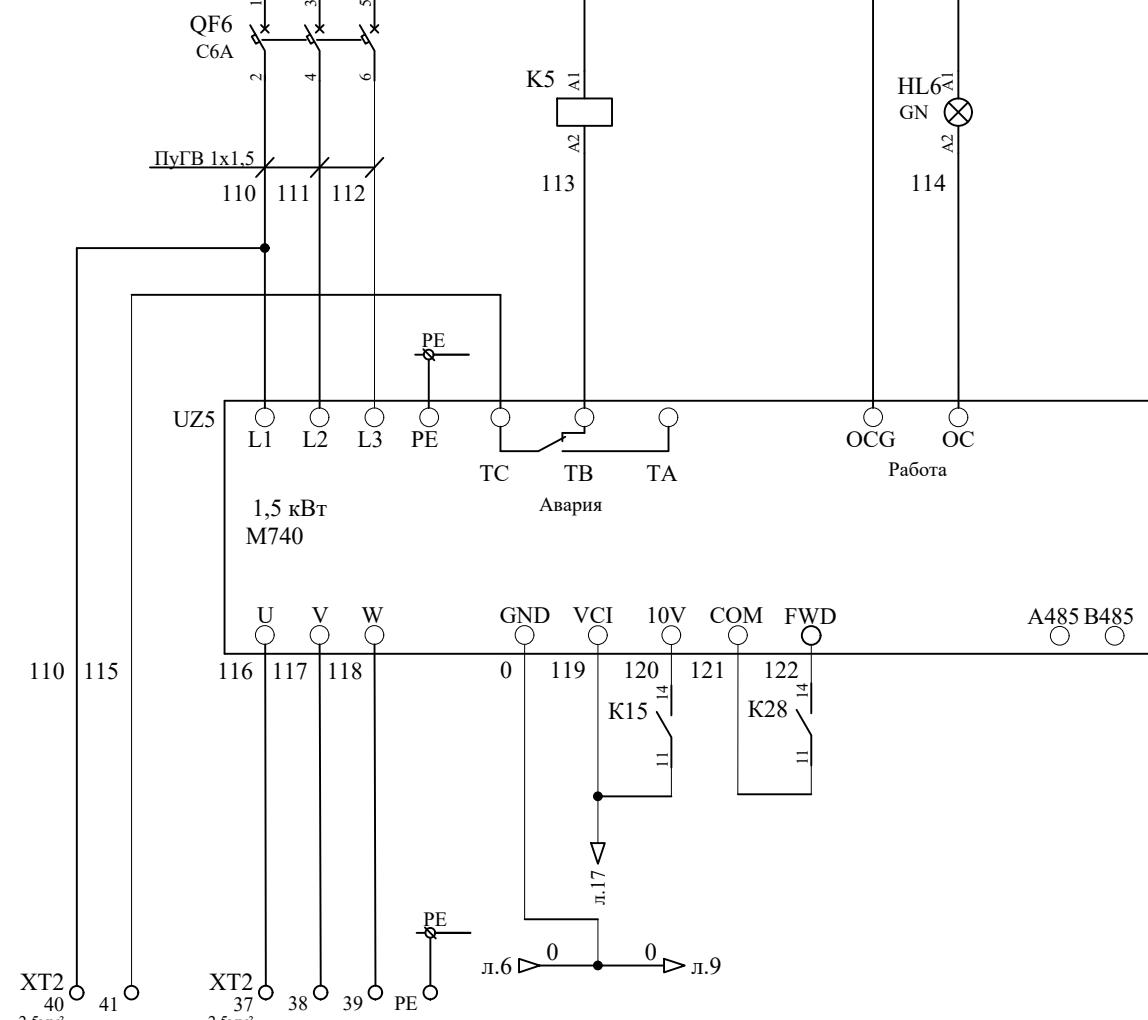
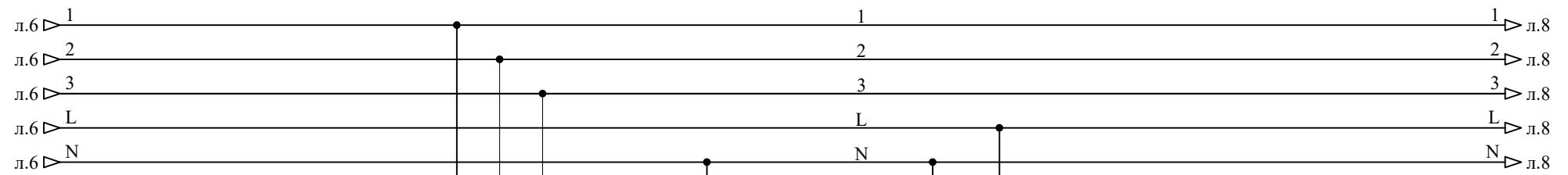
Лист

5



1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта



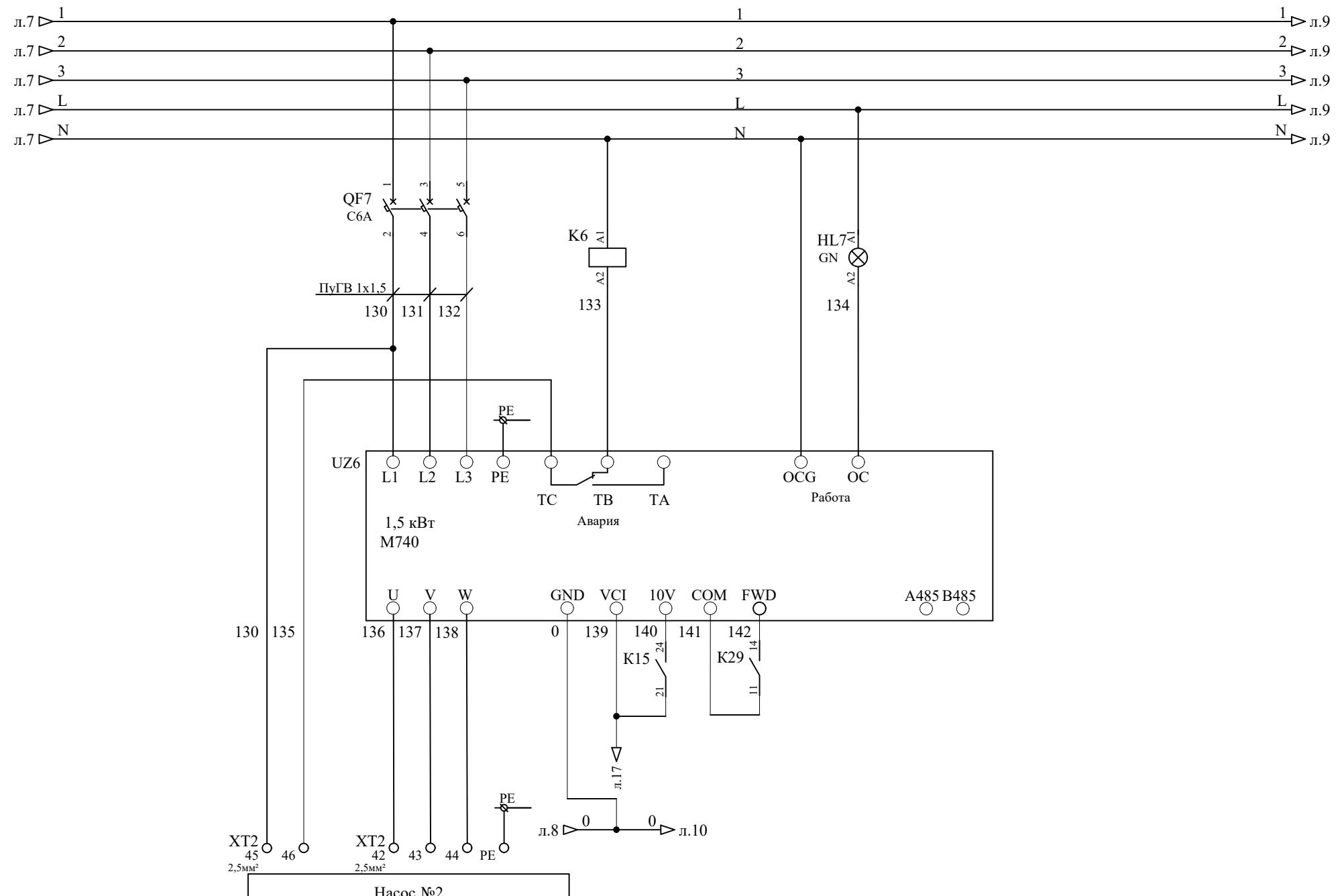
Насос №1	
НЗ сигнал неисправности	Система повышения давления

1	-	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	

Шифр проекта

Лист

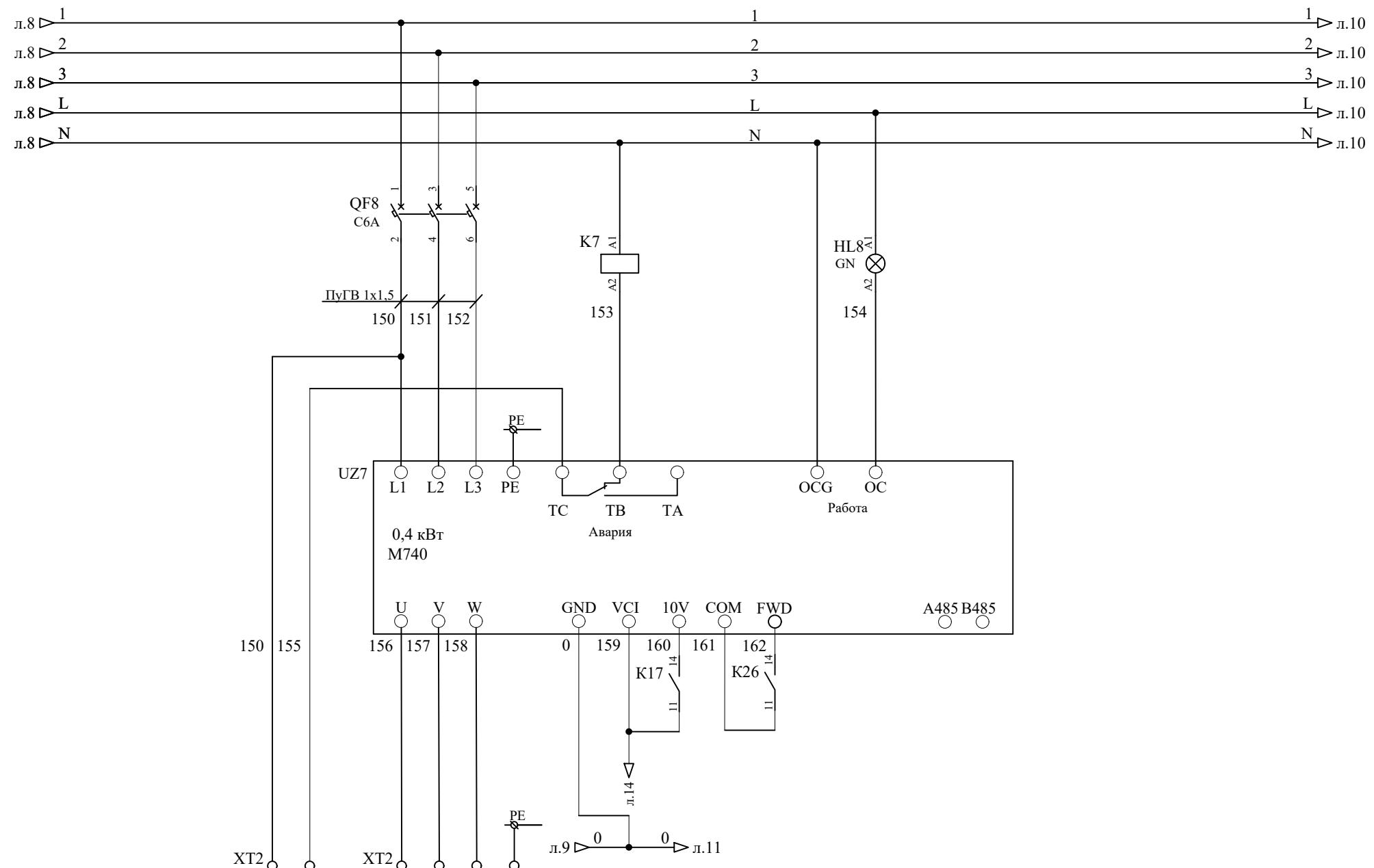
7



Инв. № подпд.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

1	-	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	

Шифр проекта



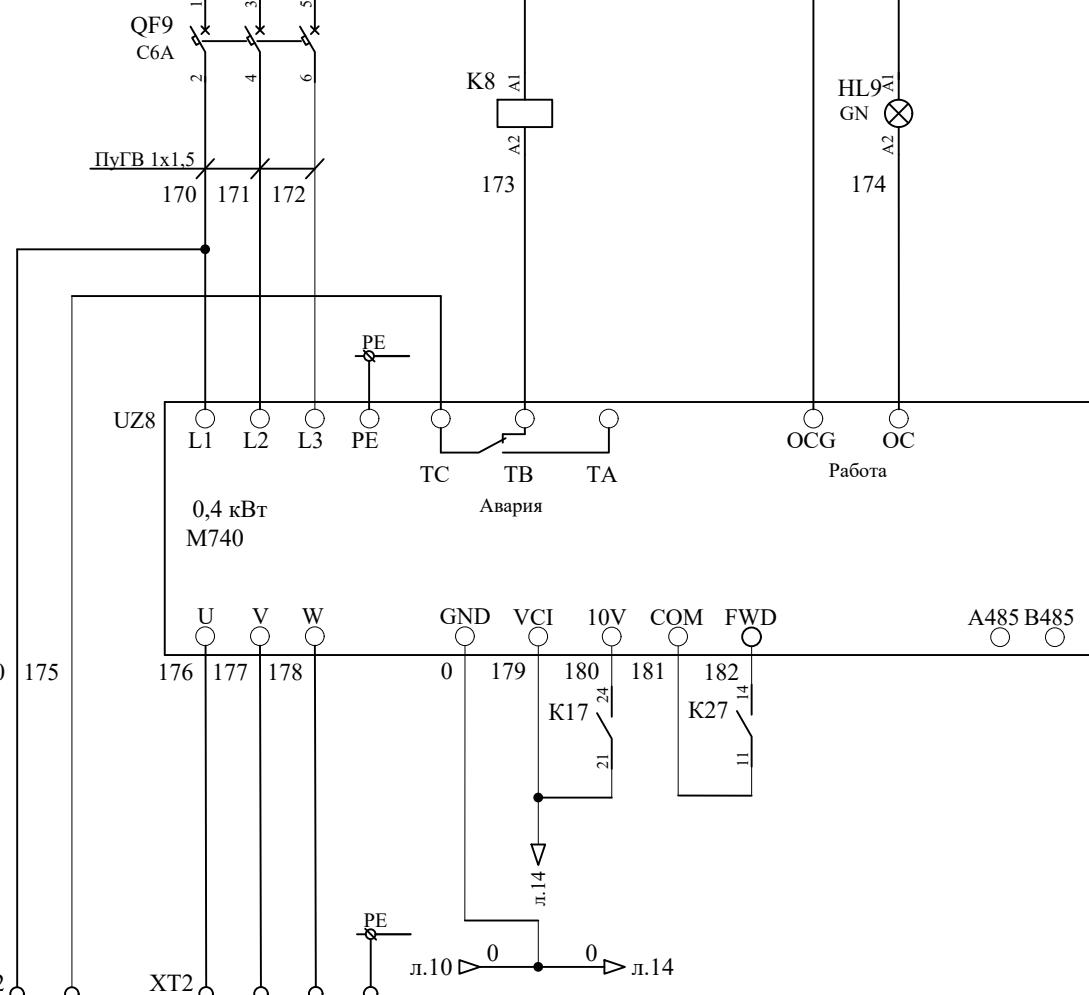
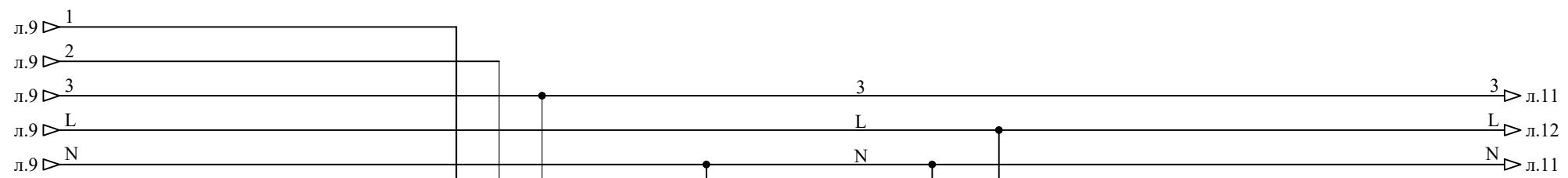
Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

9



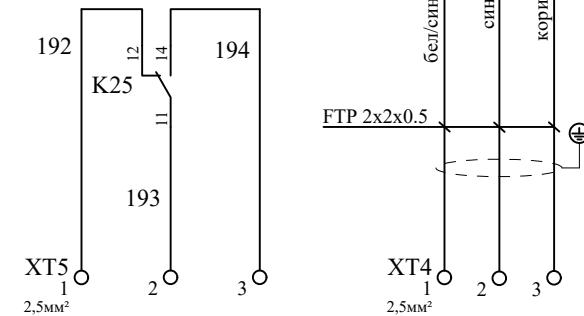
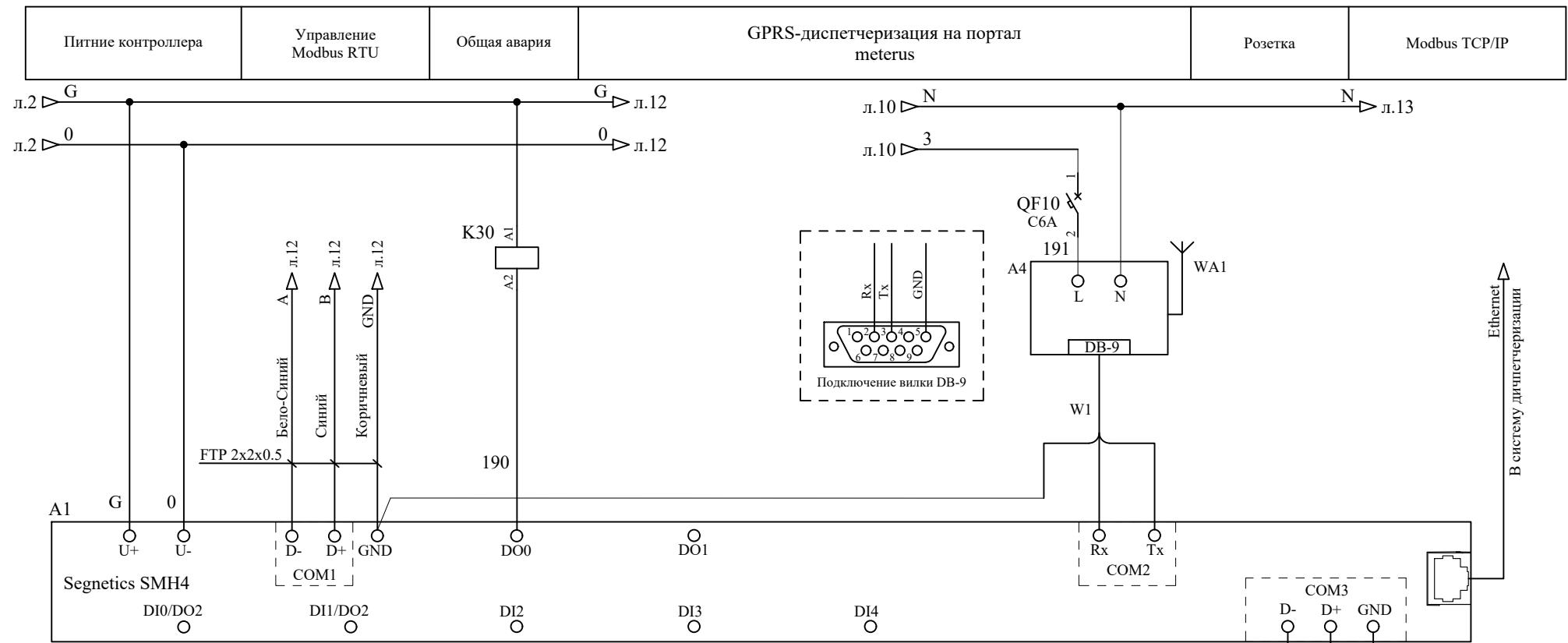
Насос №2	
Н3 сигнал неисправности	Система горячего водоснабжения (ГВС)

Изм.	Кол.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата
1	-	-	-	-	-

Шифр проекта

Лист

10

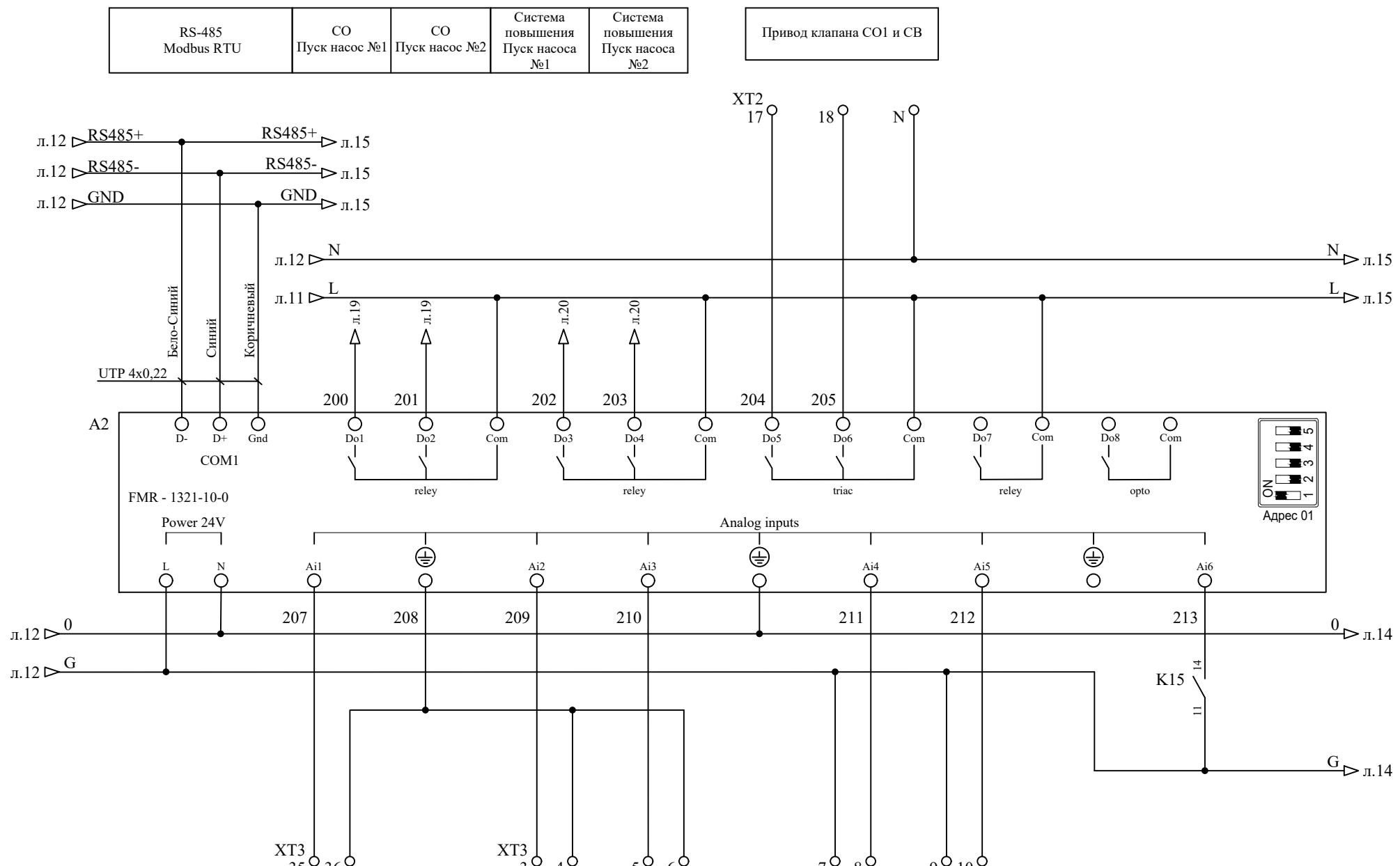


Общая авария/Готовность

Диспетчеризация по протоколу Modbus RTU

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дат.

Шифр проекта



Датчик температуры
наружного воздуха

Датчик температуры подачи СО

Датчик температуры
обратки СО

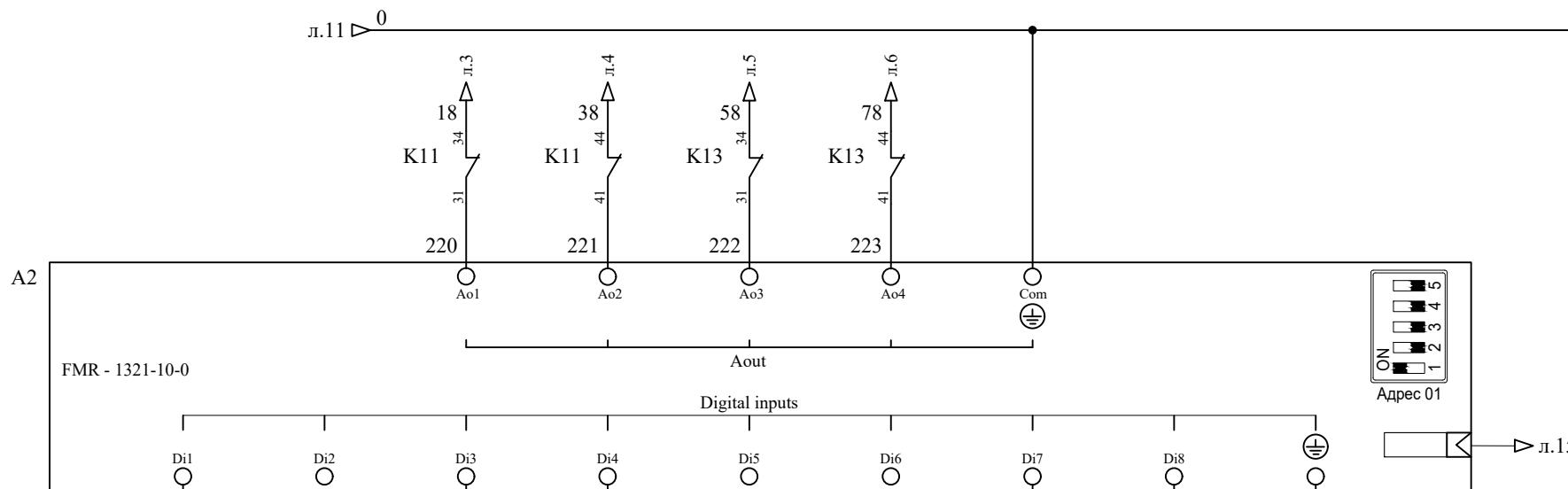
Датчик давления подачи СО

"Сухой ход"
подпитки СО и СВ

1	-	-	-	-	-
Изм.	Код	Лист	№ Лек.	Подпись	Дата

Шифр проекта

СО Задание частоты насос №1	СО Задание частоты насос №2	СВ Задание частоты насос №1	СВ Задание частоты насос №2
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------



Автоматический режим СО		СО1 Насос №1. Авария	СО1 Насос №2. Авария
----------------------------	--	----------------------------	----------------------------

ГВС Насос №1. Авария	ГВС Насос №2. Авария
----------------------------	----------------------------

1	-	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	

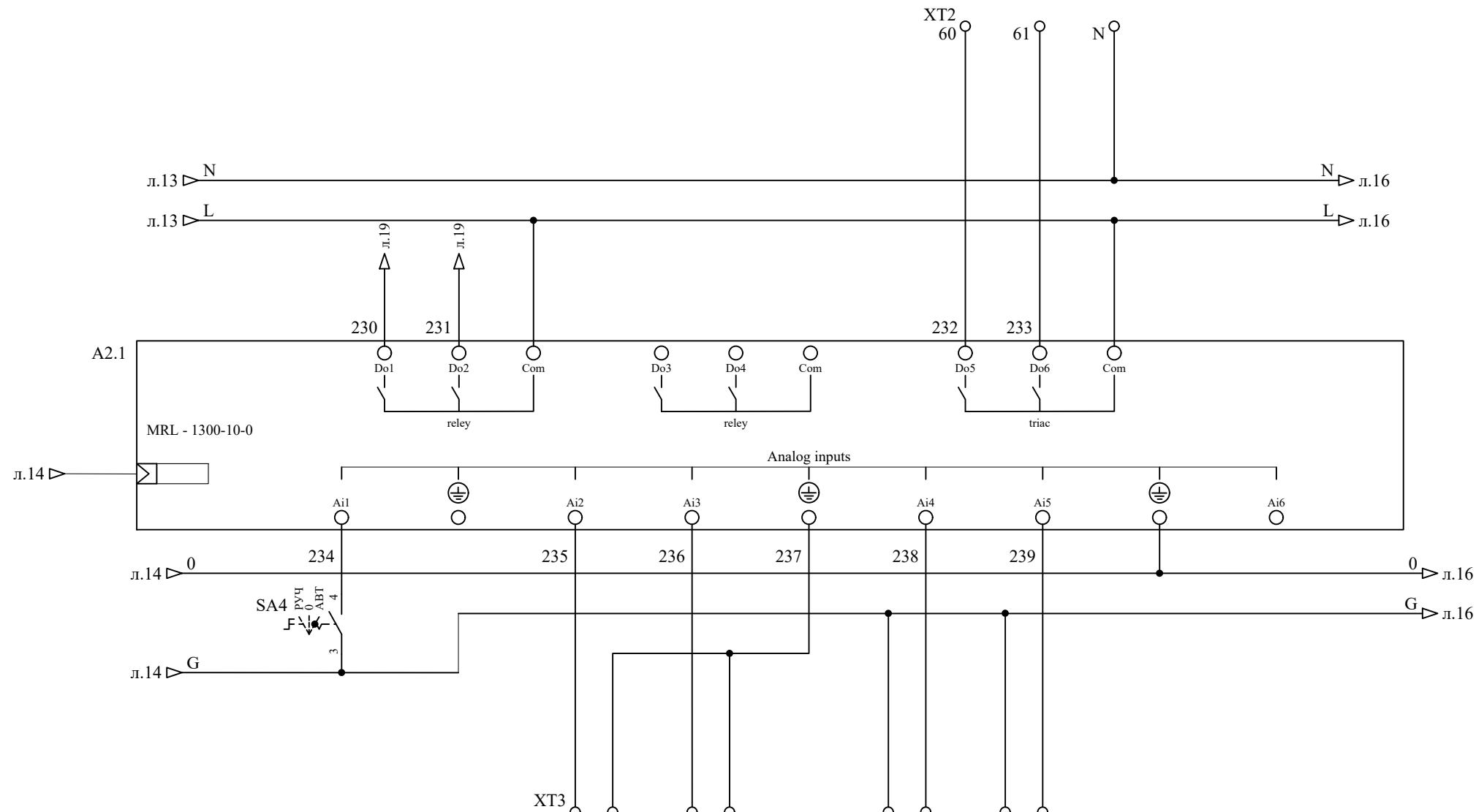
Шифр проекта

Лист

13

ГВС Пуск насос №1	ГВС Пуск насос №2
----------------------	----------------------

Привод клапана ГВС



Автоматический
режим ГВС

Датчик температуры
подачи ГВС

Датчик температуры
обратки ГВС

Датчик давления
подачи ГВС

Датчик давления
обратки ГВС

Изв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

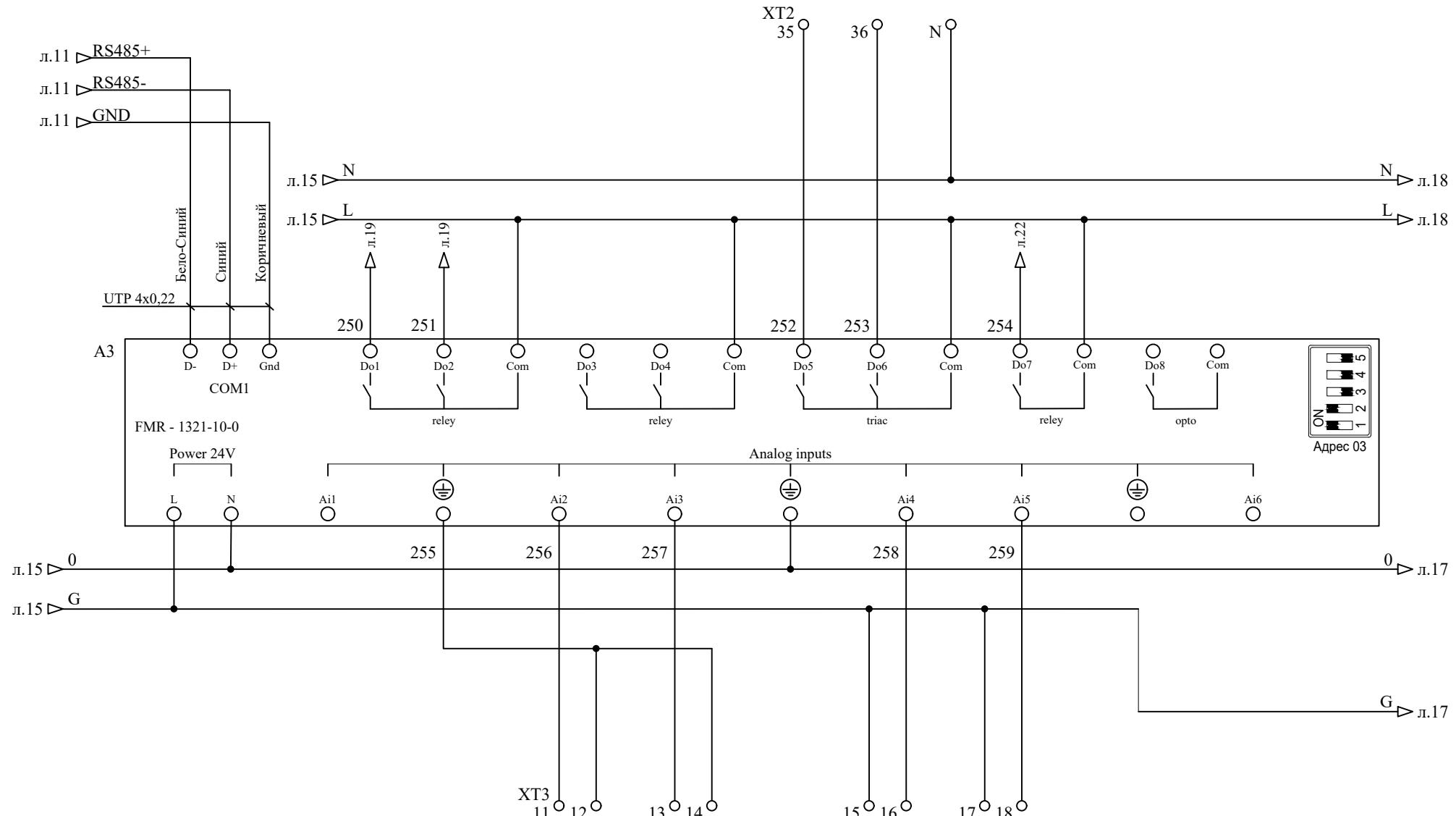
Шифр проекта

Лист

14

RS-485
Modbus RTUСВ
Пуск насос №1
СВ
Пуск насос №2

Привод клапана СВ

Клапан
подпитки СВДатчик температуры
подачи СВДатчик температуры
обратки СВДатчик давления
подачи СВДатчик давления
обратки СВ

Изв. №	Подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

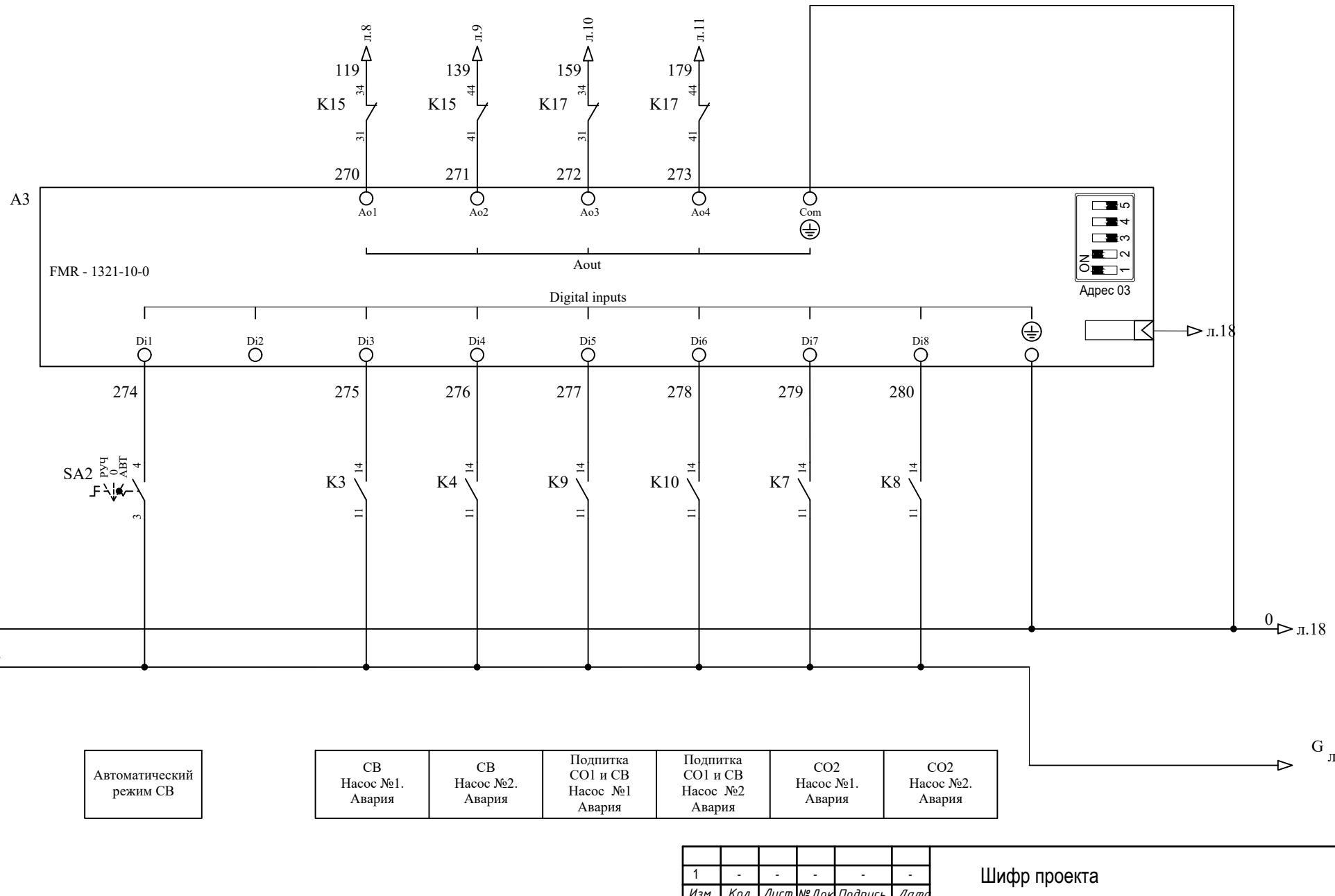
Шифр проекта

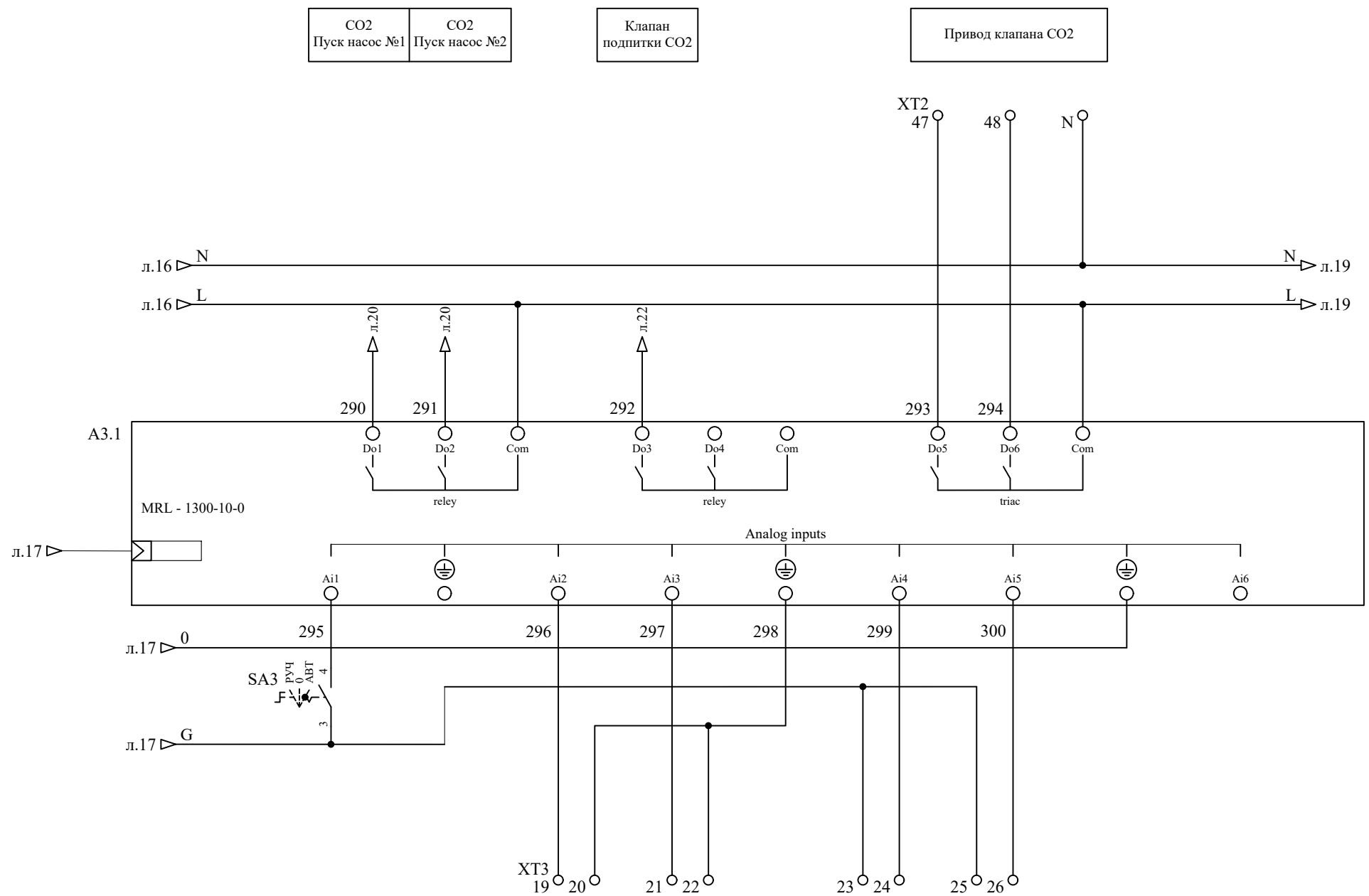
Лист

15

Формат А3

CO2 Задание частоты насос №1	CO2 Задание частоты насос №2	ГВС Задание частоты насос №1	ГВС Задание частоты насос №2
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------





Автоматический
режим CO2

Датчик температуры
подачи CO₂

Датчик температуры обратки CO2

Датчик давления
подачи CO₂

Датчик давления
обратки CO2

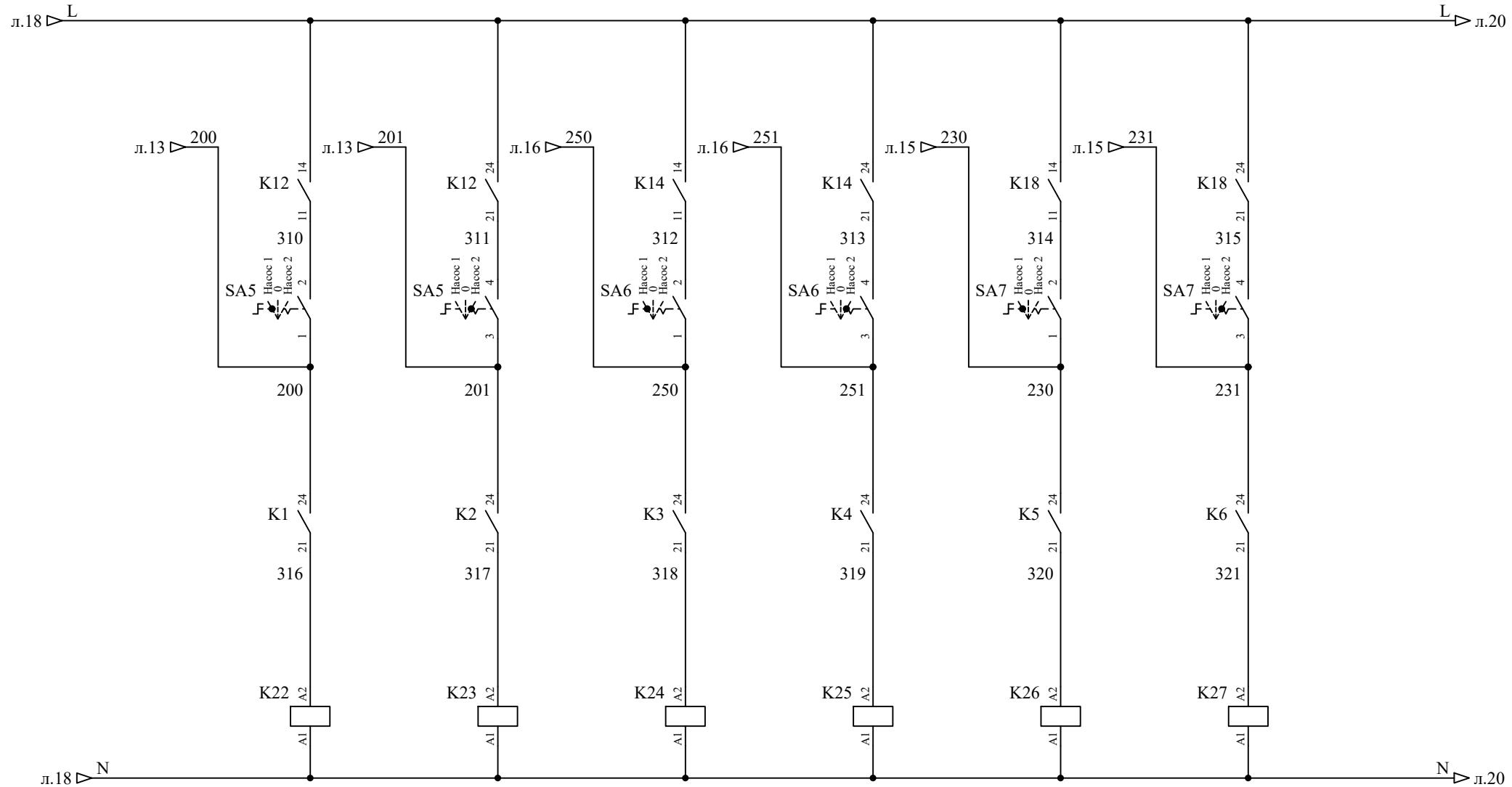
1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

17

CO1 Пуск насос №1	CO1 Пуск насос №2	СВ Пуск насос №1	СВ Пуск насос №2	ГВС Пуск насос №1	ГВС Пуск насос №2
----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------



Изв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

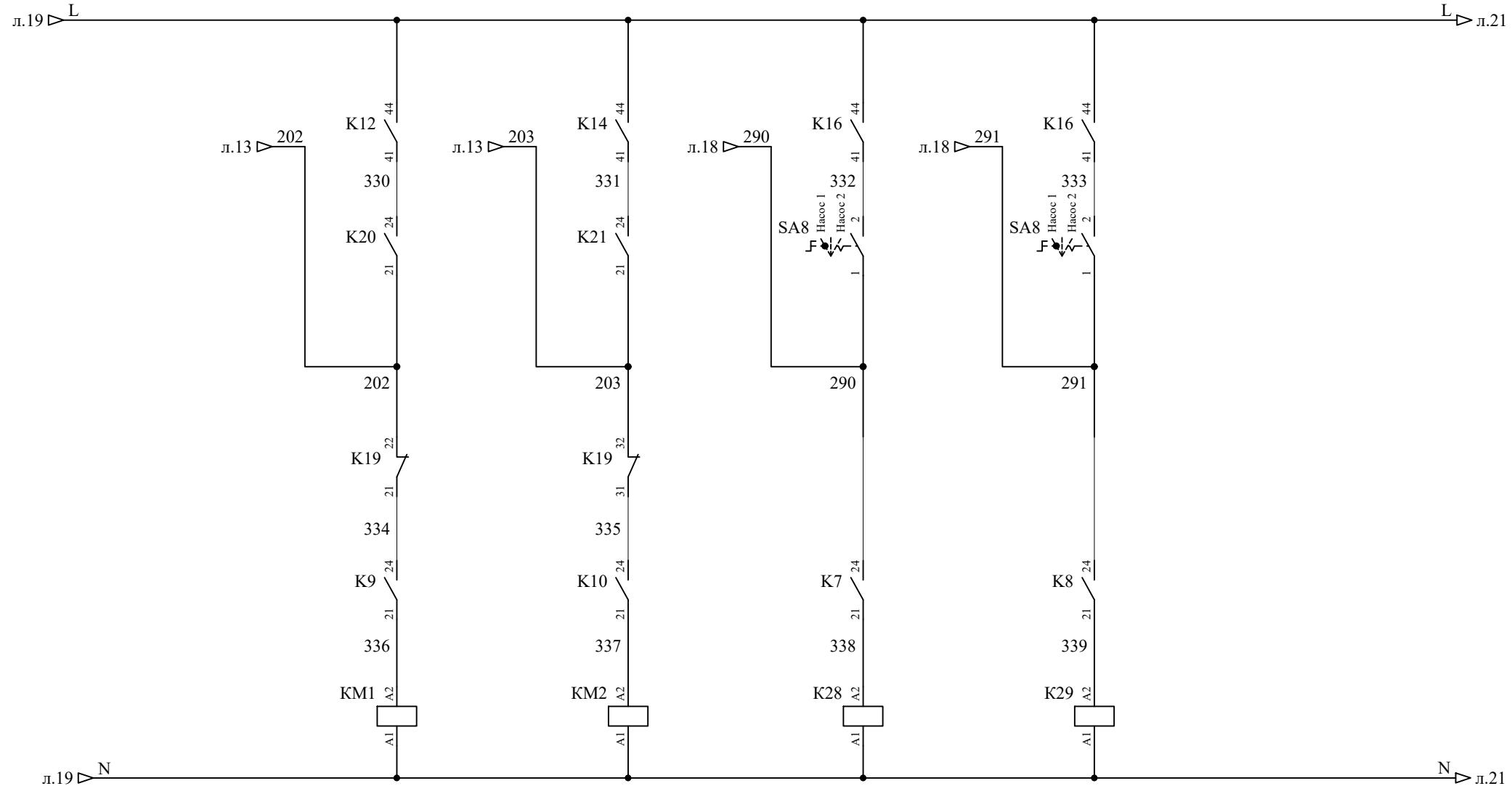
1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист

18

Подпитка СО1 и СВ Пуск насоса	Подпитка СО1 и СВ Пуск насоса	СО2 Пуск насос №1	СО2 Пуск насос №2
----------------------------------	----------------------------------	----------------------	----------------------

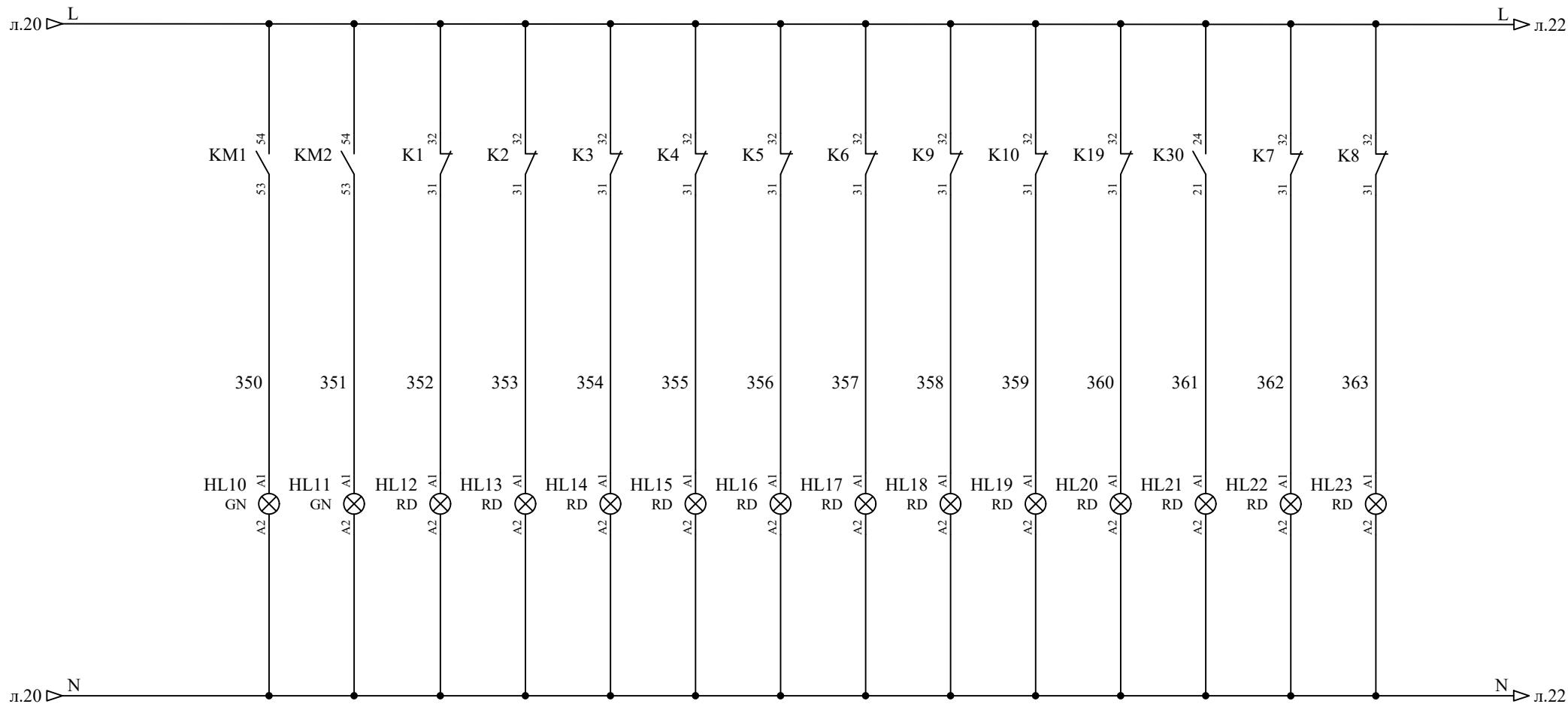


Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист	19
------	----



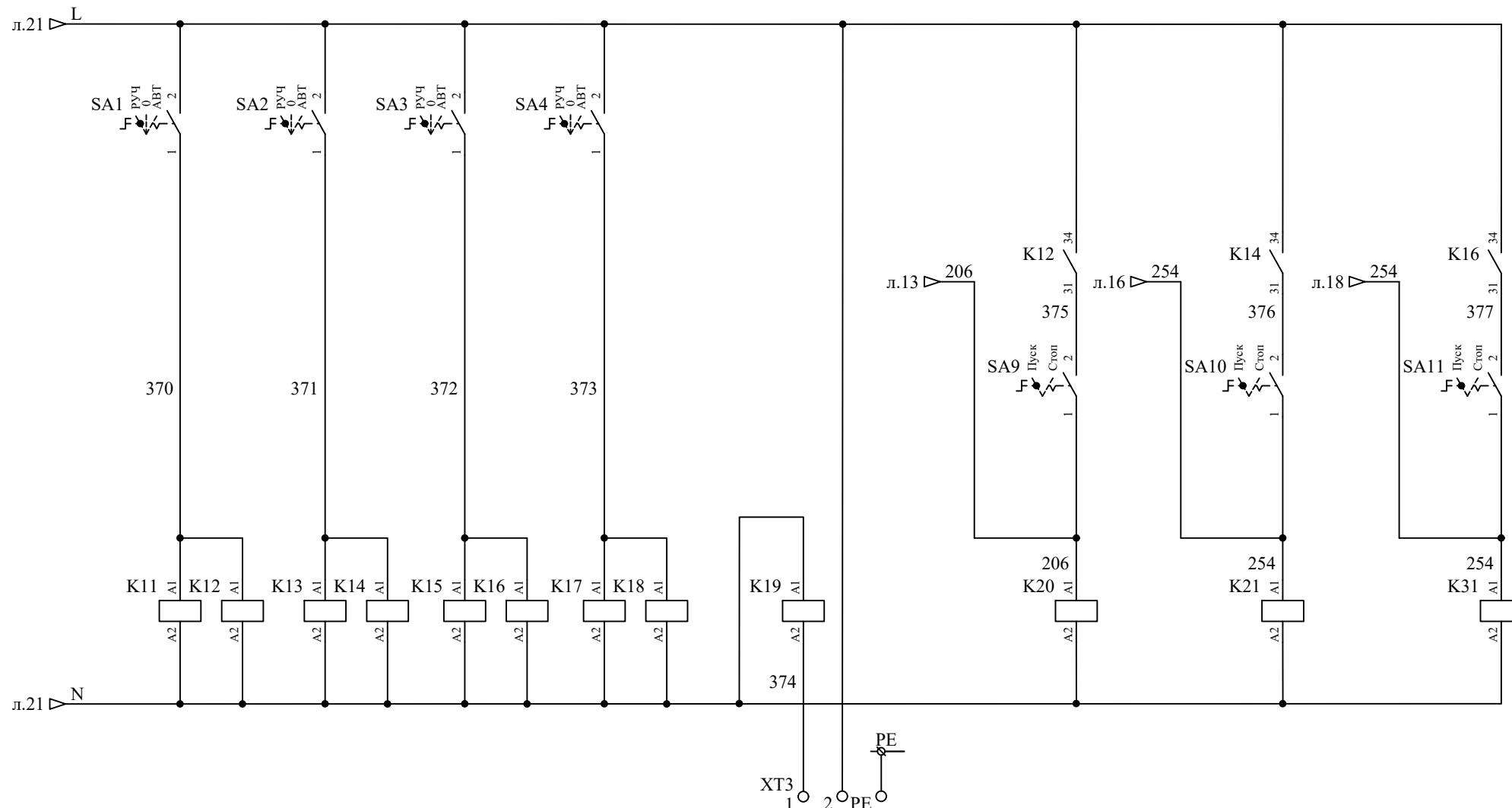
Индикация "Подпитка насос №1 СО и СВ. Работа"	Индикация "Подпитка насос №2 СО и СВ. Работа"	Индикация "CO1 Насос №1 авария"	Индикация "CO1 Насос №2 авария"	Индикация "CB. Насос №1 авария"	Индикация "CB. Насос №2 авария"	Индикация "TBC. Насос №1 авария"	Индикация "TBC. Насос №2 авария"	Индикация "CO2 Насос №1 авария"	Индикация "CO2 Насос №2 авария"	Индикация "Сухой ход подпитки СО и СВ"	Индикация "Общая авария"	Индикация "Подпитка насос №1 СО и СВ. авария"	Индикация "Подпитка насос №2 СО и СВ. авария"
---	---	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--	--------------------------	---	---

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лис

20



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

Режим СО1
Ручной/0/
Автоматический

Режим СВ
Ручной/0/
Автоматический

Режим СО2
Ручной/0/
Автоматический

Режим ГВС
Ручной/0/
Автоматический

"Сухой ход"
подпитки
СО1 и СВ

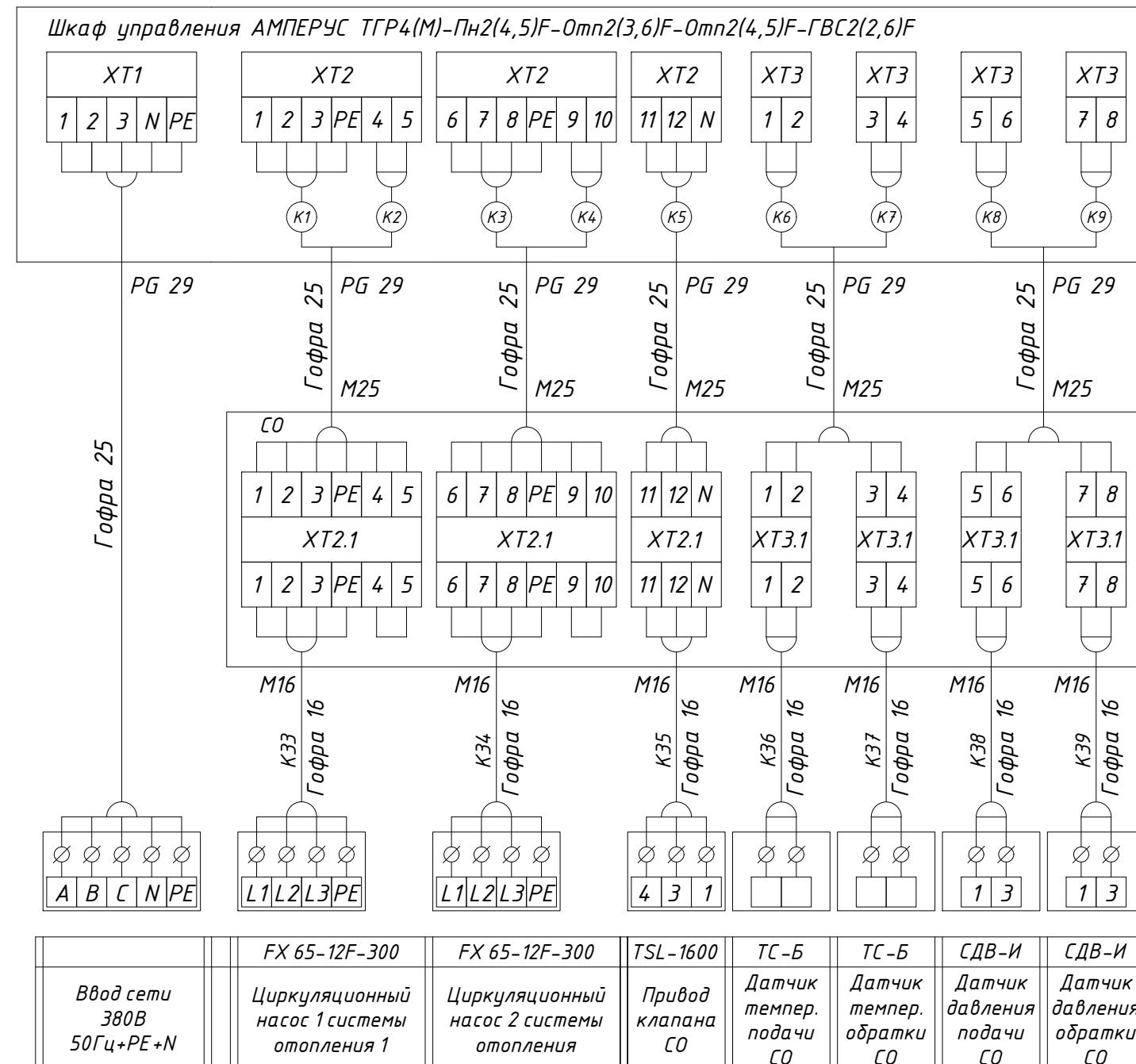
Клапан
подпитки СО1

Клапан
подпитки СВ

Клапан
подпитки СО2

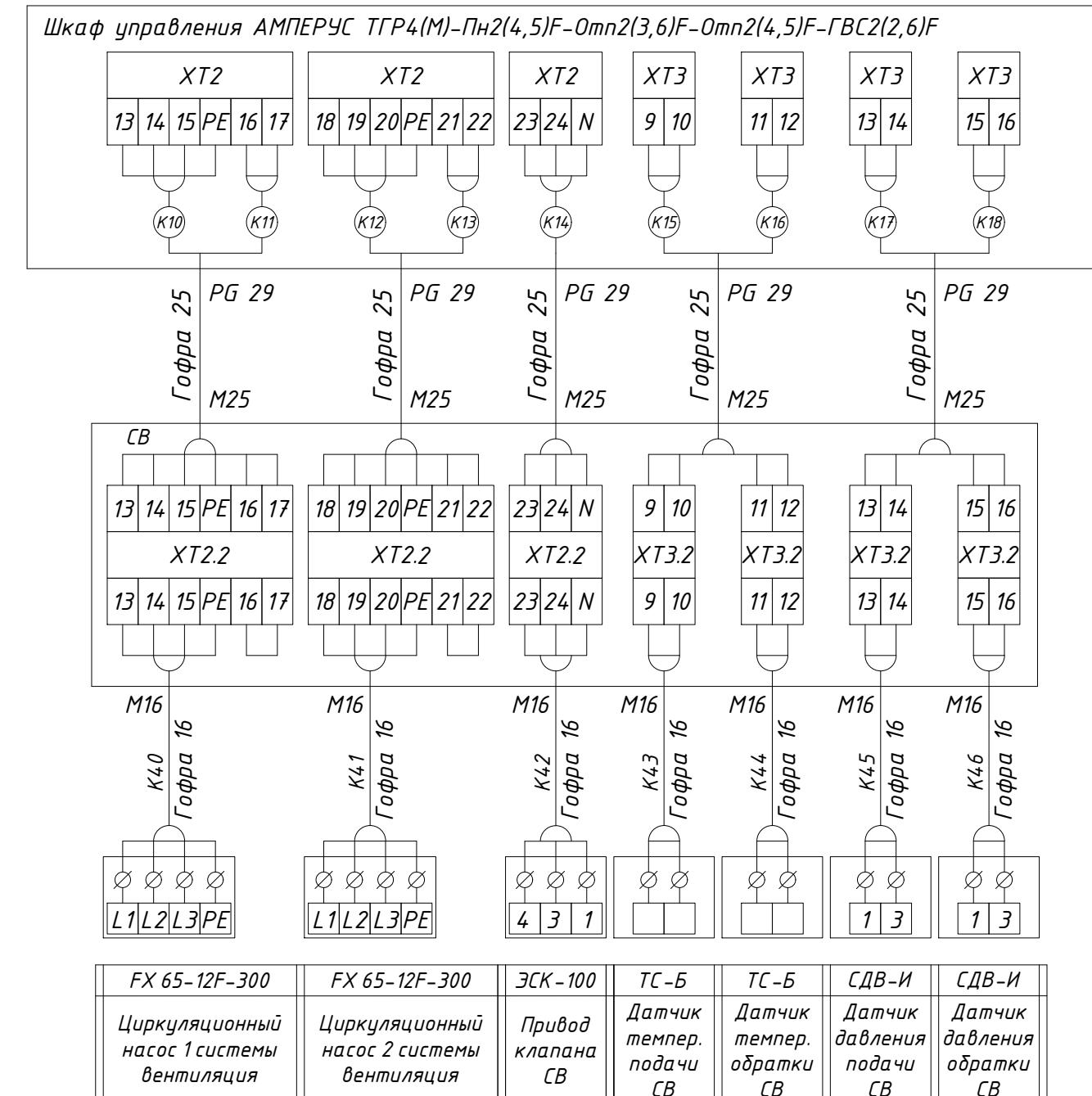
1	-	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	

Шифр проекта



<i>Инф.№подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам.и нб. №</i>

							Шифр проекта		
1	-	-	-	-	-		Наименование объекта		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал							Тепломеханическая часть. ИТП		
Проверил						Стадия		Лист	Листов
Н. контр.						P		1	1
ГИП									
						Схема присоединения внешних проводок ШАД			



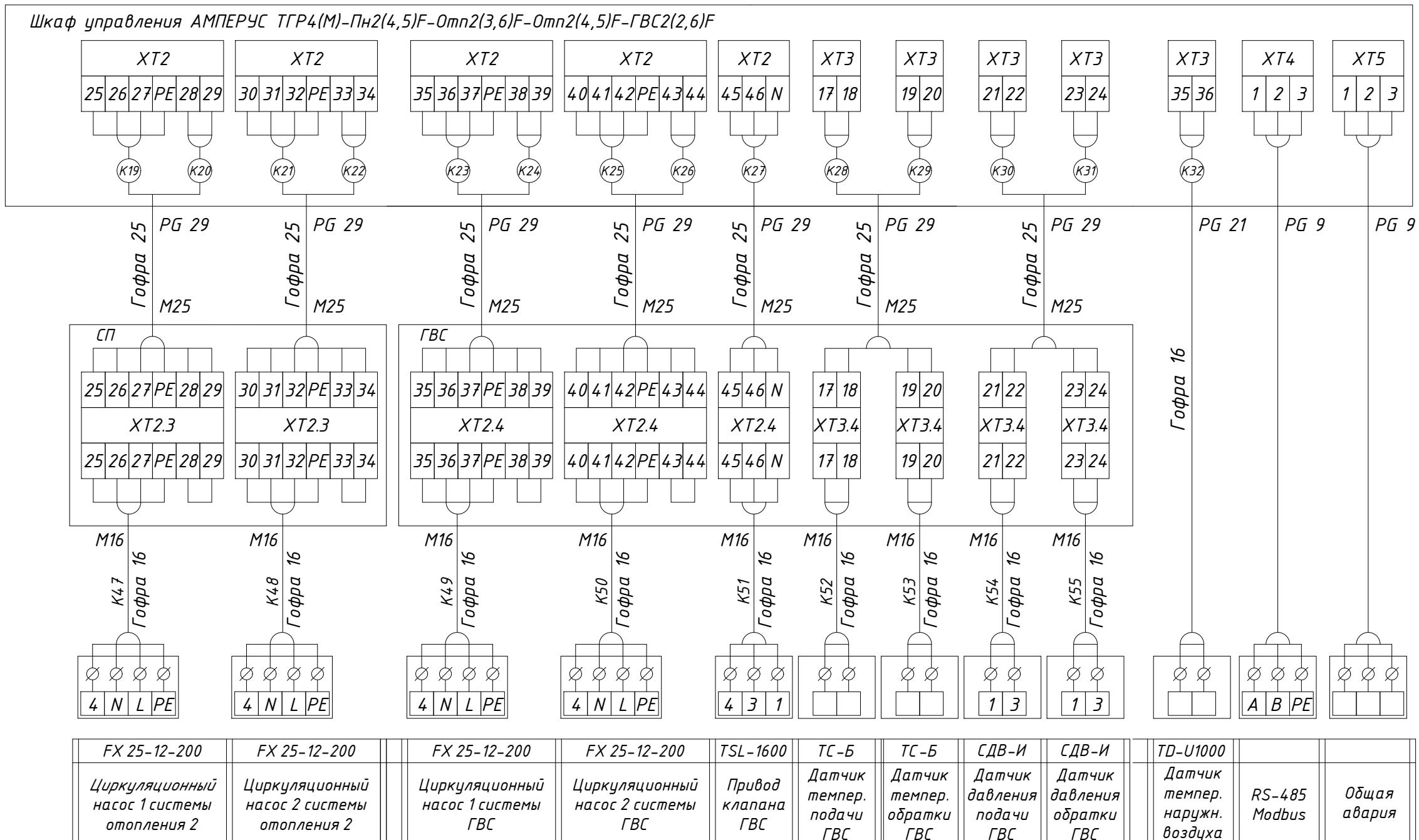
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист
2

Формат А3

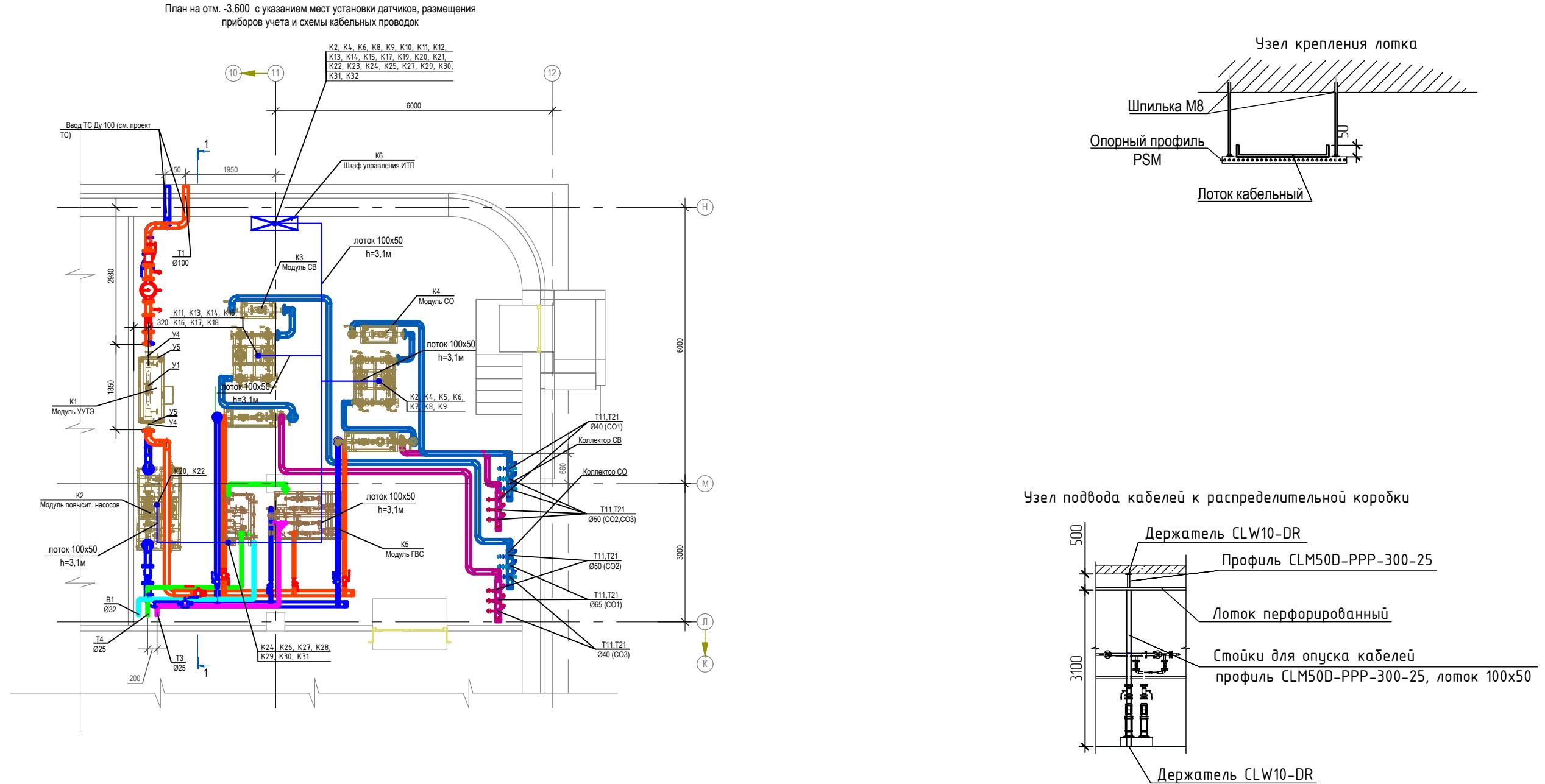


Инв.№ поддл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата

Шифр проекта

Лист	3



Шифр проекта					
Наименование объекта					
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата
Разработал				/	
Проверил					
Н. контр.					
ГИП					
Тепломеханическая часть. ИТП					
План прокладки кабельных линий на отм. -3,600					
Стадия	Лист	Листов			
P	1	1			

Инд. № подл.	Подл. и дата		Взам. инв. №	
Электроприемники	Маркировка группы-марка и сечение проводника	M - Момент ΔU %, способ прокладки		
	Условное изображение			
	Номер по плану			
	Тип			
	P _{ном} , кВт	0,7	1,1	1,1
	I _{ном} , А	1,5	2,43	2,43
	COS φ	0,7	0,69	0,69
	U, В	220	380	380
	Наименование электроприемника	Блок питания автоматики	Насос №1 СО	Насос №2 СО
		Насос №1 СВ	Насос №2 СВ	Насос №1 ГВС
	Насос №2 ГВС		Насос №1 подкачки СО и СВ	
			Насос №2 подкачки СО и СВ	
			Клапан подпитки СО	
			Клапан подпитки СВ	

Данные питающей сети

Маркировка щита ШСУ с количеством панелей

Тип блока или ШУ

Номинальный ток комбинированного расцепителя автомата, А

I_{н.р.} автомата, А

I_{н.э.} магн.пускателя, А

Маркировка группы-марка и сечение проводника

М - Момент ΔU %, способ прокладки

L1,L2,L3 L1,L2,L3 380/220 50 Гц

QS1 TwinBlock 3P 40A

РКН 15-15

QF1 BH-103 1P 6A

QF2 BA-103 3P 6A

QF3 BA-103 3P 6A

QF4 BA-103 3P 6A

QF5 BA-103 1P 6A

QF6 BA-103 1P 6A

QF7 BA-103 3P 6A

QF8 BA-103 3P 6A

QF9 BA-103 3P 6A

K31 PCB 230V AC 8A

K32 PCB 230V AC 8A

ШУ1-Н1(CO)-BBГНr-LS 4x1.5

ШУ1-Н1(CB)-BBГНr-LS 4x1.5

ШУ1-Н2(CB)-BBГНr-LS 3x1.5

ШУ1-Н1(FBC)-BBГНr-LS 4x1.5

ШУ1-Н2(FBC)-BBГНr-LS 3x1.5

ШУ1-Н1(CO)-BBГНr-LS 4x1.5

ШУ1-Н2(CB)-BBГНr-LS 3x1.5

ШУ1-Н1(CB)-BBГНr-LS 4x1.5

ШУ1-Н2(FBC)-BBГНr-LS 3x1.5

Исходные данные

по заданию технологов

по справочным данным

Контур

Наименование ЭП

Количество ЭП, шт.*

номинальная мощность одного ЭП, Р_н

общая Р_н=pr_н

Коэффициент использования, K_н

коэффициент реактивной мощности, cosφ

tgφ

K_нP_н

K_нP_нtgφ

η²

Эффективное число ЭП**

Коэффициент расчетной нагрузки, K_р

активная, кВт

реактивная, кvar**

полная, кВА

Расчетная мощность

Расчетный ток, А

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

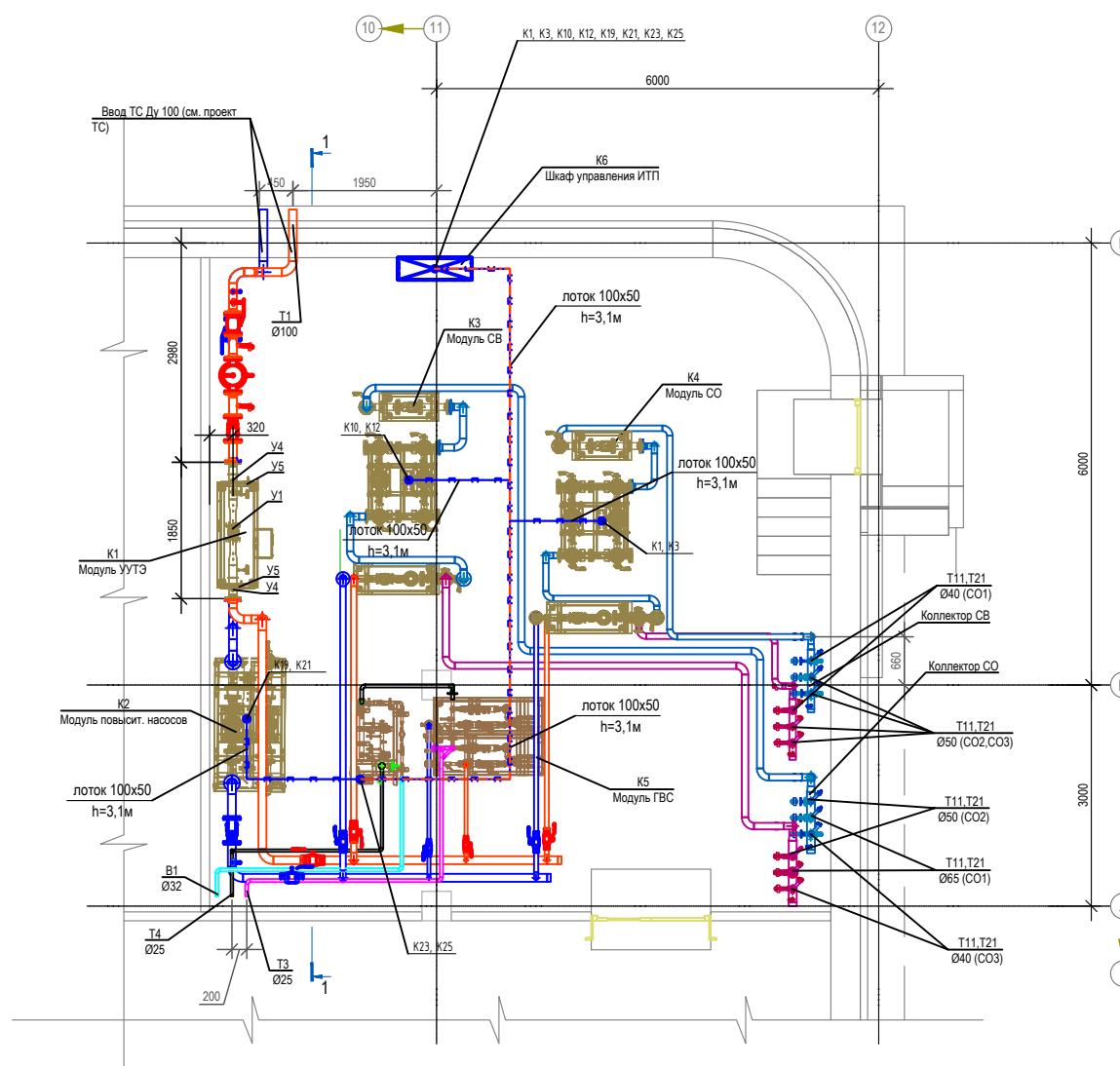
16

АМПЕРУС ТГР

Контур	Наименование ЭП	Количество ЭП, шт.*	номинальная мощность одного ЭП, Р _н	общая Р _н =pr _н	Коэффициент использования, K _н	коэффициент реактивной мощности, cosφ	tgφ	K _н P _н	K _н P _н tgφ	η ²	Эффективное число ЭП**	Коэффициент расчетной нагрузки, K _р	активная, кВт	реактивная, кvar**	полная, кВА	Расчетный ток, А	
Отопление 1	Hacoc ANTARUS IS40-20.5-2.2/2-16 (осн)	1	1,1	1,1	1,0	0,69	1,06	1,1	1,16	1,2			1,1	1,16	1,60	2,43	
	Hacoc ANTARUS IS40-20.5-2.2/2-16 (рез)	0	1,1	0,0	1,0	0,69	1,06	0,0	0,00	0,0						в максимуме не участвует	
	Hacoc ANTARUS IS50-16-1.5-2/2-16 (осн)	1	1,5	1,5	1,0	0,71	1,00	1,5	1,50	2,3			1,5	1,50	2,12	3,22	
	Hacoc ANTARUS IS50-16-1.5-2/2-16 (рез)	0	1,5	0,0	1,0	0,71	1,00	0,0	0,00	0,0						в максимуме не участвует	
Вентиляция 1	Hacoc FX32-18-230 (осн)	1	1,5	1,5	1,0	0,71	1,00	1,5	1,50	2,3			1,5	1,50	2,12	3,22	
	Hacoc FX32-18-230 (рез)	0	1,5	0,0	1,0	0,71	1,00	0,0	0,00	0,0						в максимуме не участвует	
	ГВС 1	Hacoc ANTARUS MLV3-5 (осн)	1	0,3	0,3	1,0	0,91	0,46	0,3	0,14	0,1			0,3	0,14	0,33	1,50
		Hacoc ANTARUS MLV3-5 (рез)	0	0,3	0,0	1,0	0,91	0,46	0,0	0,00	0,0						в максимуме не участвует
Итого:		4	9	4	1,00	0,72	0,98	4	4	6	3	1,00	4,40	4,72	6,46	9,81	

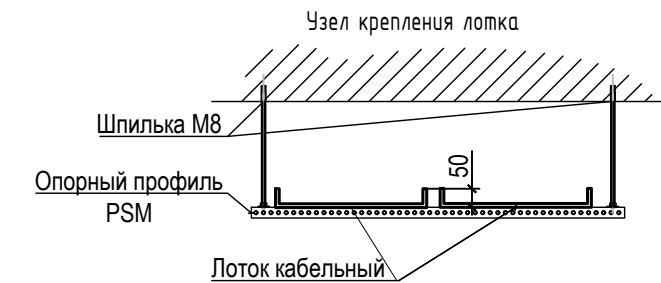
Шифр проекта					
Наименование объекта					
1	-	-	-	-	-
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
ГИП					
Тепломеханическая часть. ИП					
Стадия	Лист	Листов	P	1	1
Однолинейная схема электроснабжения					

План на отм. -3.600 с указанием мест установки датчиков, размещения приборов учета и схемы кабельных проводок

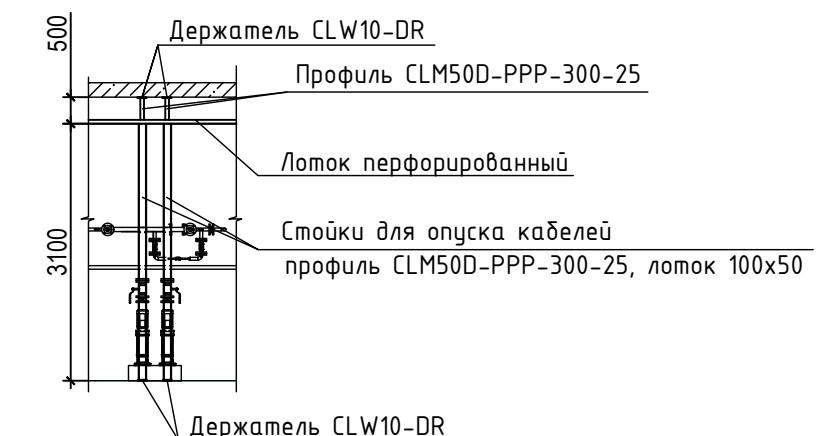


Числовые обозначение способа прокладки кабелей

Обозначение Способ прокладки кабелей
— Кабели проложить по лоткам



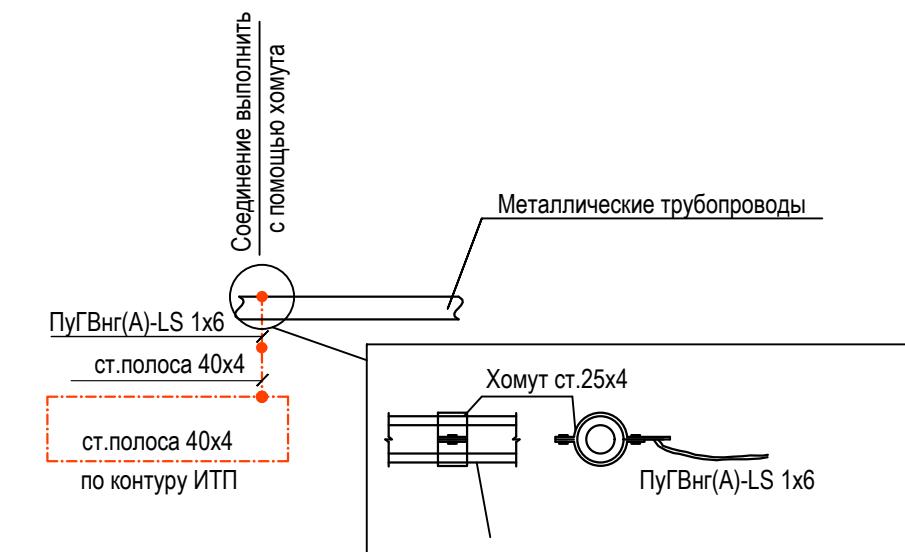
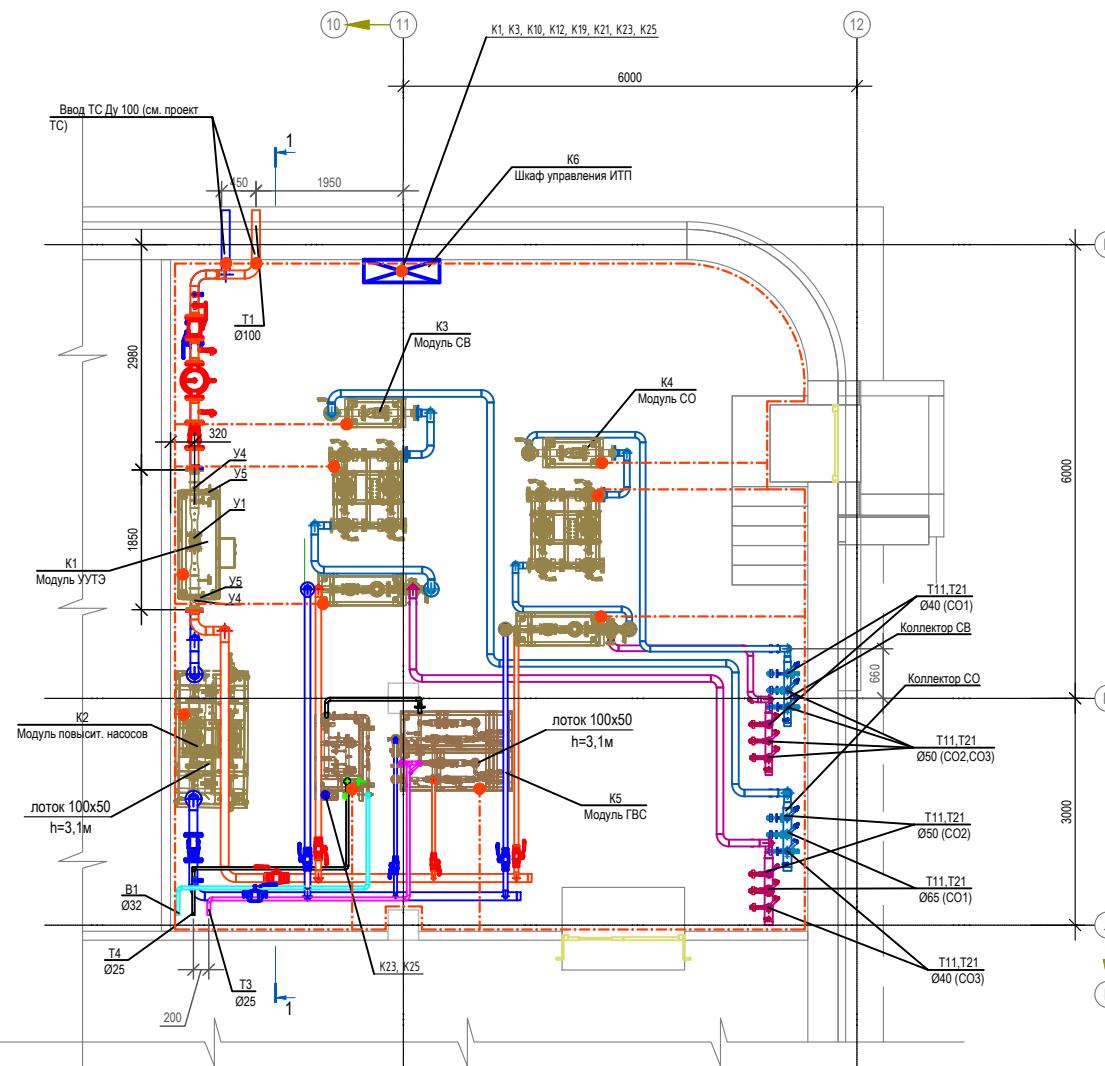
Чзел подвода кабелей к распределительной коробке



- Силовые сети выполнить кабелем ВВГнг-FRLS.
- Высота подвеса лотка относительно чистого пола Н = 3,100 м.
- Способ прокладки кабелей см. условные обозначения.
- Кабельные линии питания рабочих и резервных насосов проложить по разным лоткам.
- Вертикальные участки кабелей до панелей ВРУ выполнить по вертикальным лоткам. После монтажа кабелей лотки закрыть крышкой.
- Опуски кабелей до насосов выполнить по перфорированным лоткам 100x50мм. Лотки крепить к перекрытию и полу помещения креплением CLW10-DR и профилем CLM50D-PPP-300-25. После монтажа лотки накрыть крышкой.
- Монтаж кабельных линий выполнять после монтажа коробов и труб ОВ, ТМ на минимально допустимое расстояние.
- Цепи контроля проложить отдельными линиями от питающих кабелей.

Шифр проекта						
Наименование объекта						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
1	-	-	-	-	-	
Разработал				/		
Проверил						
Н. контр.						
ГИП						
Тепломеханическая часть. ИТП					Стадия	Лист
					P	1
Силовые сети					Листов	1

План на отм. -3,600 с указанием мест установки датчиков, размещения приборов учета и схемы кабельных проводок



- Полосу заземления 40x4мм проложить по контуру помещения, огибая дверные проемы на высоте 0,4 м от уровня чистого пола и по обрамлению дверных проемов.
- Крепить полосу к стене дюбель-гвоздями. Шаг крепления определить по месту при монтаже.
- Всестыковочные швы на полосе заземления выполнить сваркой.
- К раме модулей проложить ст.полосу 40x4 по полу.
- Соединение рам модулей с полосой заземления выполнить сваркой, металлического корпуса электрооборудования с рамой выполнить гибким проводником ПуГВнг(A)-LS 1x6 при помощи отдельных ответвлений (ПУЭ п.1.7.144).
- Гибкий проводник присоединить к полосе болтовым зажимом. Болты крепить к полосе сваркой (ПУЭ п.1.7.142).
- Места установки болтовых зажимов выполнить на этапе монтажа, после рассстановки оборудования.
- Выполнить защиту ст.полосы 40x4 от коррозии, окрасить в черный цвет.
- Все кабельные конструкции и лотки заземлить путем присоединения к ГЗШ. В качестве проводников использовать провод ПуГВнг(A)-LS 1x6 ж/з цвета. Между отдельными лотками с помощью болтового соединения выполнить перемычки проводом ПуГВнг(A)-LS 1x6.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№
-------------	--------------	------------

Шифр проекта						
Наименование объекта						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал					Тепломеханическая часть. ИТП	
Проверил					Стадия	
Н. контр.					P	1
ГИП					Лист	
Сети уравнивания потенциалов					Листов	

Формат А3

Формат А3

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ