

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК АТПП и АСУ

Н.В. Выбойщик

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись                      председателя ПЦК

«08» июня 2023 г

**Комплект контрольно-измерительных материалов  
по профессиональному модулю**

**ПМ 04 Осуществление текущего мониторинга состояния  
систем автоматизации**

**Образовательной программы по специальности СПО**

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (производство машин и  
оборудования)**

**Квалификация:** техник

Челябинск, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Н.В. Выбойщик

(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для промежуточной аттестации	15

## 1. Общие положения

**Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по профессиональному модулю**

ПМ 04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации образовательной программы по профессии (или специальности) СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (производство машин и оборудования) позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с установленными показателями (дескрипторы).

**Спецификация сформированности общих компетенций**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося на промежуточной аттестации:

Таблица 1

ОК	Дескрипторы (показатели сформированности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	1. Владеет разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности.	ОД.01-1	1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	ОУ.01-1	1. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	ОЗ.01-1
	2. Использует специальные методы и способы решения профессиональных задач в конкретной области и на стыке областей.	ОД.01-2	2. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	ОУ.01-2	2. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.	ОЗ.01-2
	3. Разрабатывает вариативные алгоритмы решения профессиональных задач деятельности применительно к различным контекстам.	ОД.01-3	3. Определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	ОУ.01-3	3. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах	ОЗ.01-3
	4. Выбирает эффективные технологии и рациональные способы выполнения профессиональных задач.	ОД.01-4	4. Определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать	ОУ.01-4	4. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	ОЗ.01-4

			составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).			
ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	1. Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала.	ОД.02-1	1. Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска	ОУ.02-1	1. Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности.	ОЗ.02-1
	2. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.	ОД.02-2	2. Структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации	ОУ.02-2	3. Приемы структурирования информации.	ОЗ.02-2
	3. Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачами информационного поиска.	ОД.02-3	3. Оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	ОУ.02-3	3. Формат оформления результатов поиска информации	ОЗ.02-3
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	1. Проводит объективный анализ качества результатов собственной деятельности и указывает субъективное значение результатов деятельности.	ОД.03-1	1. Определять актуальность нормативно-правовой документации профессиональной деятельности.	ОУ.03-1	1. Содержание актуальной нормативно-правовой документации	ОЗ.03-1
	2. Принимает управленческие решения по	ОД.03-2	2. Применять современную научную профессиональную	ОУ.03-2	2. Современная научная и профессиональная	ОЗ.03-2

	совершенствованию собственной деятельности.		терминологию		терминология	
	3. Организует собственное профессиональное развитие и самообразование в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.	ОД.03-3	3. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	ОУ.03-3	3. Возможные траектории профессионального развития и самообразования	ОЗ.03-3
	4. Занимается самообразованием для решения четко определенных, сложных и нестандартных проблем в области профессиональной деятельности.	ОД.03-4				
ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	1. Обучает членов группы (команды) рациональным приемам по организации деятельности для эффективного выполнения коллективного проекта.	ОД.04-1	1. Организовывать работу коллектива и команды	ОУ.04-1	1. Психологические основы деятельности коллектива	ОЗ.04-1
	2. Распределяет объем работы среди участников коллективного проекта.	ОД.04-2	2. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	ОУ.04-2	2. Основы проектной деятельности	ОЗ.04-2
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом	1. Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста.	ОД.05-1	1. Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	ОУ.05-1	1. Особенности социального и культурного контекста	ОЗ.05-1
	2. Соблюдает нормы публичной	ОД.05-2	2. Проявлять толерантность в	ОУ.05-2	2. Правила оформления	ОЗ.05-2

особенностей социального и культурного контекста.	речи и регламент.		рабочем коллективе		документов и построения устных сообщений.	
	3.Самостоятельно выбирает стиль монологического высказывания (служебный доклад, выступление на совещании, презентация проекта и т.п.) в зависимости от его цели и целевой аудитории и с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста.	ОД.05-3				
	4.Создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.	ОД.05-4				
	5. Самостоятельно выбирает стиль (жанр) письменной коммуникации на государственном языке в зависимости от цели, содержания и адресата.	ОД.05-5				
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	1. Осознает конституционные права и обязанности	ОД.06-1	1.Описывать значимость своей специальности	ОУ.06-1	1.Сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных общечеловеческих ценностей;	ОЗ.06-1
	2. Соблюдает закон и правопорядок.	ОД.06-2			2.Значимость профессиональной деятельности по специальности	ОЗ.06-2
	3. Участвует в мероприятиях гражданско-патриотического	ОД.06-3				

поведение на основе общечеловеческих ценностей.	характера, волонтерском движении.					
	4. Аргументировано представляет и отстаивает свое мнение с соблюдением этических норм и общечеловеческих ценностей.	ОД.06-4				
	5. Осуществляет свою деятельность на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей.	ОД.06-5				
	6. Демонстрирует сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).	ОД.06-6				
ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	1. Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности.	ОД.07-01	1. Соблюдать нормы экологической безопасности	ОУ.07-01	1.Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	ОЗ.07-01
	2. Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды.	ОД.07-02	2.Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности соблюдать нормы экологической безопасности	ОУ.07-02	2.Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;	ОЗ.07-02
	3. Прогнозирует техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека.	ОД.07-03	3.Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	ОУ.07-03	3.Пути обеспечения ресурсосбережения.	ОЗ.07-03
	4. Прогнозирует возникновение опасных ситуаций	ОД.07-04				



	по характерным признакам их появления, а также на основе анализа специальной информации, получаемой из различных источников.					
	5. Владеет приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.	ОД.07-05				
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	1. Планирует информационный поиск.	ОД.09-01	1.Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	ОУ.09-01	1.Современные средства устройства информатизации	ОЗ.09-01
	2. Принимает решение о завершении (продолжении) информационного поиска на основе оценки достоверности (противоречивости) полученной информации для решения профессиональных задач.	ОД.09-02	2.Использовать современное программное обеспечение	ОУ.09-02	2.Порядок применения программного обеспечения профессиональной деятельности.	ОЗ.09-02
	3. Осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого взаимодействия.	ОД.09-03				
	4. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.	ОД.09-04				
ОК 11	1. Определяет	ОД.11-	1.Выявлять	ОУ.11-	1.Основы	ОЗ.11-

Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	успешные стратегии решения проблемы, разбивает поставленную цель на задачи	01	достоинства и недостатки коммерческой идеи	01	предпринимательской деятельности	01
	2. Разрабатывает альтернативные решения проблемы	ОД.11-02	2. Презентовать идеи открытия собственного дела профессиональной деятельности	ОУ.11-02	2. Основы финансовой грамотности	ОЗ.11-02
	3. Самостоятельно организует собственные приемы обучения в рамках предпринимательской деятельности.	ОД.11-03	3. Оформлять бизнес-план	ОУ.11-03	3. Правила разработки бизнес-планов	ОЗ.11-03
	4. Разрабатывает и презентует бизнес-план в области своей профессиональной деятельности.	ОД.11-04	4. Рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	ОУ.11-04	4. Порядок выстраивания презентации	ОЗ.11-04
			5. Определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности	ОУ.11-05	5. Кредитные банковские продукты	ОЗ.11-05
			6. Презентовать бизнес-идею	ОУ.11-06		
			7. Определять источники финансирования	ОУ.11-07		

**Спецификация профессиональных компетенций**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 2

Формируемые компетенции	Действия	Код	Умения	Код	Знания	Код
ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации и в соответствии	1. Осуществление контроля качества работ по наладке и техническому обслуживанию автоматизированного	ПД4.1-1	1. использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования,	ДУ4.1-1	1. правил ПТЭ и ПТБ	ДЗ4.1-1
			2. осуществлять организацию	ДУ4.1-2	2. основных принципов	ДЗ4.1-2

с требованиями и нормативно-технической документации и для выявления возможных отклонений.	сборочного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем.		работ по контролю, геометрических и физико-механических параметров соединений, обеспечиваемых в результате автоматизированной сборки и технического обслуживания автоматизированного сборочного оборудования		контроля, наладки и подналадки автоматизированного сборочного оборудования, приспособлений и инструмента	
			3. разрабатывать инструкции для выполнения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного сборочного оборудования в соответствии с производственным и задачами	ДУ4.1-3	3. основных методов контроля качества соединений, узлов и изделий, в том числе в автоматизированном производстве	Д34.1-3
			4. выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственным и задачами	ДУ4.1-4	4. видов брака на сборочных операциях и способов его предупреждения в автоматизированном производстве	Д34.1-4
			5. анализировать причины брака и способы его предупреждения, в том числе в автоматизированном производстве	ДУ4.1-5		
ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их	1. Осуществление диагностики неисправностей и отказов систем автоматизированного сборочного производства	ПД4.2-1	1. применять конструкторскую документацию для диагностики неисправностей отказов автоматизированного сборочного производственного оборудования	ДУ4.2-1	1. правил ПТЭ и ПТБ	Д34.2-1
			2. использовать нормативную	ДУ4.2-2	2. основных принципов	Д34.2-2

устранения.	оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения		документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования		контроля, наладки и подналадки автоматизированного сборочного оборудования, приспособлений и инструмента	
			3. осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем автоматизированного сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции	ДУ4.2-3	3. основных методов контроля качества собираемых узлов и изделий, в том числе в автоматизированном производстве	ДЗ4.2-3
			4. планировать работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию сборочного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственным и задачами согласно нормативным требованиям, в том числе в автоматизированном производстве	ДУ4.2-4	4. видов брака на сборочных операциях и способов его предупреждения, в том числе в автоматизированном производстве	ДЗ4.2-4
			5. разрабатывать инструкции для выполнения работ по диагностике автоматизированного сборочного оборудования в соответствии с производственным и задачами; выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственным и задачами	ДУ4.2-5	5. расчета норм времени и их структуру на операции сборки соединений, узлов и изделий, в том числе в автоматизированном производстве	ДЗ4.2-5
			6. выявлять	ДУ4.2-		

			годность соединений и сформированных размерных цепей согласно производственному заданию	6		
			7. анализировать причины брака и способы его предупреждения, в том числе в автоматизированном производстве	ДУ4.2-7		
ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.	1. Организация работ по устранению неполадок, отказов автоматизированного сборочного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования сборочного участка в рамках своей компетенции	ПД4.3-1	1. использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования	ДУ4.3-1	1. правил ПТЭ и ПТБ	Д34.3-1
			2. осуществлять организацию работ по устранению неполадок, отказов автоматизированного сборочного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений сборочного оборудования, с целью выполнения планового задания в рамках своей компетенции	ДУ4.3-2	2. основных принципов контроля, наладки и подналадки автоматизированного сборочного оборудования, приспособлений и инструмента	Д34.3-2
			3. проводить контроль соответствия качества сборочных единиц требованиям технической документации	ДУ4.3-3	3. основных методов контроля качества собираемых узлов и изделий автоматизированном производстве	Д34.3-3
			4. организовывать работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного	ДУ4.3-4	4. видов брака на сборочных операциях и способов его предупреждения в автоматизированном производстве	Д34.3-4

			ого сборочного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственным и задачами согласно нормативным требованиям			
			5. организовывать устранения нарушений, связанные с настройкой оборудования, приспособлений, сборочного и мерительного инструмента	ДУ4.3-5	5. расчета норм времени и их структуру на операции сборки соединений, узлов и изделий в автоматизированном производстве	ДЗ4.3-5
			6. контролировать после устранения отклонений в настройке сборочного технологического оборудования геометрические и физико-механические параметры формируемых соединений в соответствии с требованиями технологической документации	ДУ4.3-6	6. организации и обеспечения контроля конструкторских размерных цепей, сформированных в процессе автоматизированной сборки в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации	ДЗ4.3-6

Промежуточной аттестацией по профессиональному модулю

**ПМ 04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации** является экзамен, проводится в 8 семестре освоения программы профессионального модуля, после изучения междисциплинарных курсов и прохождения учебной и производственной практики.

Объектом оценивания при проведении экзамена является сформированность компетенций, соответствующих ПМ 04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации.

Условием допуска к экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК) и практик.

На экзамене студенты отвечают на теоретические вопросы и выполняют практические задания.

При проведении промежуточной аттестации используются следующие КИМ:

- комплект экзаменационных заданий.

В состав комплекта экзаменационных заданий входит задание для экзаменуемого, пакет экзаменатора.

## 2 Комплект КИМ для промежуточной аттестации по ПМ.

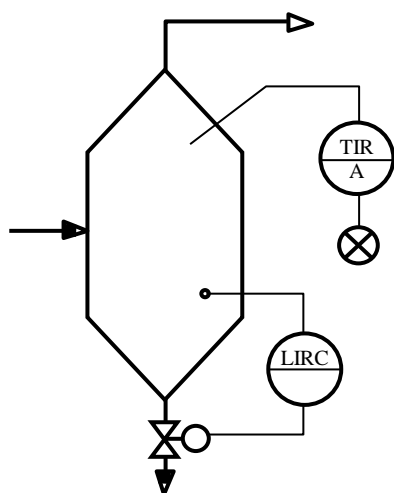
### КИМ № 1 КОМПЛЕКТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ (количество: 25)

Пакет экзаменуемого		
<b>Задание 1</b>		
<b>Объекты оценки:</b>		
<b>Спецификация ПК</b>	<b>ПК 4.1</b>	ПД4.1-1 ДУ4.1-1 ДУ4.1-2 ДУ4.1-3 ДУ4.1-4 ДУ4.1-5 ДЗ4.1-1 ДЗ4.1-2 ДЗ4.1-3 ДЗ4.1-4
	<b>ПК 4.2</b>	ПД4.2-1 ДУ4.2-1 ДУ4.2-2 ДУ4.2-3 ДУ4.2-4 ДУ4.2-5 ДУ4.2-6 ДУ4.2-7 ДЗ4.2-1 ДЗ4.2-2 ДЗ4.2-3 ДЗ4.2-4 ДЗ4.2-5
	<b>ПК 4.3</b>	ПД4.3-1 ДУ4.3-1 ДУ4.3-2 ДУ4.3-3 ДУ4.3-4 ДУ4.3-5 ДУ4.3-6 ДЗ4.3-1 ДЗ4.3-2 ДЗ4.3-3 ДЗ4.3-4 ДЗ4.3-5 ДЗ4.3-6
<b>Спецификация ОК</b>	<b>ОК01.</b>	ОД.01-1 - ОД.01-4; ОУ.01-1 - ОУ.01-4; ОЗ.01-1 - ОЗ.01-4
	<b>ОК02.</b>	ОД.02-1-ОД.01-3; ОУ.02-1 - ОУ.02-3; ОЗ.02-1 - ОЗ.02-3
	<b>ОК03.</b>	ОД.03-1-ОД.03-4; ОУ.03-1-ОУ.03-3; ОЗ.03-1 - ОЗ.03-3
	<b>ОК04.</b>	ОД.04-1-ОД.04-2; ОУ.04-1-ОУ.04-2; ОЗ.04-1 - ОЗ.04-2
	<b>ОК05.</b>	ОД.05-1-ОД.05-5; ОУ.05-1-ОУ.05-2; ОЗ.05-1 - ОЗ.05-2
	<b>ОК06.</b>	ОД.06-1-ОД.06-6; ОУ.06-1; ОЗ.06-1 - ОЗ.06-2
	<b>ОК07.</b>	ОД.07-1-ОД.07-5; ОУ.07-1-ОУ.07-3; ОЗ.07-1 - ОЗ.07-3
	<b>ОК09.</b>	ОД.09-1-ОД.09-4; ОУ.09-1-ОУ.09-2; ОЗ.09-1 - ОЗ.09-2
	<b>ОК11.</b>	ОД.11-1-ОД.11-4; ОУ.11-1-ОУ.11-7; ОЗ.11-1 - ОЗ.11-5
<b>Условия задания</b>	<b>выполнения</b>	Экзамен выполняется в кабинете/лаборатории «Автоматизация технологических процессов», время проведения работы 120 минут
<b>Инструкция студентов</b>	<b>для</b>	<p>Инструкция по выполнению теоретического и практического задания на квалификационном экзамене:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Внимательно прочитайте задание.</li> <li>2) Пройдите на рабочее место, убедитесь в наличии условий и материалов, необходимых для выполнения комплексного практического задания.</li> <li>3) Если у Вас возникают вопросы, связанные с заданием, то Вы имеете право задать уточняющие вопросы.</li> <li>4) Для ответа на вопросы задания можете воспользоваться материалами, учебно-методической и справочной литературой, имеющимися на специальном столе.</li> <li>5) Письменно ответьте на теоретический вопрос</li> <li>6) Выполните расчет практической задачи.</li> <li>7) Время выполнения задания – 3 академических часа (120 минут). Если Вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором будет готово к тому времени.</li> <li>8) Вы должны соблюдать дисциплину. Запрещается покидать свое рабочее место, обсуждать задание и общаться с другими экзаменуемыми.</li> <li>9) По окончании выполнения задания, работу сдайте ассистенту.</li> <li>10) Не забудьте убрать свое рабочее место.</li> </ol>
<b>Оборудование и оснащение</b>		Учебная аудитория, парта, стол, бумага, письменные принадлежности, калькулятор, комплект исходных материалов и оборудование для их контроля.
<b>Текст задания</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Изучите заданную упрощенную функциональную схему.</li> <li>2) По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации постройте полную схему.</li> </ol>

	3) Подберите средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, 4) Составьте спецификацию. 5) Рассчитайте погрешности контроля	
<b>Критерии оценки:</b>	Отлично	при освоении студентом от 90% до 100% (включительно) содержания всех ПК, включённых в программу ПМ и всех ОК, включённых в программу ПМ.
	Хорошо	при освоении студентом от 70% до 89% содержания всех ПК, включённых в программу ПМ и всех ОК, включённых в программу ПМ.
	Удовлетворительно	при освоении студентом от 41% до 69% содержания всех ПК, включённых в программу ПМ и всех ОК, включённых в программу ПМ.
	Неудовлетворительно	при освоении студентом 40% и менее содержания всех ПК, включённых в программу ПМ и всех ОК, включённых в программу ПМ.

### Задача 1

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$T = 70 \pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

$L = 1,5 \pm 0,5 \text{ м}$ ,

$T_{\min} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

$D_y = 50 \text{ мм}$ ,

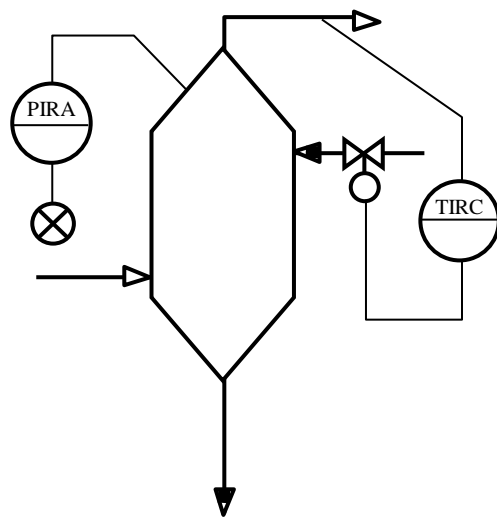
$P = 0,6 \text{ МПа}$

1. Как вы понимаете следующие термины: измерения, контроль, средство измерения, метод и принцип измерений?
2. Перечислите основные виды средств измерения температуры
3. Опишите назначение и конструкцию термоэлектрического преобразователя



### задача №2

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

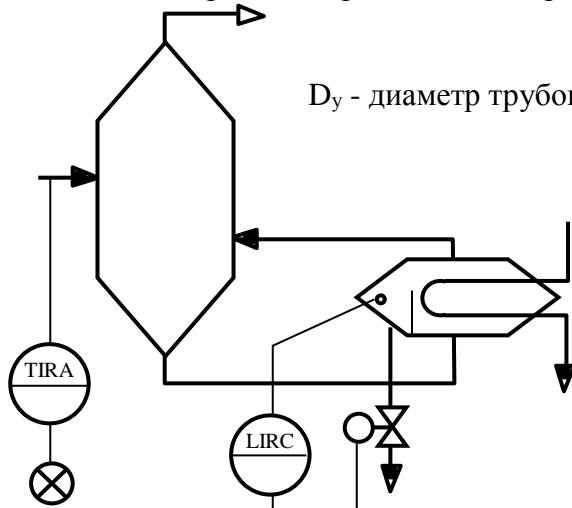


$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $P = 0,12 \pm 0,005$  МПа,  
 $P_{\max} = 0,14$  МПа,  
 $T = 185 \pm 5$  °C,  
 $D_y = 100$  мм,

- 1 Опишите назначение и принцип действия сильфона.
- 2 Что понимается под статическими характеристиками средств измерений?
- 3 На какие классы можно разделить измерительные преобразователи?

### ЗАДАЧА №3

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



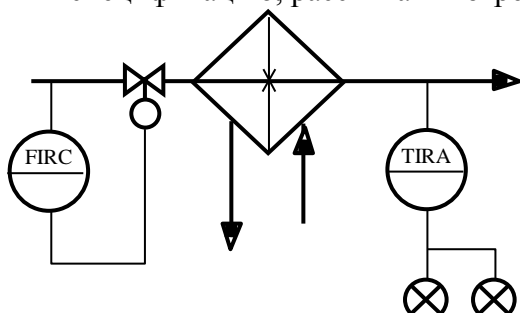
$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$T = 250 \pm 5$  °C,  
 $L = 1,8 \pm 0,3$  м,  
 $T_{\max} = 270$  °C,  
 $D_y = 100$  мм,

- 1 Какие параметрические преобразователи вы знаете?
- 2 Опишите принцип действия индуктивных и емкостных бесконтактных датчиков.
- 3 Дайте определение следующих понятий: измерительная информация, сигнал измерительной информации, измерительный прибор, измерительный преобразователь; первичные промежуточные и вторичные измерительные преобразователи,

#### ЗАДАЧА №4

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,

$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

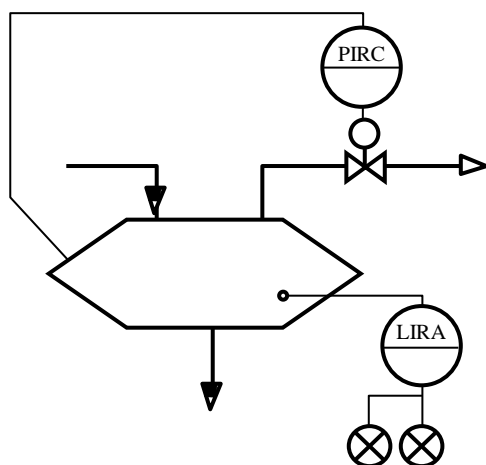
$T = 170 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $F = 50 \pm 0,5 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $T_{\max} = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

$T_{\min} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $D_y = 100 \text{ мм}$ ,  $P = 0,5 \text{ МПа}$ ,  $\Delta P = 6 \text{ МПа}$ .

1. Приведите конструкцию и опишите принцип действия первичных преобразователей неэлектрической величины в перемещение;
2. Назовите типы потенциометрических преобразователей, приведите конструкцию каждого типа, опишите принцип действия;
3. Измерение расхода. Методы переменного и постоянного перепада давления.

#### ЗАДАЧА № 5

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$P = 0,8 \pm 0,01 \text{ МПа}$ ,

$L = 1,0 \pm 0,2 \text{ м}$ ,

$L_{\min} = 50 \% L$ ,

$L_{\max} = 80 \% L$ ,

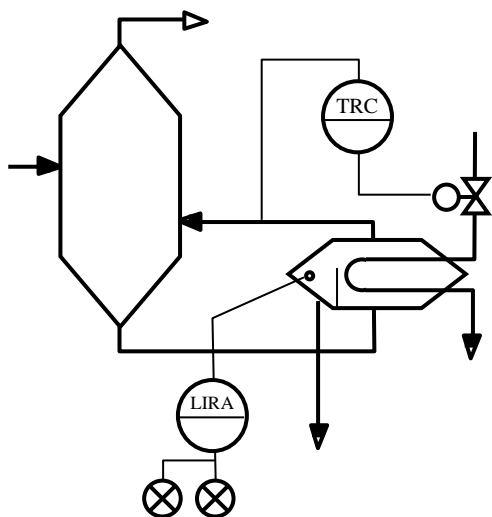
$D_y = 50 \text{ мм}$ ,

$T = 50 \text{ }^\circ\text{C}$

1. Методы и приборы измерения физико-химического состояния вещества
2. Принцип работы термоанемометра
3. Преобразователи генераторного типа

#### Задача №6

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

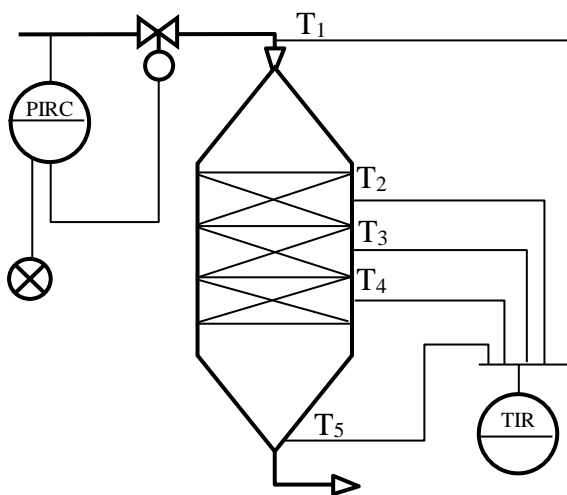


$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 350 \pm 8 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $L = 1,5 \pm 0,4 \text{ м}$ ,  
 $L_{\min} = 40 \% L$ ,  
 $L_{\max} = 70 \% L$ ,  
 $D_y = 100 \text{ мм}$ ,  
 $P = 0,3 \text{ МПа}$

- 1 Опишите структуру ГСП.
- 2 Перечислите основные виды средств измерений
- 3 Опишите конструкцию тензорезистивных преобразователей и схемы их подключения.

### ЗАДАЧА №7

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

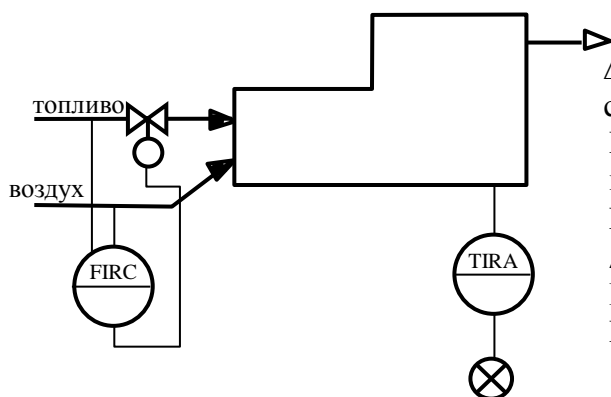


$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $P = 0,2 \pm 0,001 \text{ МПа}$ ,  
 $P_{\min} = 0,19 \text{ МПа}$ ,  
 $D_y = 100 \text{ мм}$ ,  
 $T_1 = 40 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $T_2 = 45 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $T_3 = 50 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $T_4 = 55 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  
 $T_5 = 60 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$

- 1 Перечислите основные виды оптических датчиков положения объектов.

### ЗАДАЧА №8

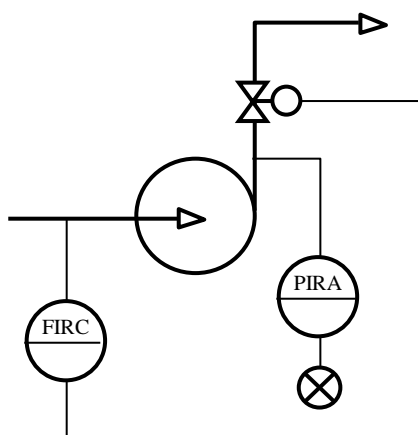
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $F_T = 20 \pm 0,8 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $\Delta P = 0,3 \text{ КПа}$ ,  
 $P_T = 0,11 \text{ МПа}$ ,  
 $D_{yT} = 50 \text{ мм}$ ,  
 $F_B = 150 \pm 0,9 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $\Delta P = 0,3 \text{ КПа}$ ,  
 $D_{yB} = 100 \text{ мм}$ ,  $T = 750 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
 $T_{\min} = 700 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Задача №9

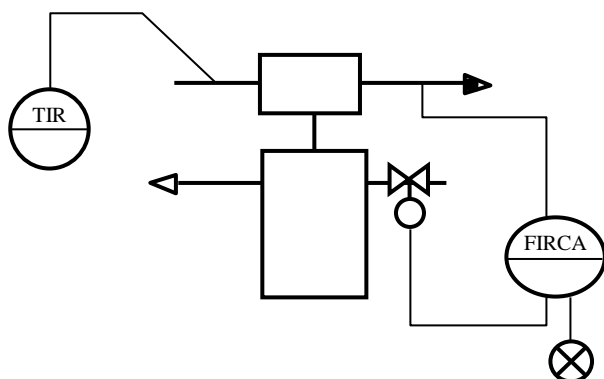
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
 $F = 200 \pm 20 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $P_{\min} = 2,3 \text{ КПа}$ ,  
 $D_y = 200 \text{ мм}$ ,  
 $P = 2,4 \pm 0,1 \text{ МПа}$ ,  
 $\Delta P = 6,3 \text{ КПа}$

### Задача №10

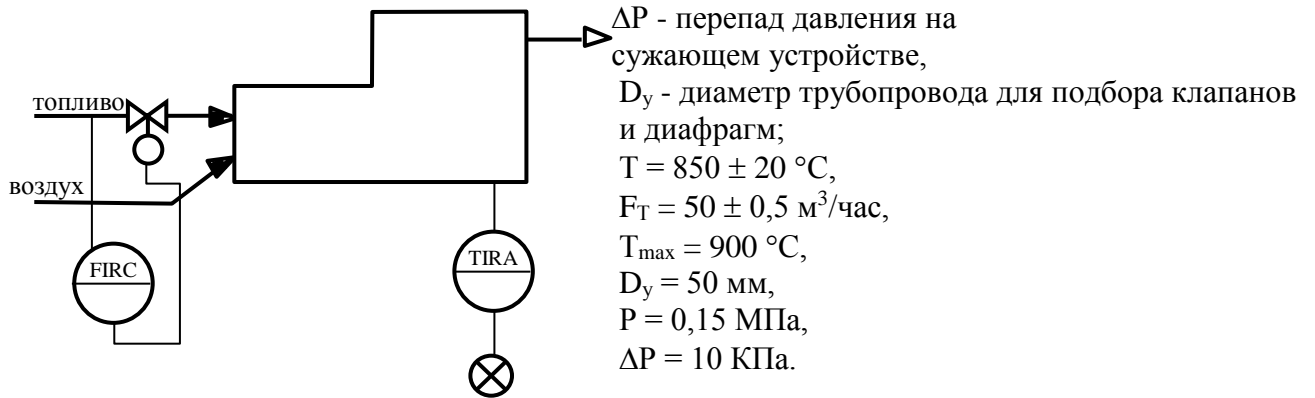
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 300 \pm 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
 $F = 140 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $F_{\min} = 125 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $D_y = 50 \text{ мм}$ ,  
 $P = 5 \text{ МПа}$ ,  
 $\Delta P = 10000 \text{ Па}$ .

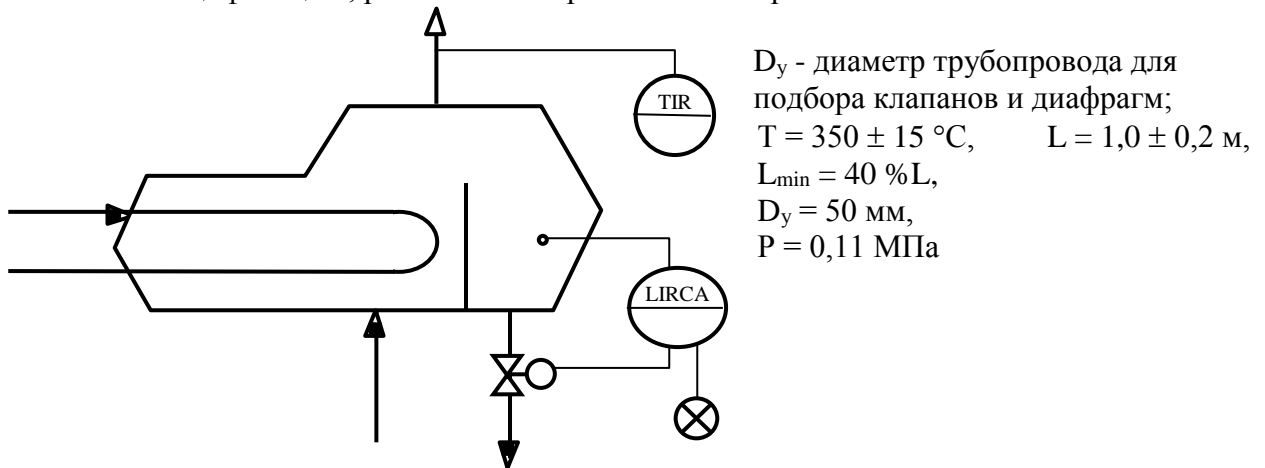
### Задача №11

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



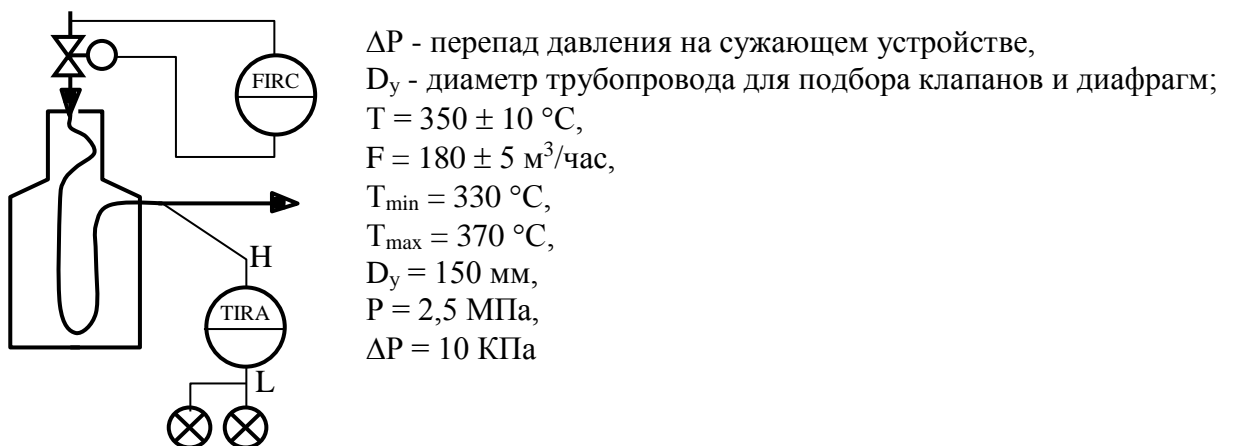
### Задача №12

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



### Задача №13

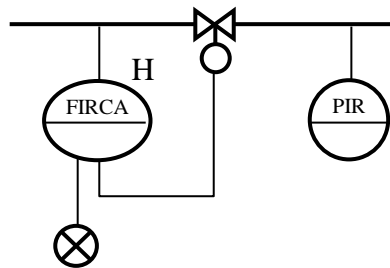
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



#### Задача №14

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$F = 100 \pm 5 \text{ м}^3/\text{час}$ ,

$F_{\max} = 110 \text{ м}^3/\text{час}$ ,

$D_y = 100 \text{ мм}$ ,

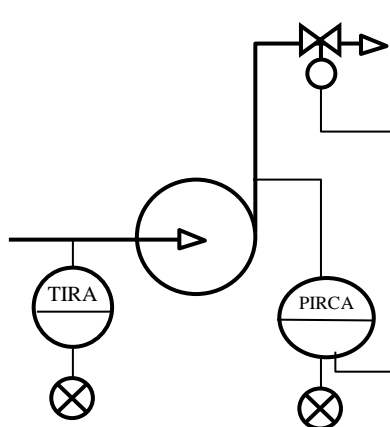
$P = 0,1 \pm 0,01 \text{ МПа}$ ,

$\Delta P = 630 \text{ Па}$

#### Задача №15

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$T = 80 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

$T_{\max} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

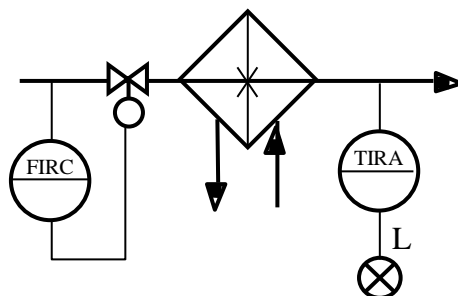
$D_y = 200 \text{ мм}$ ,

$P = 0,8 \pm 0,08 \text{ МПа}$ ,

$P_{\min} = 0,6 \text{ КПа}$

#### Задача №16

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,

$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$T = 210 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

$F = 200 \pm 10 \text{ м}^3/\text{час}$ ,

$T_{\min} = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

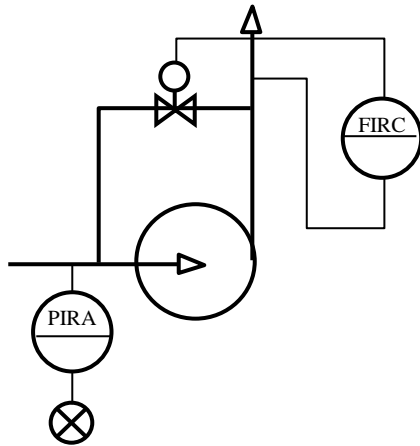
$D_y = 250 \text{ мм}$ ,

$P = 0,5 \text{ МПа}$ ,

$\Delta P = 6,3 \text{ КПа}$ .

### Задача №17

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

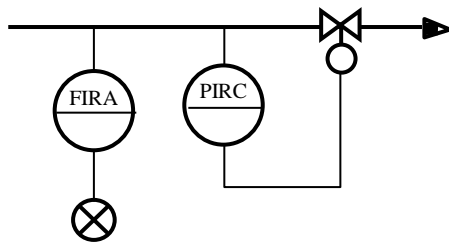


$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
 $P = 0,8 \pm 0,004\text{ МПа}$ ,  
 $P_{\min} = 0,75\text{ КПа}$ ,  
 $D_y = 100\text{ мм}$ ,  
 $F = 120\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $\Delta P = 10\text{ КПа}$

### Задача №18

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,

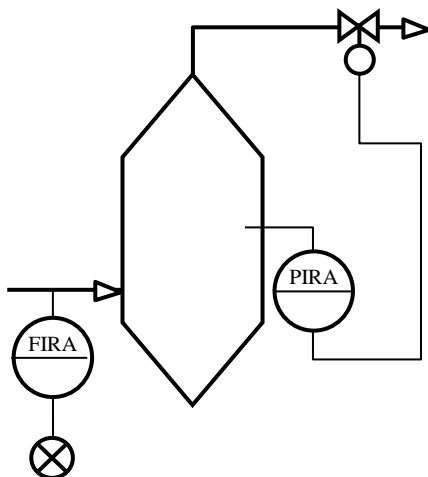


$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$F = 250 \pm 10\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $F_{\min} = 230\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $D_y = 200\text{ мм}$ ,  
 $P = 0,15 \pm 0,001\text{ МПа}$ ,  
 $\Delta P = 1\text{ КПа}$

### Задача №19

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

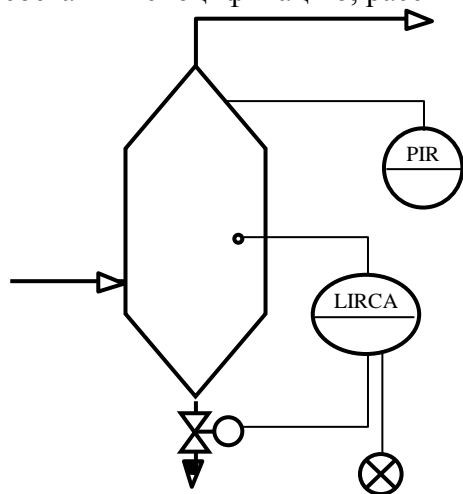


$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$F = 60 \pm 3\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $F_{\max} = 63\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $D_y = 50\text{ мм}$ ,  
 $P = 4 \pm 0,5\text{ МПа}$ ,  
 $\Delta P = 6,3\text{ КПа}$

### Задача №20

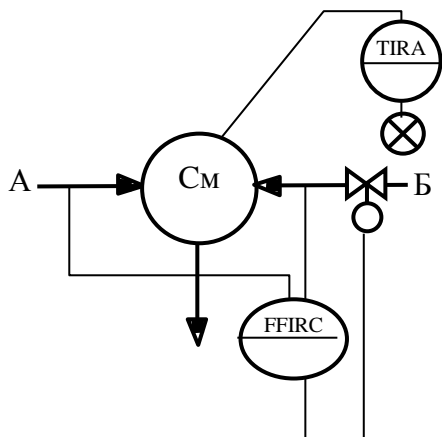
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 240\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
 $L = 1,2 \pm 0,1\text{ м}$ ,  
 $L_{\max} = 0,8\text{ L}$ ,  
 $D_y = 100\text{ мм}$ ,  
 $P = 0,6 \pm 0,01\text{ МПа}$ ,

### Задача №21

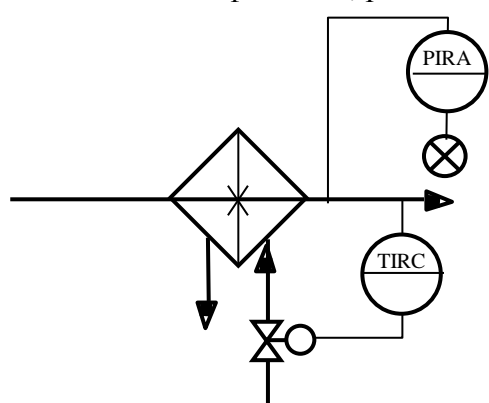
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 80 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
 $F_A = 40 \pm 0,5\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $F_B = 40 \pm 0,5\text{ м}^3/\text{час}$ ,  
 $T_{\max} = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
 $D_{yA} = D_{yB} = 50\text{ мм}$ ,  
 $P = 0,1\text{ МПа}$

### Задача №22

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.

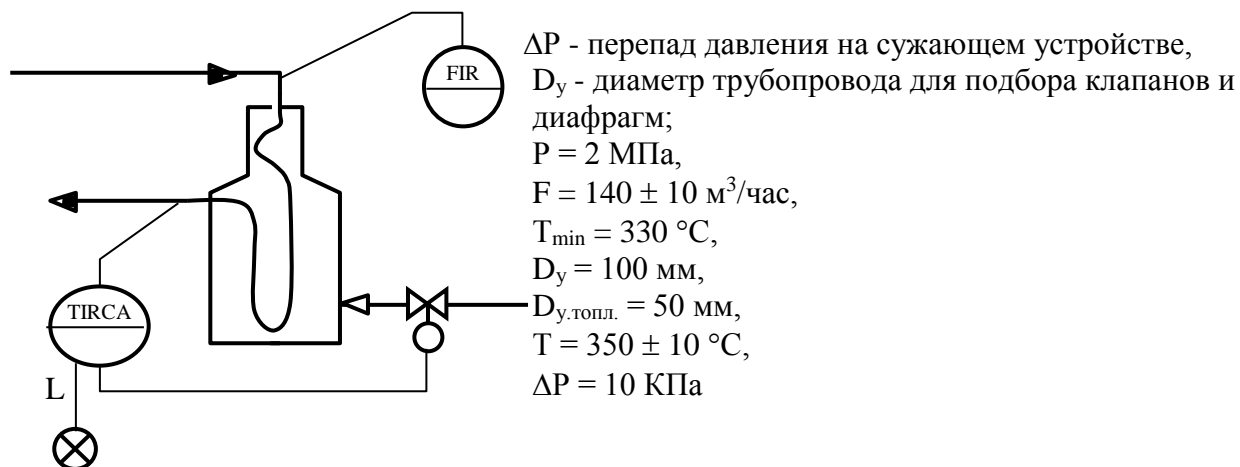


$\Delta P$  - перепад давления на сужающем устройстве,  
 $D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $T = 210 \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
 $P_{\min} = 0,75\text{ КПа}$ ,  
 $D_y = 100\text{ мм}$ ,  
 $P = 0,8 \pm 0,08\text{ МПа}$



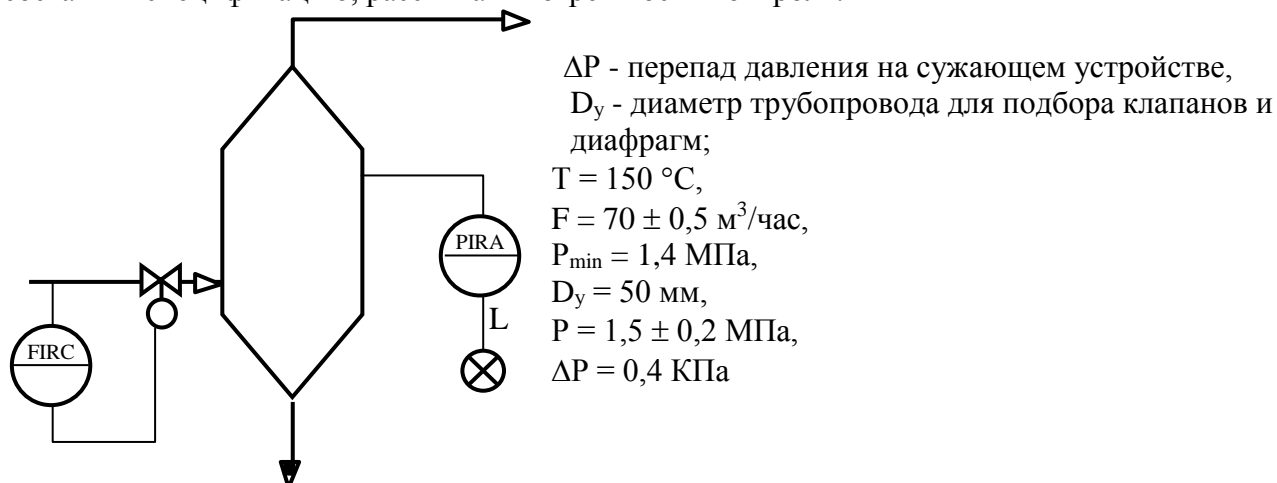
### Задача №23

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



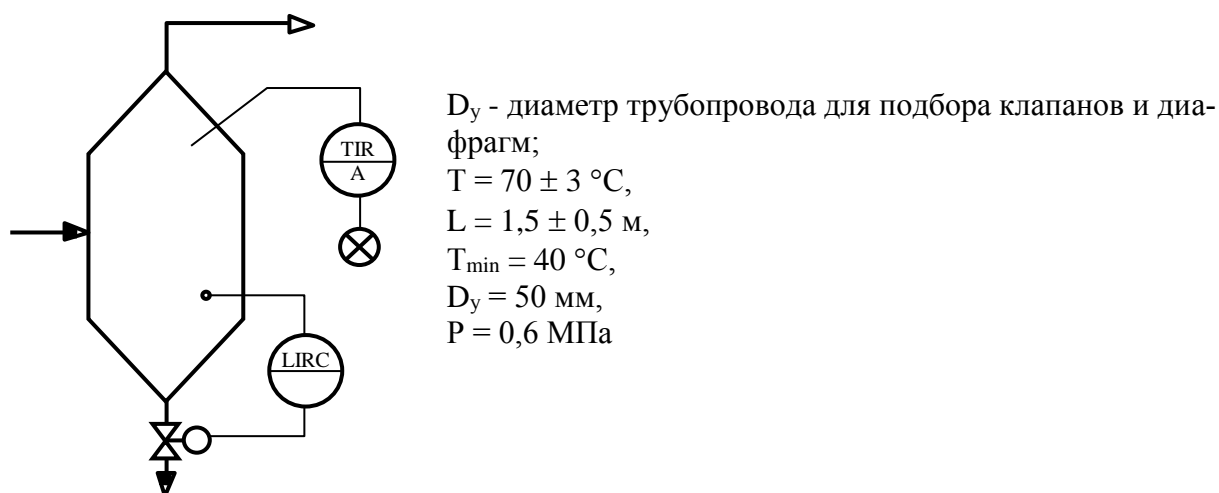
### Задача №24

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



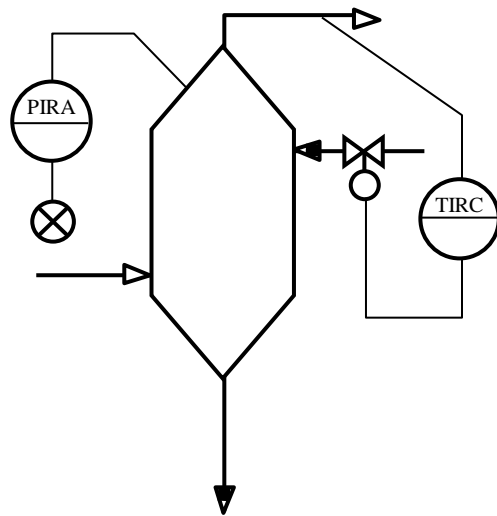
### Задача №25

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



### Задача №26

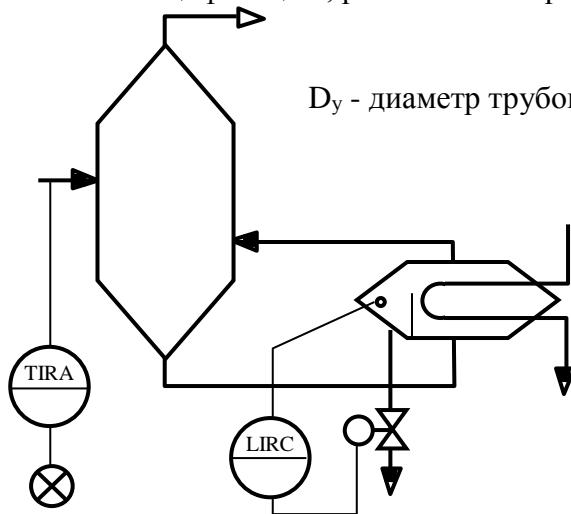
По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;  
 $P = 0,12 \pm 0,005$  МПа,  
 $P_{\max} = 0,14$  МПа,  
 $T = 185 \pm 5$  °C,  
 $D_y = 100$  мм,

### Задача №27

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации построить полную схему, подобрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров, составить спецификацию, рассчитать погрешности контроля.



$D_y$  - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

$T = 250 \pm 5$  °C,  
 $L = 1,8 \pm 0,3$  м,  
 $T_{\max} = 270$  °C,  
 $D_y = 100$  мм,