

# Функциональная схема системы автоматизации

Функциональная схема является основным техническим документом, определяющим функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологического процесса.

Составляют функциональную схему автоматизации узла, агрегата или объекта в соответствии с ГОСТ 21404-85 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах». Применение этого стандарта является обязательным для всех проектных организаций. В нем установлены условные обозначения приборов, средств автоматизации и линий связи между ними, применяемые при выполнении схем автоматизации технологических процессов.

# Функциональная схема системы автоматизации

**В результате разработки функциональных схем осуществляют:**

- выбор методов измерения технологических параметров;
- выбор основных технических средств автоматизации;
- выбор исполнительных механизмов, регулирующих и запорных органов, управляемых автоматически или дистанционно;
- размещение средств автоматизации на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах и т.п.

Технологическое оборудование изображают упрощенно, без масштаба таким образом, чтобы давалось представление о принципе работы и взаимодействии со средствами автоматизации. Обычно изображают характерный контур объекта автоматизации.

# Функциональная схема системы автоматизации

В результате разработки функциональных схем **осуществляют**:

- выбор **методов измерения** технологических параметров;
- выбор основных **технических средств** автоматизации;
- выбор **исполнительных механизмов, регулирующих и запорных органов**, управляемых автоматически или дистанционно;
- **размещение** средств автоматизации на щитах, пультах, технологическом оборудовании и трубопроводах и т.п.

Технологическое оборудование **изображают упрощенно**, без масштаба таким образом, чтобы давалось представление о принципе работы и взаимодействии со средствами автоматизации. Обычно изображают характерный контур объекта автоматизации.



Пример упрощенного изображения объекта (воздухонагревателя) на функциональной схеме

# Функциональная схема системы автоматизации

**Технологические коммуникации** и **трубопроводы** жидкостей и газов обозначают **линиями с цифровыми индексами** в разрывах.

На трубопроводах, на которых предусматривается установка отборных устройств и регулирующих органов, указывают диаметры условных проходов.

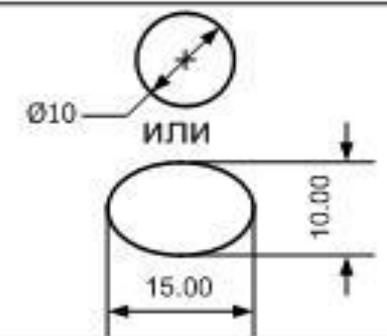
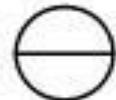
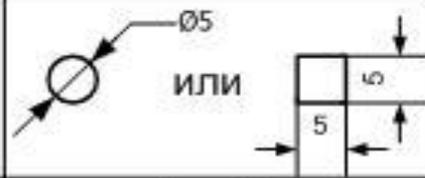
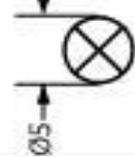
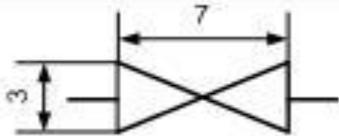
Приборы, средства автоматизации, электрические устройства, элементы вычислительной техники и линии связи между ними на функциональных схемах автоматизации изображают по ГОСТ 21.404-85 с помощью условных обозначений.

-  – первичный прибор (датчик), установленный по месту
-  – первичный прибор (датчик), установленный на щите КИПиА
-  – вторичный прибор, установленный по месту
-  – вторичный прибор, установленный на щите КИПиА
-  – исполнительный механизм
-  – чувствительный элемент

Примеры изображений  
средств автоматизации по  
ГОСТ21404-85

# Функциональная схема системы автоматизации

Изображение приборов и средств автоматизации по ГОСТ 21404-85 необходимо выполнять на чертежах, придерживаясь следующих правил:

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1 Первичный измерительный прибор (датчик), прибор, устанавливаемый по месту		5 Линия связи	
		6 Пересечение линий связи без соединения	
2 Прибор, устанавливаемый на щите		7 Пересечение линий связи с соединением	
3 Исполнительный механизм (общее обозначение)		8 Лампа сигнальная, табло	
4 Регулирующий орган		9 Звонок электрический	

# Функциональная схема системы автоматизации

Информация о функциональных признаках приборов дается с помощью системы буквенных обозначений, которые наносят на чертеже на изображение прибора.



Принципы построения условных обозначений прибора по ГОСТ 21.404-85

# Функциональная схема системы автоматизации

Применяют следующие условные буквенные обозначения приборов и средств автоматизации:

Обозначение	Основные значения буквы	Дополнительное значение, уточняющее первую букву
D	Плотность	Разность, перепад
E	Любая электрическая величина	---
F	Расход	Соотношение, доля, дробь
G	Размер, положение, перемещение	
H	Ручное воздействие	---
K	Время, временная программа	---
L	Уровень	---
M	Влажность	---
P	Давление	---
Q	Качество, состав, концентрация	Интегрирование, суммирование по времени
S	Скорость, частота	---
T	Температура	---
U	Несколько разнородных измеряемых величин	---
V	Вязкость	---
W	Масса, вес	---
N, O, X	Резервные буквы	---

Условные буквенные обозначения приборов по ГОСТ 21.404-85

# Функциональная схема системы автоматизации

Для выполняемых прибором функций используют следующие обозначения:

Обозначения	Функции, выполняемые прибором
<b>Основные обозначения</b>	
<b>A</b>	<i>Сигнализация</i>
<b>C</b>	<i>Регулирование, управление</i>
<b>I</b>	Показание
<b>R</b>	Регистрация
<b>S</b>	Включение, отключение, переключение, сигнализация
<b>Дополнительные обозначения</b>	
<b>E</b>	Первичное преобразование (чувствительный элемент)
<b>T</b>	Дистанционная передача (промежуточное преобразование)
<b>K</b>	Дистанционное управление (станция управления)
<b>Y</b>	Преобразование, вычислительные функции

Условные буквенные обозначения выполняемых прибором функций по  
ГОСТ 21.404-85

# Функциональная схема системы автоматизации

Некоторые общие правила для нумерации и обозначения приборов в соответствии с ГОСТ 21404-85.

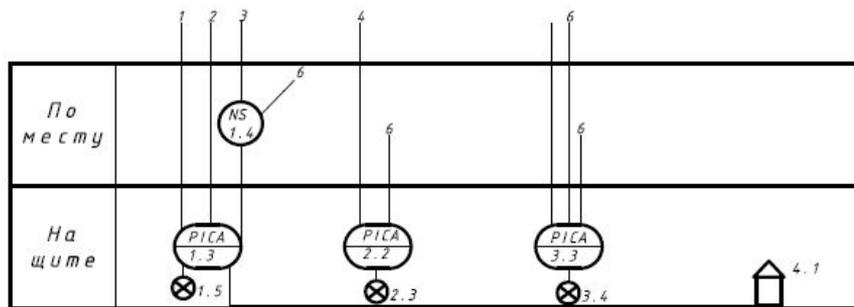
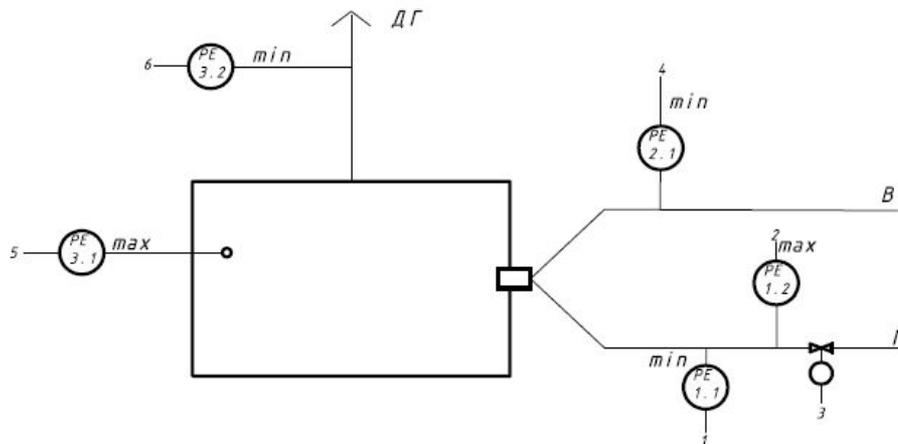
1. В нижней половине значка прибора записывают его **позиционное обозначение**, состоящее из **числа и буквы**.
2. Арабскими цифрами обозначают **номера функциональных групп**, входящих в общую систему автоматизации объекта.
3. Строчными буквами русского алфавита обозначают **номера приборов** и средств автоматизации, входящих в **данную функциональную группу**.
4. При нумерации функциональных групп начальные номера присваивают системам контроля температуры, затем давления, расхода, уровня и т.д.
5. Буквенные обозначения позиции присваивают в алфавитном порядке в зависимости от последовательности прохождения сигнала: от устройств получения информации к устройствам воздействия на управляемый процесс. К примеру, а – датчик, б – вторичный преобразователь, в – задатчик, г – регулятор, д - исполнительный механизм, е - регулирующий орган.

# Функциональная схема системы автоматизации

Некоторые общие правила для нумерации и обозначения приборов в соответствии с ГОСТ 21404-85.

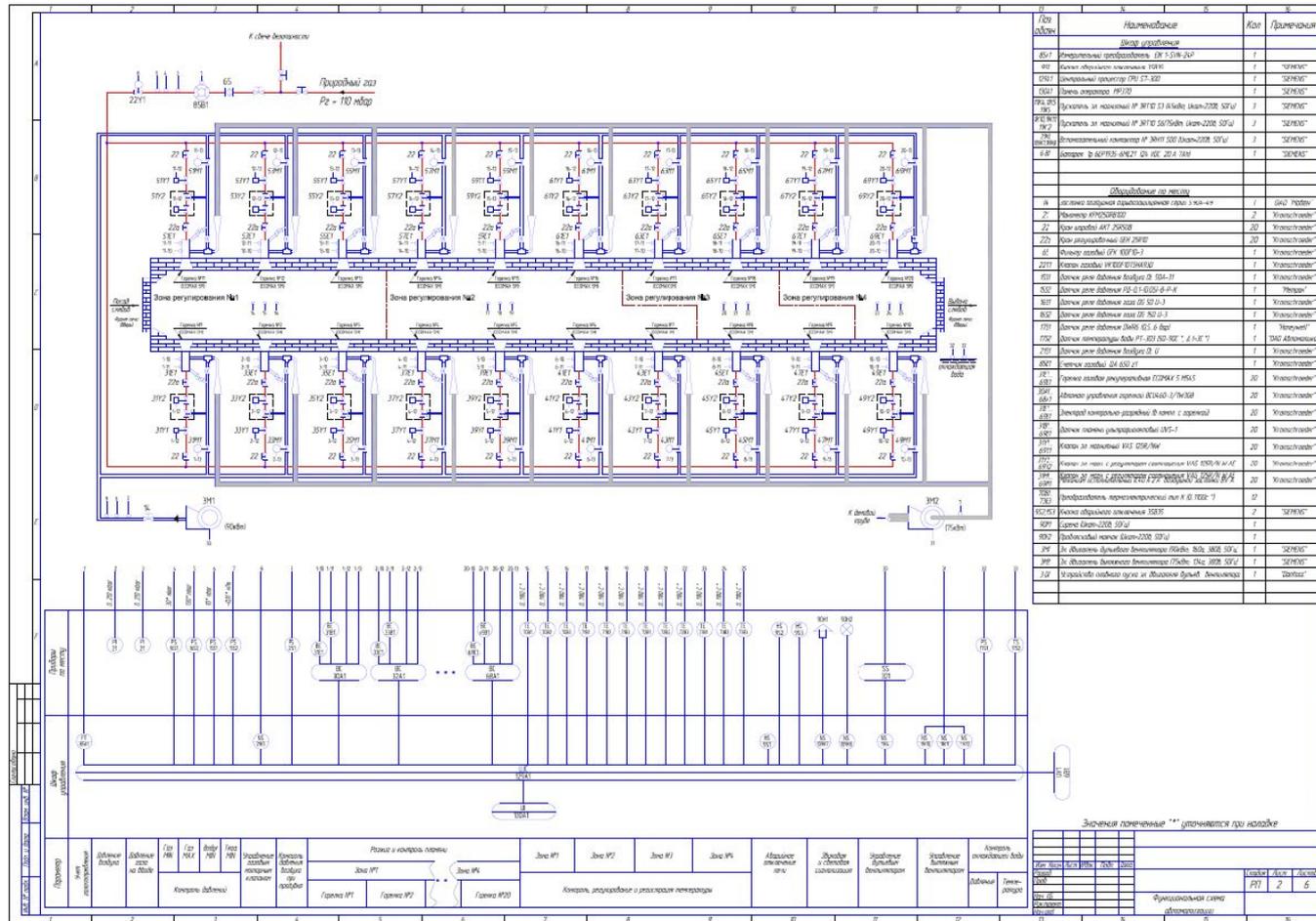
6. Позиции присваиваются всем приборам и устройствам автоматики, изображенным на функциональной схеме, и сохраняются во всех материалах проекта автоматизации.
7. Позиционные обозначения средств автоматизации, изображаемых не окружностями, проставляют рядом с графическим изображением (по возможности с правой стороны или над ним).
8. У изображенных на функциональных схемах приборов электроаппаратуры (магнитных пускателей, переключателей, ключей и кнопок дистанционного управления, сигнальных лампочек и т.п.) позиционные обозначения должны соответствовать обозначениям, принятым в принципиальных электрических схемах.

# Функциональная схема системы автоматизации



Пример оформления фрагмента функциональной схемы по ГОСТ 21404-85

# Функциональная схема системы автоматизации



Пример чертежа функциональной схемы объекта автоматизации совместно со спецификацией (по ГОСТ 21404-85)