**ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ЗАДАЧА**

Для одного из ниже перечисленных процессов (табл.7) разработать функциональную схему автоматизации.

ГОСТ, в соответствии с которым необходимо выполнять данные схемы, приведен в Приложении А.

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Наименование процесса | Каналы регулирования и контроля |
| 1. | Смеситель приготовления воды заданной температуры  0 | 1) Регулирования температуры в реакторе подачей горячей воды (ГВ).  2) Регулирование уровня подачей холодной воды (ХВ).  3) Двигатель перемешивания включается по функции времени (М).  4) Управление расходом по давлению в отводном трубопроводе. |
| 2. | Химическая станция для приготовления растворов.  1 | 1) Регулирование концентрации раствора подачей компонента 1 (комп1).  2) Двигатель перемешивания включается по функции времени (М).  3) Регулирования температуры в реакторе подачей пара в тепловую рубашку.  4) Регулирование подачи холодной воды (ХВ) по уровню раствора в реакторе. |
| 3. | Приготовление двухкомпонентного раствора.  2 | 1) Контроль и регулирование дозирования компонента 1 (К1).  2) Контроль и регулирование дозирования компонента 2 (К2).  3) Двигатель перемешивания включается по функции времени (М).  4) Управление сливным клапаном по функции времени. |
| 4. | Реактор подготовки раствора заданной температуры  3 | 1) Контроль и регулирование дозирования компонента (К) по наполнения емкости до верхнего уровня (ВУ).  2) Контроль и регулирование температуры в реакторе (включение/выключение термоэлектрического нагревателя).  3) Двигатель перемешивания включается по функции времени (М).  4) открытие сливного клапана по функции времени, при достижении нижнего уровня (НУ) – закрытие. |
| 5. | Пресс с обогревом (н/п влажно тепловая обработка)  4# | 1) Контроль и регулирование температуры нижней подушки (регулирование подачи пара).  2) Контроль и регулирование температуры верхней подушки (включение/ выключение термоэлектрического нагревателя).  3) контроль смыкания и размыкания подушек (управление двигателем М) |
| 6. | Периодическая однозонная сушка.  5# | 1) Регулирование и контроль температуры в камере подачей пара в калорифер.  2) Управление двигателем конвейера по функции времени.  3) Управление интенсивности подачи нагретого воздуха (двигатель вентилятора) по влажности воздуха на выходе из камеры. |
| 7. | Процесс разбраковки материала.  8 | 1) Двигатель М2 включается с кнопочной станции в начале цикла.  2) В зависимости от натяжения материала регулируется скорость М1.  3) Контроль качества перематываемого материала (контроль разнородных величин).  4) Контроль и регистрация  длины перематываемого материала. |
| 8. | Химическая обработка материалов в потоке (ванна с раствором через которую протягивается материал).  M  Пар  Подача  компонента  Материал | 1) Контроль и регулирование уровня раствора в ванне, подачей компонента (К).  2) На выходе из ванной контролируется качество обработки материала в зависимости от этого регулируется скорость перемещения материала.  3) Контроль и регулирования температуры раствора в ванне подачей пара. |
| 9. | Вращающийся вал с обогревом  6 | 1. Двигатель вращения вала включается по функции времени (М1). 2. По соотношению температур пара и воды на выходе из барабана регулируется подача пара в калорифер. 3. Двигатель насоса (М2) включается в начале цикла, предусмотреть контроль скорости вращения двигателя с сигнализацией аварийного режима. |
| 10. | 9 | 1. Двигатель М включается в начале цикла и производит управление дозирующим конвейером. При достижении массы компонента в промежуточной емкости необходимого значения отключается М. 2. Клапан 1 (КЛ1) открывается при достижении необходимой массы и отключается, когда масса остатка продукта в емкости достигает минимального значения. 3. Клапан 2 (КЛ2) включается в начале цикла и по расходу регулируется подача второго компонента. |

Примечание:

1. Канал контроля содержит – датчик, преобразователь, регистрирующее устройство с функцией отображения информации.
2. Канал регулирования содержит – датчик, преобразователь, управляющее устройство с функцией отображения информации (регулятор), аппаратуру управления, исполнительный механизм.

*Рекомендации к решению задачи:*

В качестве примера используем функциональную схему автоматизированной системы управления установкой конвективной сушки ткани (рис. 7).

Функциональная схема автоматизации процесса конвективной сушки состоит из трех контуров поддержания температуры в соответствующих зонах сушки (контуры 1, 2 и 3), контура поддержания температуры в камере расхолодки (контур 4), контура регулирования конечного влажности высушиваемого материала (контур 5). Также в схеме имеется задатчик температуры для трех зон сушки и камеры расхолодки 6 и пульт управления 7.

При включении сушильной камеры на пульте управления (7) задаются исходные параметры, т.е. задаются температуры для трех зон сушильной камеры и температура для камеры расхолодки. Это осуществляется задатчиком 6, который формирует задающие воздействия для регуляторов температуры 1б, 2б, 3б и 4б. Также задается конечная влажность высушиваемого материала.

Во время работы происходит постоянный опрос датчиков температуры рециркуляционного воздуха (1а, 2а, 3а и 4а) и конечной влажности материала (5а, 5б и 5в). При отклонении температуры воздуха от заданного задатчиком 6 значения соответствующий регулятор температуры (1б, 2б, 3б или 4б) формирует сигнал управления, который поступает на вентиль (для регуляторов 1б, 2б и 3б) или регулируемый электропривод вентилятора (для регулятора 4б). При этом вентиль изменяет количество пара для нагрева воздуха в соответствующей зоне сушки, а регулируемый электропривод (4в) изменяет скорость вращения, что изменяет поток холодного воздуха, подаваемый вентилятором в камеру расхолодки.

Сигналы с трех датчиков влажности (5а, 5б и 5в) поступают на преобразователь 5г, который служит для нахождения средней конечной влажности высушиваемого материала. Это значение поступает на микроконтроллер 5д, где сравнивается с заданным значением. При отклонении средней конечной влажности от заданного значения микроконтроллер вырабатывает управляющий сигнал, который, поступая на регулируемый электропривод 5е, изменяет скорость перемотки материала.

Наименование устройств, показанных на функциональной схеме, опишем в таблице 8.

Таблица 8.

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение | Наименование |
| TE | датчик температуры рециркуляционного воздуха или температуры воздуха в камере расхолодки |
| МЕ | кондуктометрический датчик конечной влажности материала |
| ТС | регулятор температуры для трех зон камеры сушки или для камеры расхолодки с унифицированными сигналами на входе и выходе |
| М | исполнительный механизм, который представляет собой регулируемый электропривод |
| МY | преобразователь для нахождения средней конечной влажности материала |
| МICA | управляющее устройство по контуру регулирования конечной влажности высушиваемого материала, которое выполняет функции индикации, управления и сигнализации |
| TICA | управляющее устройство по контурам регулирования температуры для трех зон сушки и камеры расхолодки, которое выполняет функции индикации, управления и сигнализации |
| МС | преобразователь для согласования сигнала с устройства управления с входным сигналом электропривода регулирования конечной влажности материала |
| HS | кнопочная станция |

Рис. 7. Функциональная схема системы автоматизации процесса конвективной сушки ткани.

приборы

местные

щит

регулятора

HS

7

MC

5е

MY

5г

MICA

5д

TICA

6

TC

4б

TC

1б

TC

3б

TC

2б

1

2

6

5

4

3

12

11

10

9

8

7

TE

1a

TE

2a

TE

3a

TE

4a

М

ME

5в

ME

5a

ME

5б

М

зона 1

зона 2

зона 3

расхолодка

муф-та

пар

Т=130±5°С

Р=2атм

хладоген

9

7

5

11

6

8

10

12

2

3

4

1

линии

рециркуляции

5ж

4в

Во

Вi

**Приложение А**

Гост 21.404-85(13.375-95 - новый)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1.1.Графические обозначения

1.1.1. Графические обозначения приборов, средств автоматизации и линий связи должны соответствовать приведенным в табл. А1

Таблица А1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Обозначение |
| 1 | 2 |
| 1. Прибор, устанавливаемый вне щита (по месту):  а) основное обозначение  б) допускаемое обозначение |  |
| 2. Прибор, устанавливаемый на щите, пульте:  а) основное обозначение  б) допускаемое обозначение |  |
| 3. Исполнительный механизм. Общее обозначение |  |
| 4. Исполнительный механизм, который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала:  а) открывает регулирующий орган  б) закрывает регулирующий орган  в) оставляет регулирующий орган в неизменном положении |  |
| 5. Исполнительный механизм с дополнительным ручным приводом  Примечание. Обозначение может применяться с любым из дополнительных знаков, характеризующих положение регулирующего органа при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала |  |
| 6. Линия связи. Общее обозначение |  |
| 7. Пересечение линий связи без соединения друг с другом |  |
| 8. Пересечение линий связи с соединением между собой |  |

1.2. Буквенные обозначения

1.2.1. Основные буквенные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов должны соответствовать приведенным в табл. А2.

|  |
| --- |
| Буквенное обозначение приборов выполняются заглавным латинским шрифтом. Первая буква обозначает параметр с которым работает данный прибор (табл. А2):  T - температура; P - давление; E - электрический сигнал; H - ручное воздействие; G - положение, габариты, размеры; U - несколько параметров одновременно и др.  Вторая и другие буквы обозначают действие прибора и функциональное назначение (табл. А4, А5):  I - визуальный контроль; E - первичный преобразователь; T - дистанционный преобразователь; R - регистрация, запись; C - автоматическое управление; S - вкл., выкл., переключение; A - сигнализация; Y - вычислительная операция.    Рис. Примеры |

###### Таблица А2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение** | | **Измеряемая величина** | | | | **Функциональный признак**  **прибора** | | | | | | |
| **Основное обозна-чение измеряемой величины** | | **Дополнительное обозначение, уточняющее измеряемую величину** | | **Отображение информации** | | **Формирова-ние выход-ного сигнала** | | | **Дополни-тельное значение** | |
| **A** | | **+** | | **‑** | | **Сигнализация** | | **‑** | | **‑** | | |
| **B** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | |
| **C** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **Автоматическое регулирование, управление** | | **‑** | | |
| **D** | | **Плотность** | | **Разность, перепад** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | |
| **E** | | **Электрическая ве-личина (см. п. 2.13)** | | **‑** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | |
| **F** | | **Расход** | | **Соотношение, доля, дробь** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | |
| **G** | | **Размер, положение, перемещение** | | **‑** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | |
| **H** | | **Ручное воздействие** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | **Верхний предел измеряемой величины** | | |
| **I** | | **+** | | **‑** | | **Показание** | | **‑** | | | **‑** | |
| **J** | | **+** | | **Автоматическое переключение, обегание** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | |
| **K** | | **Время, временная программа** | | **‑** | | **‑** | | **+** | | | **‑** | |
| **L** | | **Уровень** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **Нижний предел измеряемой величины** | |
| **M** | | **Влажность** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **N** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **O** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **P** | | **Давление, вакуум** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **Q** | | **Величина, характеризующая качество: состав, концентрация и т.п. (см. п. 2.13)** | | **Интегрирование, суммирование по времени** | | **‑** | | **+** | | | **‑** | |
| **R** | | **Радиоактивность (см. п. 2.13)** | | **‑** | | **Регистрация** | | **‑** | | | **‑** | |
| **S** | | **Скорость, частота** | | **‑** | | **‑** | | **Включение, отключение, переключение, блокировка** | | | **‑** | |
| **T** | | **Температура** | | **‑** | | **‑** | | **+** | | | **‑** | |
| **U** | | **Несколько разнородных измеряемых величин** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **V** | | **Вязкость** | | **‑** | | **+** | | **‑** | | | **‑** | |
| **W** | | **Масса** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **X** | | **Нерекомендуемая резервная буква** | | **‑** | | **‑** | | **‑** | | | **‑** | |
| **Y** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **+** | | | **‑** | |
| **Z** | | **+** | | **‑** | | **‑** | | **+** | | | **‑** | |

**Примечание.** Буквенные обозначения, отмеченные знаком 🙶+🙷, являются резервными, а отмеченные знаком 🙶‑🙷 ‑ не используются.

1.2.2. Дополнительные буквенные обозначения, применяемые для указания дополнительных функциональных признаков приборов, преобразователей сигналов и вычислительных устройств, приведены в табл. А4.

1.3. Размеры условных обозначений

1.3.1. Размеры условных графических обозначений приборов и средств автоматизации в схемах приведены в табл. А3.

1.3.2. Условные графические обозначения на схемах выполняют сплошной толстой основной линией, а горизонтальную разделительную черту внутри графического обозначения и линии связи ‑ сплошной тонкой линией по ГОСТ 2.303 - 68.

2. ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

2.1. Настоящий стандарт устанавливает два метода построения условных обозначений:

а) упрощенный;

б) развернутый.

2.2. При упрощенном методе построения приборы и средства автоматизации, осуществляющие сложные функции, например, контроль, регулирование, сигнализацию и выполненные в виде отдельных блоков изображают одним условным обозначением. При этом первичные измерительные преобразователи и всю вспомогательную аппаратуру не изображают.

2.3. При развернутом методе построения каждый прибор или блок, входящий в единый измерительный, регулирующий или управляющий комплект средств автоматизации, указывают отдельным условным обозначением.

2.4. Условные обозначения приборов и средств автоматизации, применяемые в схемах, включают графические, буквенные и цифровые обозначения.

В верхней части графического обозначения наносят буквенные обозначения измеряемой величины и функционального признака прибора, определяющего его назначение.

В нижней части графического обозначения наносят цифровое (позиционное) обозначение прибора или комплекта средств автоматизации.

2.5. Порядок расположения букв в буквенном обозначении принимают следующим:

основное обозначение измеряемой величины;

дополнительное обозначение измеряемой величины (при необходимости);

обозначение функционального признака прибора.

2.6. При построении обозначений комплектов средств автоматизации первая буква в обозначении каждого входящего в комплект прибора или устройства (кроме устройств ручного управления) является наименованием измеряемой комплектом величины.

2.7. Буквенные обозначения устройств, выполненных в виде отдельных блоков и предназначенных для ручных операций, независимо от того, в состав какого комплекта они входят, должны начинаться с буквы Н.

2.8. Порядок расположения буквенных обозначений функциональных признаков прибора принимают с соблюдением последовательности обозначений: I, R, С, S, А.

2.9. При построении буквенных обозначений указывают не все функциональные признаки прибора, а лишь те, которые используют в данной схеме.

2.10. Букву А применяют для обозначения функции «сигнализация» независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор.

2.11. Букву S применяют для обозначения контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки.

При применении контактного устройства прибора для включения, отключения и одновременно для сигнализации в обозначении прибора используют обе буквы: S и А.

2.12. Предельные значения измеряемых величин, по которым осуществляется, например, включение, отключение, блокировка, сигнализация, допускается конкретизировать добавлением букв H и L. Эти буквы наносят справа от графического обозначения.

2.13. При необходимости конкретизации измеряемой величины справа от графического обозначения прибора допускается указывать наименование или символ этой величины.

2.14. Дня обозначения величин, не предусмотренных данным стандартом, допускается использовать резервные буквы. Применение резервных букв должно быть расшифровано на схеме.

2.15. Подвод линий связи к прибору изображают в любой точке графического обозначения (сверху, снизу, сбоку). При необходимости указания направления передачи сигнала на линиях связи наносят стрелки.

2.16. Принцип построения условного обозначения прибора приведен на рис. А3

Принцип построения условного обозначения прибора

Условное обозначение измеряемой величины

P (давление)

Дополнительное обозначение уточняющая измеряемую величину

D (перепад давления)

I (показание)

Функциональный признак прибора

R (регистрация)

C (автоматическое регулирование)

P D I R C



Рис. А3

Дополнительные буквенные обозначения применяемые для указания дополнительных функциональных признаков приборов, преобразователей сигналов и вычислительных устройств.

Таблица А4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Назначение |
| Чувствительный элемент | Е | Устройства, выполняющие первичное преобразование: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т. п. |
| Дистанционная передача | Т | Приборы бесшкальные с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры |
| Станция управления | К | Приборы, имеющие переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления |
| Преобразование, вычислительные функции | Y | Для построения обозначений преобразователей сигналов и вычислительных устройств |

Таблица А5

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Обозначение |
| 1. Род энергии сигнала:  электрический  пневматический  гидравлический | E  P  G |
| 2. Виды форм сигнала:  аналоговый  дискретный | A  D |

3. Порядок построения условных обозначений с применением дополнительных букв принимают следующим:

основное обозначение измеряемой величины;

одна из дополнительных букв: E, Т, К или Y.

4. При построении условных обозначений преобразователей сигналов, вычислительных устройств надписи, определяющие вид преобразования или операции, осуществляемые вычислительным устройством, наносят справа от графического обозначения прибора.

3. Изображение коммуникаций

Коммуникация-система транспортировки технологического сырья, топлива или вспомогательных материалов. Изображаются сплошной толстой линией от 1 до 4мм с обозначением среды.

Обозначение возможно тремя способами: надписью, нумерацией и цветом.

1) Вода – зеленый

2) Пар – розовый

3) Воздух – светло голубой

4) Азот – жёлтый

5) Кислород – синий

6) Аргон - фиолетовый

7) Неон - фиолетовый

8) Гелей - фиолетовый

9) Криптон - фиолетовый

10) Ксенон - фиолетовый

11) Аммиак - серый

12) Кислота – оливковый

13) Щелочь – светло – коричневый

14) Масло техническое – чёрно-коричневый

15) Жидкое топливо – металлический

16) Водород – ярко-оранжевый или ярко-черный

17) Ацетилен – белый

18) Фреон – серебристый

19) Метан - малиновый

20) Этан - малиновый

21) Этилен - малиновый

22) Пропан - малиновый

23) Пропилен - малиновый

24) Бутан - малиновый

25) Бутилен – малиновый

**Условные цифровые обозначения трубопроводов для жидкостей и газов по ГОСТ 2. 784-70**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование среды, транспортируемой трубопроводом | Обозначение | Наименование среды, транспортируемой трубопроводом | Обозначение |
| Вода | -1-1- | Жидкое горючее | -15-15- |
| Пар | -2-2- | Горючие и взрывоопасные газы: |  |
| Воздух | -3-3- | водород | -16-16- |
| Азот | -4-4- | ацетилен | -17-17- |
| Кислород | -5-5- | фреон | -18-18- |
| Инертные газы: |  | метан | -19-19- |
| аргон | -6-6- | этан | -20-20- |
| неон | -7-7- | этилен | -21-21- |
| гелий | -8-8- | пропан | -22-22- |
| криптон | -9-9- | пропилен | -23-23- |
| ксенон | -10-10- | бутан | -24-24- |
| Аммиак | -11-11- | бутилен | -25-25- |
| Кислота (окислитель) | -12-12- | Противопожарный трубопровод | -26-26- |
| Щелочь | -13-13- | Вакуум | -27-27- |
| Масло | -14-14- |  |  |

**ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИБОРОВ**

**И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N п/п. | Обозначение | Наименование |
| 1 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_98564df.gif | Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.  Например: преобразователь термоэлектрический (термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т.п. |
| 2 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_509ff17a.gif | Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.  Например: термометр ртутный, термометр манометрический и т.п. |
| 3 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_8dc2ab6.gif | Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.  Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п. |
| 4 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m1a9434ba.gif | Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.  Например: термометр манометрический (или любой другой датчик температуры) бесшкальный с пневмо- или электропередачей |
| 5 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_428a9534.gif | Прибор для измерения температуры одноточечный, регистрирующий, установленный на щите.  Например: самопишущий милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п. |
| 6 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_5652bc10.gif | Прибор для измерения температуры с автоматическим обегающим устройством, регистрирующий, установленный на щите.  Например: многоточечный самопишущий потенциометр, мост автоматический  и т.п. |
| 7 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m2586e3cd.gif | Прибор для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, установленный на щите.  Например: любой самопишущий регулятор температуры (термометр манометрический, милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.) |
| 8 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m17ed35a4.gif | Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту.  Например: дилатометрический регулятор температуры |
| 9 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m27059cd.gif | Комплект для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, снабженный станцией управления, установленный на щите.  Например: вторичный прибор и регулирующий блок системы "Старт" |
| 10 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_559ef904.gif | Прибор для измерения температуры бесшкальный с контактным устройством, установленный по месту.  Например: реле температурное |
| 11 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_57a1cfad.gif | Байпасная панель дистанционного управления, установленная на щите |
| 12 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_45f34302.gif | Переключатель электрических цепей измерения (управления), переключатель для газовых (воздушных) линий, установленный на щите |
| 13 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m4c52ddc4.gif | Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту.  Например: любой показывающий манометр, дифманометр, тягомер, напоромер, вакуумметр и т.п. |
| 14 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_58859d30.gif | Прибор для измерения перепада давления показывающий, установленный по месту.  Например: дифманометр показывающий |
| 15 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m1a63abc9.gif | Прибор для измерения давления (разрежения) бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.  Например: манометр (дифманометр) бесшкальный с пневмо- или электропередачей |
| 16 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_35d82d8e.gif | Прибор для измерения давления (разрежения) регистрирующий, установленный на щите.  Например: самопишущий манометр или любой вторичный прибор для регистрации давления. |
| 17 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_4e1dfc52.gif | Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту.  Например: реле давления |
| 18 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_1ac240d4.gif | Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий с контактным устройством, установленный по месту.  Например: электроконтактный манометр, вакуумметр и т.п. |
| 19 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_66d9efaf.gif | Регулятор давления, работающий без использования постороннего источника энергии (регулятор давления прямого действия) "до себя". |
| 20 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m78b95f97.gif | Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения расхода, установленный по месту.  Например: диафрагма, сопло, труба Вентури, датчик индукционного расходомера и т.п. |
| 21 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_7c4ad962.gif | Прибор для измерения расхода бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.  Например: дифманометр (ротаметр), бесшкальный с пневмо- или электропередачей |
| 22 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m43fd2b2b.gif | Прибор для измерения соотношения расходов регистрирующий, установленный на щите.  Например: любой вторичный прибор для регистрации соотношения расходов |
| 23 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m251e18eb.gif | Прибор для измерения расхода показывающий, установленный по месту.  Например: дифманометр (ротаметр), показывающий |
| 24 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m1d8478fd.gif | Прибор для измерения расхода интегрирующий, установленный по месту.  Например: любой бесшкальный счетчик-расходомер с интегратором |
| 25 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_636d7a11.gif | Прибор для измерения расхода показывающий, интегрирующий, установленный по месту.  Например: показывающий дифманометр с интегратором |
| 26 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_5ffb11d9.gif | Прибор для измерения расхода интегрирующий, с устройством для выдачи сигнала после прохождения заданного количества вещества, установленный по месту.  Например: счетчик-дозатор |
| 27 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m10cf587c.gif | Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения уровня, установленный по месту.  Например: датчик электрического или емкостного уровнемера |
| 28 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_68d0af84.gif | Прибор для измерения уровня показывающий, установленный по месту.  Например: манометр (дифманометр), используемый для измерения уровня |
| 29 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_10fd8cb9.gif | Прибор для измерения уровня с контактным устройством, установленный по месту.  Например: реле уровня, используемое для блокировки и сигнализации верхнего уровня |
| 30 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_4e06b634.gif | Прибор для измерения уровня бесшкальный, с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.  Например: уровнемер бесшкальный с пневмо- или электропередачей |
| 31 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m178791d5.gif | Прибор для измерения уровня бесшкальный, регулирующий, с контактным  устройством, установленный по месту.  Например: электрический регулятор-сигнализатор уровня. Буква *Н* в данном примере означает блокировку по верхнему уровню |
| 32 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_7a3efa10.gif | Прибор для измерения уровня показывающий, с контактным устройством,  установленный на щите.  Например: вторичный показывающий прибор с сигнальным устройством. Буквы *Н* и *L* означают сигнализацию верхнего и нижнего уровней |
| 33 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m405108b3.gif | Прибор для измерения плотности раствора бесшкальный, с дистанционной  передачей показаний, установленный по месту.  Например: датчик плотномера с пневмо- или электропередачей |
| 34 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_70844e37.gif | Прибор для измерения размеров показывающий, установленный по месту.  Например: показывающий прибор для измерения толщины стальной ленты |
| 35 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m5e179371.gif | Прибор для измерения любой электрической величины показывающий, установленный по месту.  Например:  Напряжение\*  Сила тока\*  Мощность\* |
| 36 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m4bd8346f.gif | Прибор для управления процессом по временной программе, установленный на щите.  Например: командный электропневматический прибор (КЭП), многоцепное реле времени |
| 37 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_2563a139.gif | Прибор для измерения влажности регистрирующий, установленный на щите.  Например: вторичный прибор влагомера. |
| 38 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_1a7814e2.gif | Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения качества продукта, установленный по месту.  Например: датчик рН-метра |
| 39 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_5a710e79.gif | Прибор для измерения качества продукта показывающий, установленный по месту.  Например: газоанализатор показывающий для контроля содержания кислорода в дымовых газах |
| 40 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m538d94f2.gif | Прибор для измерения качества продукта регистрирующий, регулирующий,  установленный на щите.  Например: вторичный самопишущий прибор регулятора концентрации серной кислоты в растворе |
| 41 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m41f1d887.gif | Прибор для измерения радиоактивности показывающий, с контактным устройством, установленный по месту.  Например: прибор для показания и сигнализации предельно допустимых концентраций http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_1e08842c.gif- и http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_4ae21adb.gif-лучей |
| 42 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_18196ae7.gif | Прибор для измерения скорости вращения привода регистрирующий, установленный на щите.  Например: вторичный прибор тахогенератора |
| 43 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_4a9de1a7.gif | Прибор для измерения нескольких разнородных величин регистрирующий, установленный по месту.  Например: самопишущий дифманометр-расходомер с дополнительной записью давления. Надпись, расшифровывающую измеряемые величины, наносят справа от прибора |
| 44 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m1a1ca859.gif | Прибор для измерения вязкости раствора показывающий, установленный по месту.  Например: вискозиметр показывающий |
| 45 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_a4e202e.gif | Прибор для измерения массы продукта показывающий, с контактным устройством, установленный по месту.  Например: устройство электронно-тензометрическое, сигнализирующее |
| 46 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m420d007f.gif | Прибор для контроля погасания факела в печи бесшкальный, с контактным устройством, установленный на щите.  Например: вторичный прибор запально-защитного устройства. Применение резервной буквы *B* должно быть оговорено на поле схемы |
| 47 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_7cbc730e.gif | Преобразователь сигнала, установленный на щите. Входной сигнал электрический, выходной сигнал тоже электрический.  Например: преобразователь измерительный, служащий для преобразования т.э.д.с. термометра термоэлектрического в сигнал постоянного тока |
| 48 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_4887c3b7.gif | Преобразователь сигнала, установленный по месту. Входной сигнал пневматический, выходной - электрический |
| 49 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m67bee12d.gif | Вычислительное устройство, выполняющее функцию умножения.  Например: множитель на постоянный коэффициент *K* |
| 50 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_3663bd26.gif | Пусковая аппаратура для управления электродвигателем (включение/выключение насоса; открытие/закрытие задвижки и т.д.).  Например: магнитный пускатель, контактор и т.п. Применение резервной буквы *N* должно быть оговорено на поле схемы |
| 51 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_528de5e8.gif | Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления (включение, выключение двигателя; открытие, закрытие запорного органа, изменение задания регулятору), установленная на щите.  Например: кнопка, ключ управления, задатчик |
| 52 | http://www.vashdom.ru/files/gost/old/21.404-85/21404-85_html_m72076631.gif | Аппаратура, предназначенная для ручного дистанционного управления, снабженная устройством для сигнализации, установленная на щите.  Например: кнопка со встроенной лампочкой, ключ управления с подсветкой и т.п. |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\*  Надписи, расшифровывающие конкретную измеряемую электрическую величину, располагаются либо рядом с прибором, либо в виде таблицы на поле чертежа.