

Виды и типы схем

- Действующая в нашей стране с 1 января 1971 г. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в качестве обязательного стандарта определяет четыре вида схем: электрические, гидравлические, пневматические и кинематические.
- Определены также семь типов схем:
 - - структурные
 - - функциональные
 - - принципиальные (полные)
 - - соединений (монтажные), подключений
 - - общие
 - - расположения.

Состав проектной документации

- В соответствии со СНиП 1.02.01-85 проектирование систем автоматизации технологических процессов выполняют в две стадии: ***проект и рабочая документация*** или в одну стадию: ***рабочий проект***.

Состав проектной документации

- В проекте разрабатывается следующая документация:
- структурная схема управления и контроля (для сложных систем управления);
- структурная схема комплекса технических средств (КТС);
- структурные схемы комплексов средств автоматизации;
- функциональные схемы автоматизации технологических процессов

Схемы автоматки

- Действующая в нашей стране с 1 января 1971 г. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в качестве обязательного стандарта определяет четыре вида схем: электрические, гидравлические, пневматические и кинематические.

Типы схем структурные,

- функциональные,
- принципиальные (полные),
- соединений (монтажные),
подключений,
- общие,
- расположения.

Структурные схемы

- ***Структурная схема определяет основные функциональные части устройства, их назначение и взаимосвязи.***

Принципиальная схема

- ***Принципиальная (полная) схема определяет полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дает детальное представление о принципах работы установки.***

Функциональная схема

- **Функциональная схема разъясняет определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях установки или в установке в целом.**

Функциональные схемы

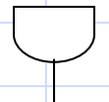
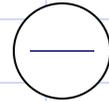
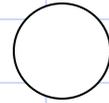
- Функциональные схемы являются основным техническим документом, определяющим функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологического процесса и оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации

Обозначения

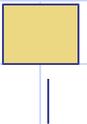
- **ГОСТ 21.404-85** предусматривает систему построения графических и буквенных условных обозначений по функциональным признакам, выполняемым приборами

Основные условные обозначения по ГОСТ 21.404-85

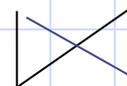
- **Первичный измерительный прибор (датчик), устанавливаемый по месту**
- **Прибор, устанавливаемый на щите**
- **Отборное устройств без постоянно подключенного прибора** (служит для эпизодического подключения приборов во время наладки, снятия характеристик и т. п.)



Исполнительный механизм. Общее обозначение.
(Положение регулирующего органа при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала не регламентируется)



Регулирующий орган



Обозначения

- В верхней части окружности наносятся буквенные обозначения измеряемой величины и функционального признака прибора
- В нижней части окружности наносится позиционное обозначение (цифровое либо буквенно-цифровое)
-

Порядок обозначений

- Порядок расположение буквенных обозначений в верхней части (слева направо): обозначение основной измеряемой величины; обозначение уточняющее (если необходимо) основную измеряемую величину; обозначение функционального признака прибора.

Функциональные схемы

- Приборы, средства автоматизации, электрические устройства и элементы вычислительной техники на функциональных схемах автоматизации показываются в соответствии с **ГОСТ 21.404—85** и отраслевыми нормативными документами.

Буквенные ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Измеряемая величина		Функции, выполняемые		
	Основное назначение	Дополнительное	Отображение	Формирование	Дополнение
A	-	-	Сигналы	--	-
B					
C				Регулировка	
D	Плотность	Разность			
E	Электрич	Соотношени			
F	Расход				
G	Размер, положение,				

Буквенные обозначения

Н	Ручное воздействие				Верхний предел измеряем
І			Показание		
Ј		Автоматичес кое			
К	Время, временная программа				
Л	Уровень				Нижний
М	Влажность				
Н, О	Резервные буквы				

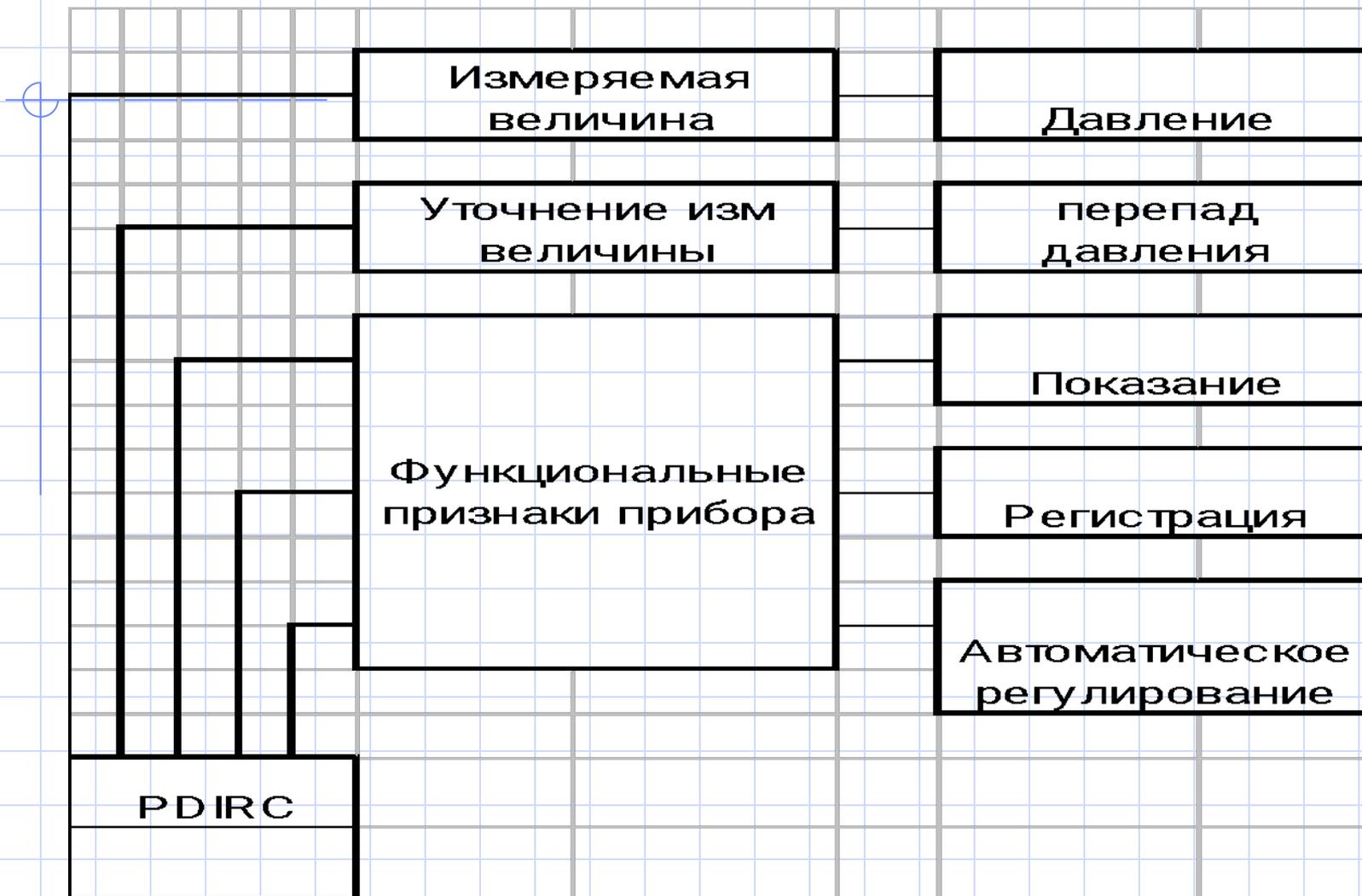
Буквенные обозначения - 3

P	Давление, вакуум				
Q	Качество (состав, концентраци	Интегрирован ие, суммирование			
R	Радиоактивно сть		Регистрац ия		
S	Скорость, частота			Включение, переключение сигнализация	
T	Температура				

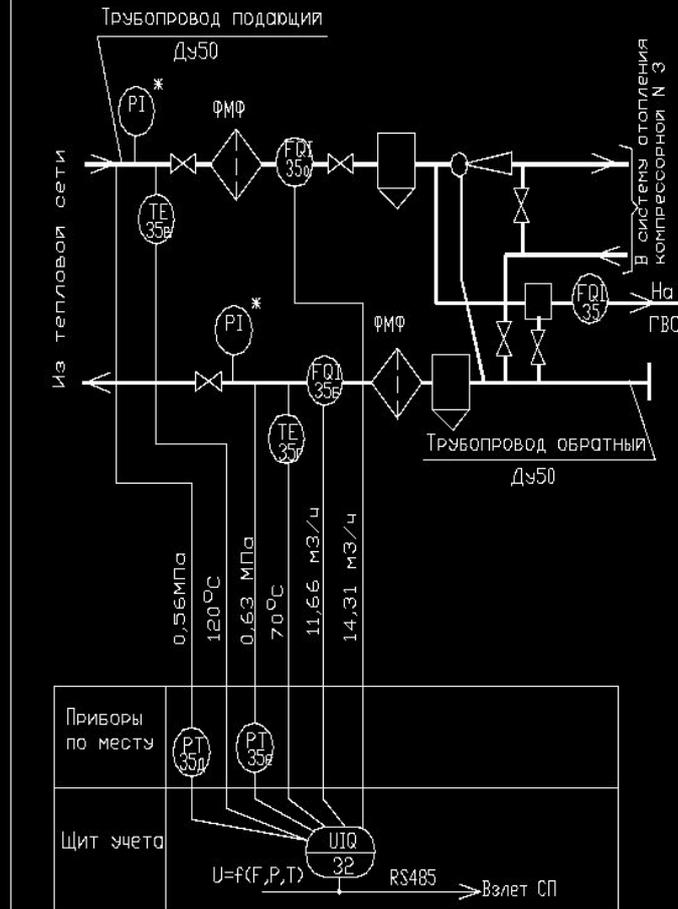
Буквенные обозначения - 4

U	Несколько разнородных измеряемых величин			
V	Вязкость			
W	Масса			
X	Нерекоменду емая резервная буква			

Пример построения условного обозначения



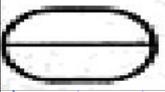
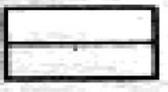
Пример – узел учета



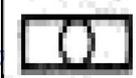
* - Приборы существующие

* - Приборы существующие

Условные обозначения по ГОСТ 3925–59

Обозначение	Элемент схемы автоматизации
Общие обозначения	
	Прибор измерительный. Основное изображение
	Прибор измерительный. Допускаемое изображение
	Прибор регулирующий, Сигнализирующий
	Основное изображение
	Прибор регулирующий (сигнализирующий). Допускаемое изображение
	Прибор измерительный и регулирующий (сигнализирующий) в одном корпусе. Основное изображение

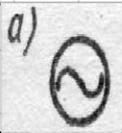
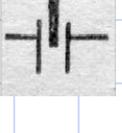
Виды передач дистанционного воздействия

	Электрическая передача
	Пневматическая передача
	Гидравлическая передача
	Механическая передача

Приемные устройства

	Термопара одинарная		
	Термометр сопротивления одинарный		
	Термометр расширения стеклянный		
	Приемное устройство расходомера электромагнитное		
	Счетчик жидкости, газа		
	Сужающее устройство для измерения по перепаду давления (острие направлено против потока)		

Исполнительные механизмы. Регулирующие органы

	Исполнительный механизм ЭМ
	Исполнительный механизм с эл - двигателем
	Клапан регулирующий проходной
	Привод ручной механический
	Шибер регулирующий

Буквенные обозначения по ГОСТ **3925–59**

T - Температура

P - Давление

G - Расход

H - Уровень

μ - Вязкость

m - Влажность

D - Доза радиоактивного излучения

F - Мутность, цветность

C - Концентрация

Функциональные признаки приборов

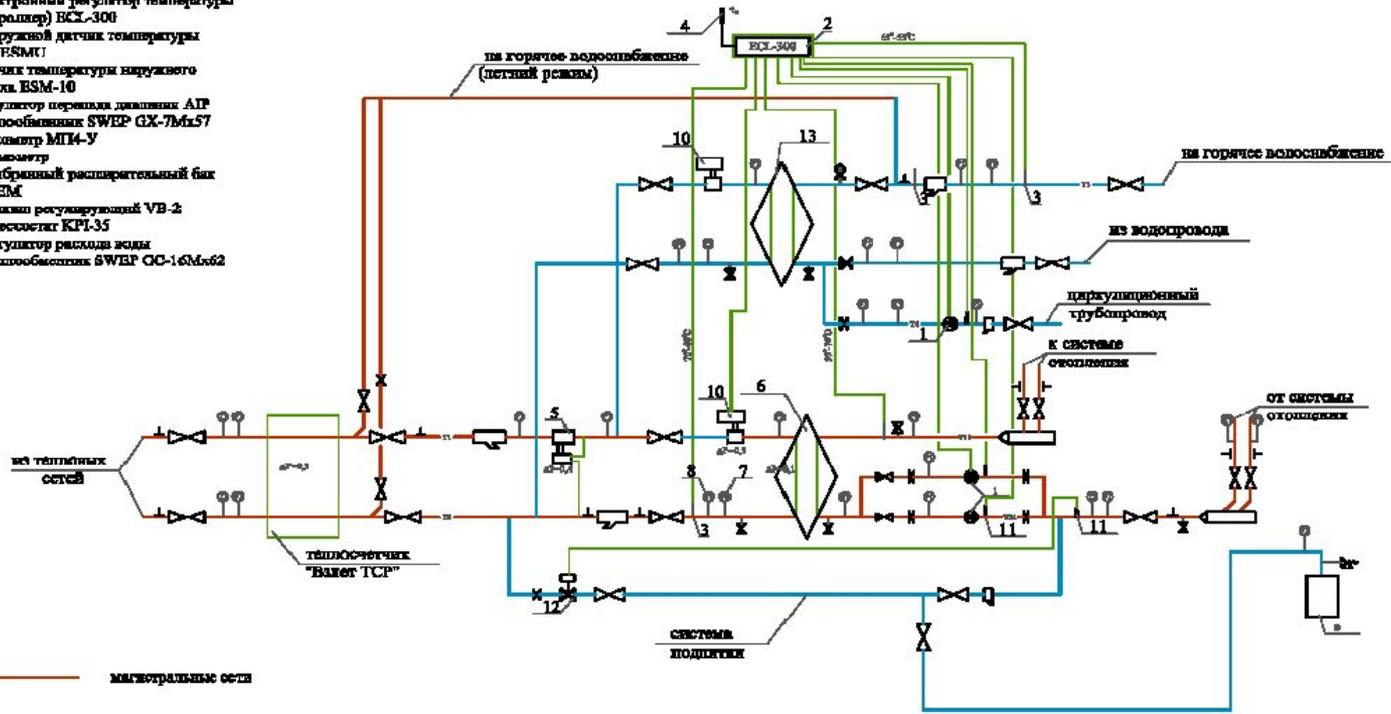
- П - Показывающий
- С - Самопишущий
- И - Интегрирующий
- Им - Измеряющий
- Пр - Преобразовывающий
- Ус - Усиливающий
- Сл - Следящий
- Сг - Сигнализирующий
- Из - Изодромный Ст - Статический
- Ас - Астатический
- Дф - Дифференцирующий
- Пз - Позиционный
- Зд - Задающий
- Пр - Программный
- Дз - Дозирующий

Схема ИТП

Схема автоматизированного теплового пункта

Условные обозначения:

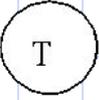
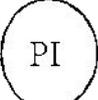
- 1-преобразователь класс DP-F
- 2-электронный регулятор температуры (контроллер) ЕСХ-300
- 3-погружной датчик температуры воды ВSMТ
- 4-датчик температуры наружного воздуха ВSM-10
- 5-регулятор перепада давления АР
- 6-теплообменник SWEP GX-7Mx57
- 7-манометр МП4-У
- 8-термометр
- 9-мембранный расширительный бак VAREM
- 10-клапан регулирующий VB-2
- 11-адресник КРП-35
- 12-регулятор расхода воды
- 13-теплообменник SWEP GC-16Mx62



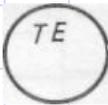
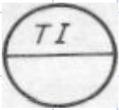
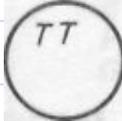
- магистральные сети
- линии связи
- сеть теплового пункта
- оборудование теплового пункта
- штуперы для установки термометров, манометров

Примеры обозначений

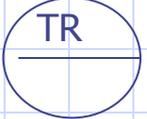
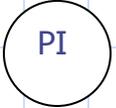
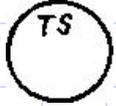
Общие обозначения

	Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту (Термометр термоэлектрический , термометр сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т. п.)
	Прибор для измерения температуры, одноточечный, регистрирующий, установленный на щите
	Регулятор температуры, бесшкальный, установленный по месту (например, дилатометрический регулятор температуры)
	Основное изображение
	Прибор для измерения давления (разрежение), показывающий, установленный по месту (любой показывающий манометр, дифманометр, тягомер, напорометр, вакуумметр и т. п.)
	Прибор измерительный и регулирующий (сигнализирующий) в одном корпусе. Основное изображение

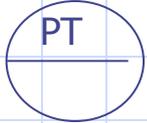
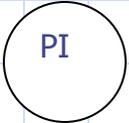
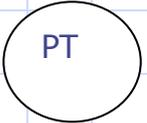
Обозначения

Наименование	обозначение
Первичный измерительный преобразователь для измерения температуры, установленный по месту	
Прибор для измерения температуры, показывающий, установленный по месту (термометр ртутный, термометр манометрический и т. п.)	
Прибор для измерения температуры, показывающий, установленный на щите	
Прибор для измерения температуры, бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту	

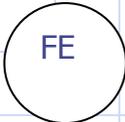
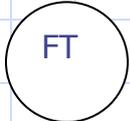
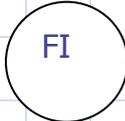
Обозначения -2

Наименование	обозначение
Прибор для измерения температуры с автоматическим обегаяющим устройством, региструющийся , установленный на щите	
Прибор для измерения температуры, одноточечный, региструющийся , установленный на щите	
Прибор для измерения давления (разрежение), показывающий, установленный по месту (
Прибор для измерения температуры, бесшкальный, с контактным устройством, установленный по месту (например, реле температурное)	

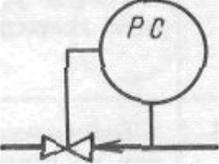
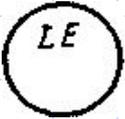
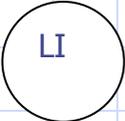
Обозначения -3

Наименование	обозначение
Прибор для измерения давления (разрежения), бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту	
Прибор для измерения давления, регистрирующий, установленный на щите	
Прибор для измерения давления (разрежение), показывающий, установленный по месту (
Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту (например, реле давления)	

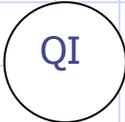
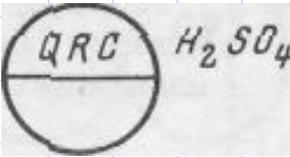
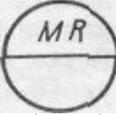
Обозначения -4

Наименование	обозначение
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения расхода, установленный по месту (диафрагма, сопло, труба Вентури, датчик индукционного расходомера и т. ц.)	
Прибор для измерения расхода, бесшкальный, с дистанционной передачей показаний , установленный по месту (например, бесшкальный дифманометр или ротаметр с пневмо-или электропередачей)	
Прибор для измерения расхода, показывающий, установленный по месту (например, дифманометр или ротаметр показывающий)	
Прибор для измерения расхода, интегрирующий, установленный по месту (например, любой бесшкальный счетчик-расходомер с интегратором)	

Обозначения -5

Наименование	обозначение
Регулятор давления, работающий без использования постороннего источника энергии (регулятор давления прямого действия), «до себя»	
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения уровня, установленный по месту (например, датчик электрического или емкостного уровнемера)	
Прибор для измерения уровня, показывающий, с контактным устройством, установленный на щите (например, вторичный показывающий прибор с сигнальным устройством. Буквы H и L означают сигнализацию верхнего и нижнего уровней)	
Прибор для измерения уровня, показывающий, установленный по месту (например, манометр или дифманометр, используемый для измерения уровня)	

Обозначения -6

Наименование	обозначение
Прибор для измерений качества продукта, показывающий, установленный по месту (например, газоанализатор показывающий)	
Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения качества продукта, установленный по месту (например, датчик pH-Метра)	
Прибор для измерения качества продукта, регистрирующий, регулирующий, установленный на щите (например, вторичный самопишущий прибор регулятора концентрации серной кислоты в растворе)	
Прибор для измерения влажности, регистрирующий, установленный на щите (например, вторичный прибор влагомера]	

Пример «каша»

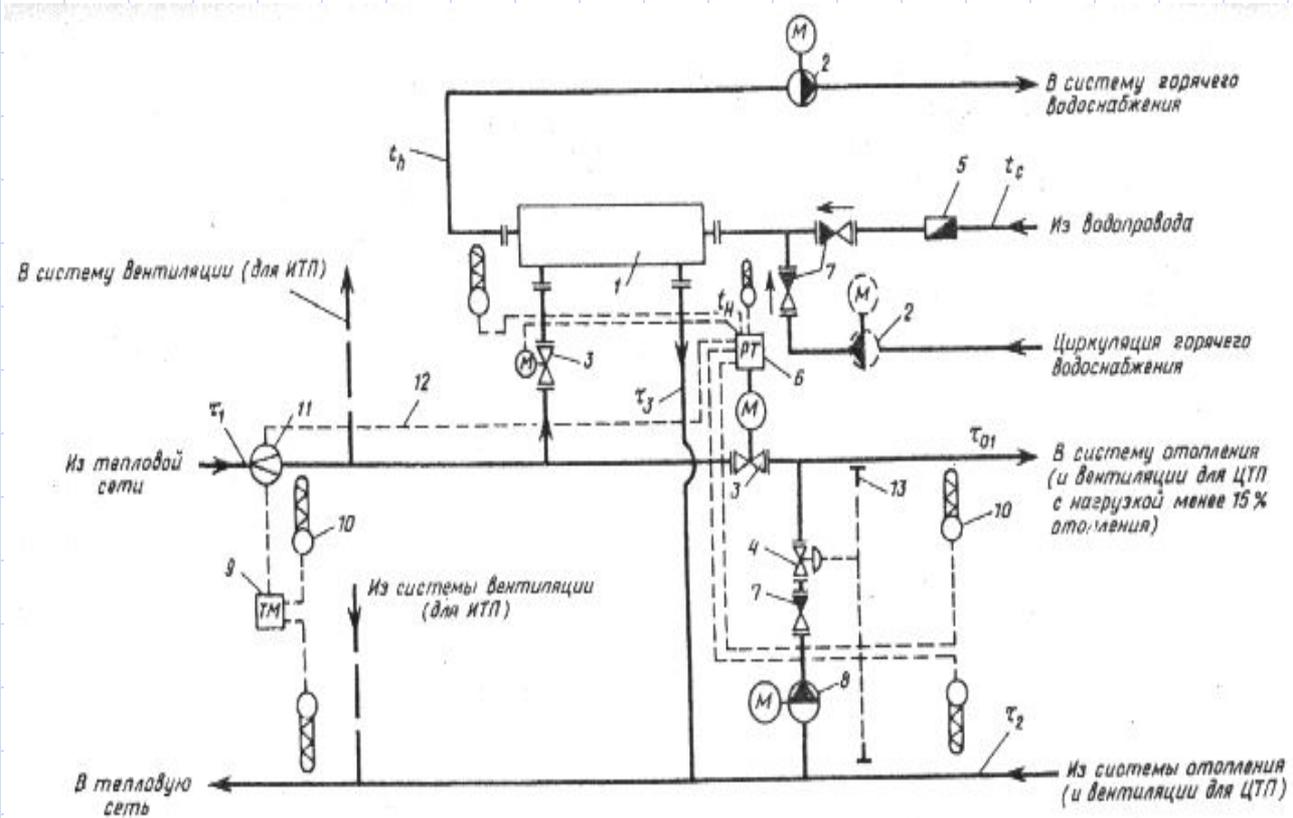


Схема автоматизации ИТП

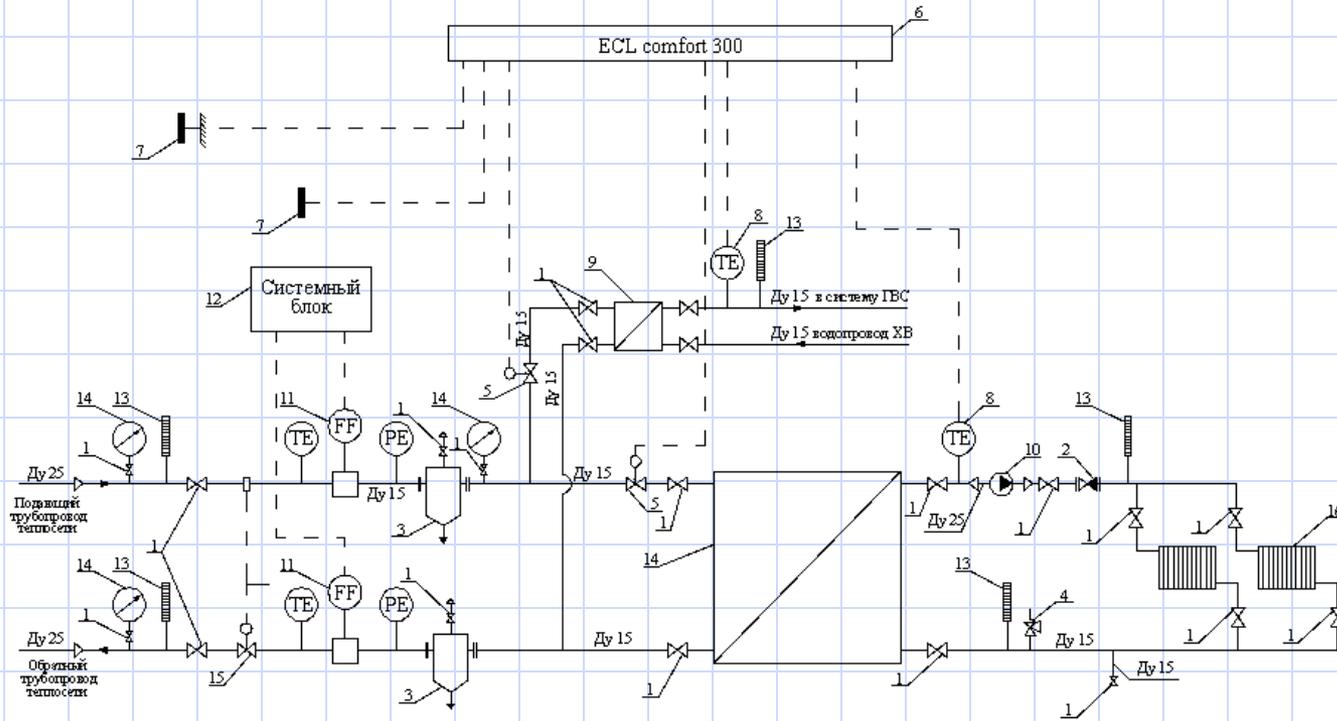
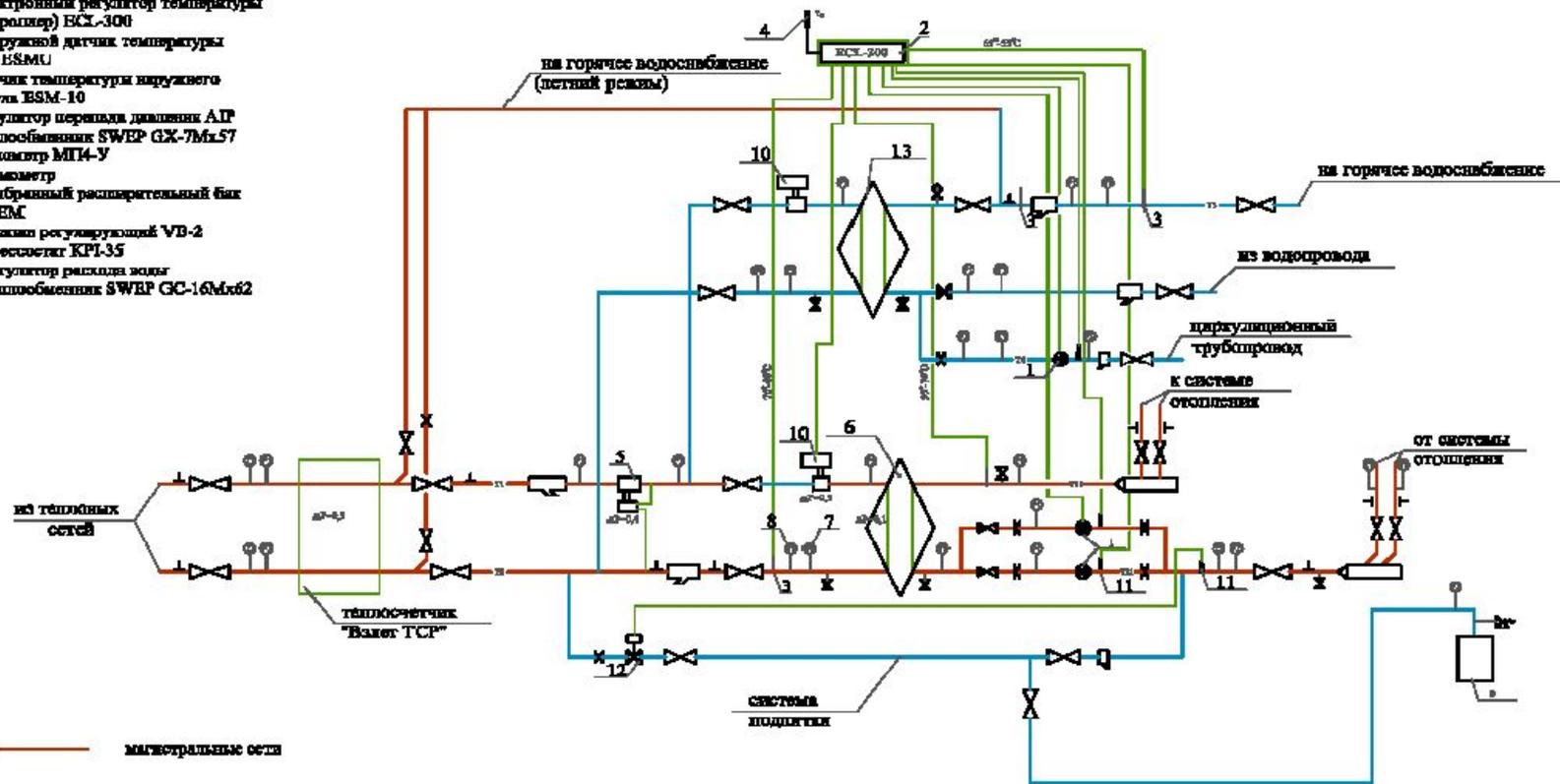


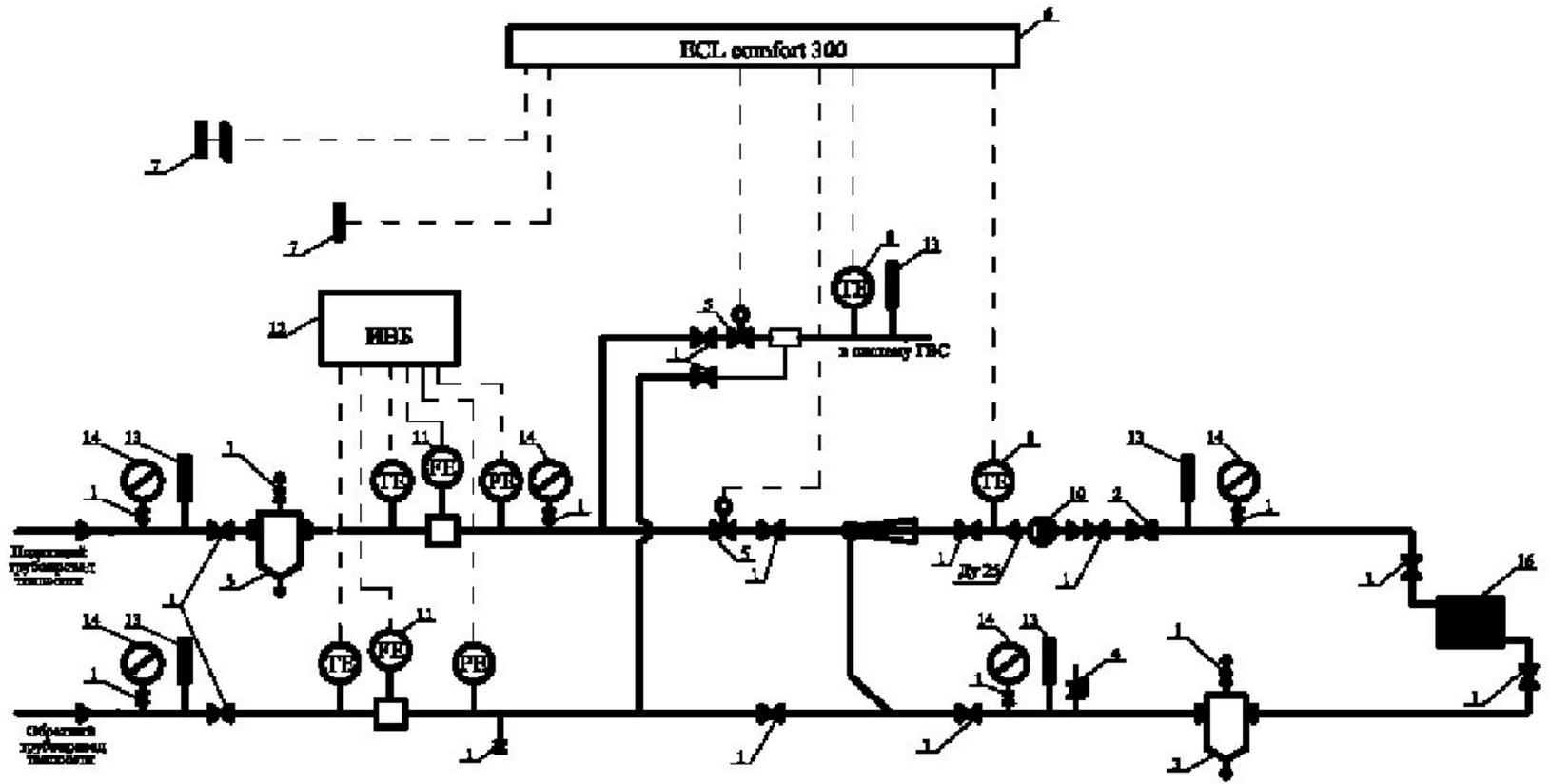
Схема автоматизированного теплового пункта

Условные обозначения:

- 1-циркуляционный насос ЦР-Р
- 2-электронный регулятор температуры (контроллер) ЕСХ-300
- 3-штуповый датчик температуры воды ЕСМУ
- 4-датчик температуры наружного воздуха ЕСМ-10
- 5-регулятор перепада давления АР
- 6-теплогидрантик SWEP GX-7Mx57
- 7-манометр МП4-У
- 8-термометр
- 9-мембранный расширительный бак VAREM
- 10-клапан регулирующий ВВ-2
- 11-прессостат КРП-35
- 12-регулятор расхода воды
- 13-теплогидрантик SWEP GC-10Mx62

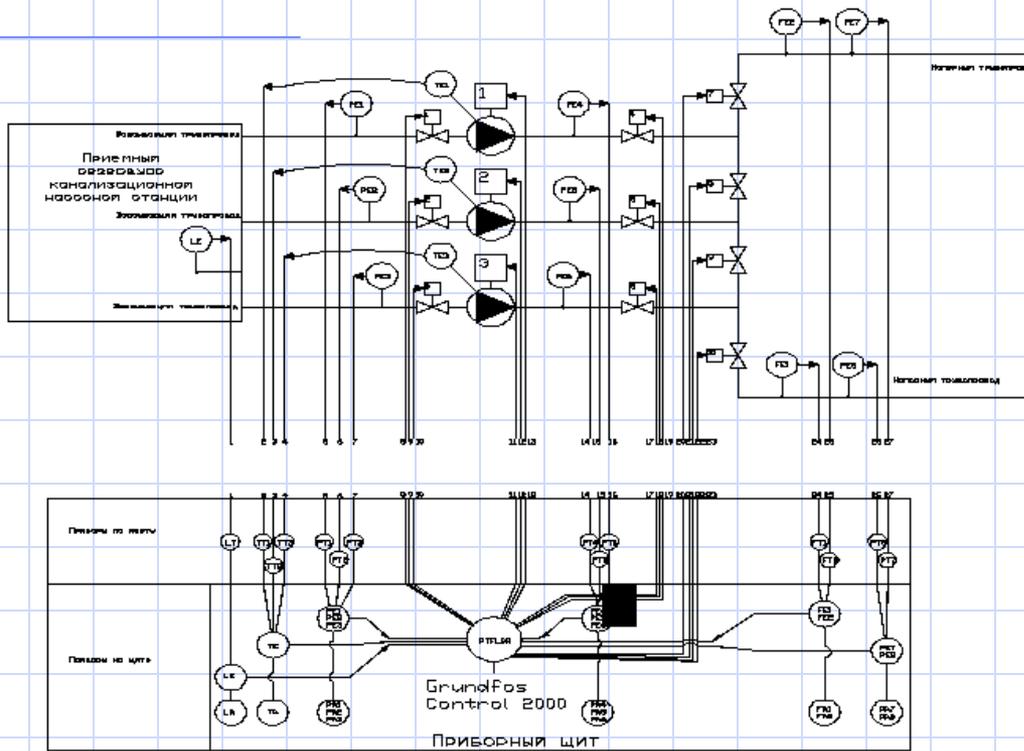


- магистральные сети
- линии связи
- сеть теплового пункта
- оборудование теплового пункта
- штуцеры для установки термометров, манометров



Автоматизация насосной станции

Схема автоматизации насосной станции

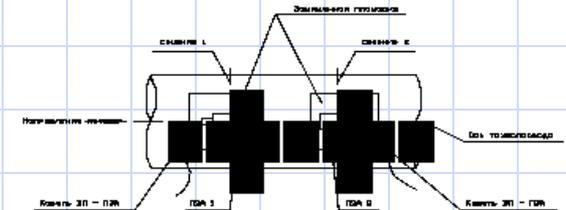


Условные обозначения

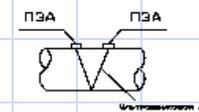
- | | |
|--|-------------------------|
| FE, PE – датчики URS "Валет MP" | PT – датчик температуры |
| PE, PE, TA, LA – датчики | DT – датчик температуры |
| PE-55 – датчик давления Metran - 55 | PA – датчик давления |
| TE, TE, TE – датчик температуры TSM Metran - E74 | PA – датчик давления |
| LE – датчик гидростатического давления Metran - 100 - ДГ | PA – датчик давления |
| FT, PT, TT, LT – датчики | PA – датчик давления |

Спецификация оборудования					
№ п/п	Наименование	Обозначение	Марка	Количество	Производитель
1	Датчик температуры	TE	TSM Metran - E74	3	Промышленная группа "Metran"
2	Датчик давления	PE	Metran - 55	9	Промышленная группа "Metran"
3	Датчик гидростатического давления	LE	Metran - 100 - ДГ	1	Промышленная группа "Metran"
4	Рабочий счетчик	FE	URS "Валет MP"	2	ЗАО "Валет"
5	Контроллер	PTFLCR	Control 2000	1	Grundfos

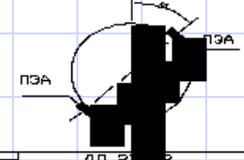
Положение ПЗА на трубопроводе



Установка ПЗА



Рекомендуемое положение ПЗА на трубопроводе относительно вертикали



Исполнитель		Состав		Итого	
№ п/п	Исполнитель	№ п/п	Исполнитель	№ п/п	Исполнитель
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	