

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ



по профессии

«Мехатроник»

с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции

«Мехатроника»

а к а

д е ■

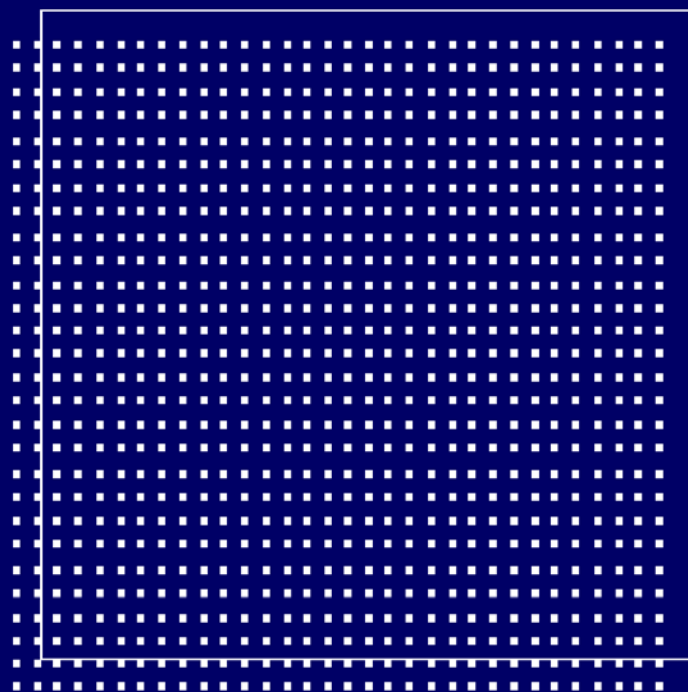
м и я

2018 г.



МЕХАТРОНИКА

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ



а к а
д е ■
м и я



государственное автономное
профессиональное
образовательное учреждение
Челябинской области
«Политехнический колледж»

State institution "Polytechnical college"

Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. К.Маркса, 158,
Телефон: (3519) 58-03-38
Факс: (3519) 34-34-41
Электронный адрес: info@magpk.ru
Сайт колледжа: www.magpk.ru

«Практика и методика подготовки кадров по профессии (специальности)
с применением стандарта Ворлдскиллс Россия
по компетенции «Мехатроника»»

(Наименование курсов повышения квалификации)

(ФИО, контактная информация)

(сроки обучения)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. МОДУЛЬ: ОЗНАКОМЛЕНИЕ С WORLDSKILLS И ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ. СТАНДАРТ КОМПЕТЕНЦИИ WSSS «МЕХАТРОНИКА»	4
1.1 ТЕМА: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ WORLDSKILLS INTERNATIONAL.....	4
1.2 ТЕМА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ	5
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:	7
1.3 ТЕМА: СТАНДАРТ КОМПЕТЕНЦИИ WORLDSKILLS «МЕХАТРОНИКА».....	9
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:	9
2. МОДУЛЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»	12
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	13
2.2 ТЕМА: ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ	14
2.3 ТЕМА: ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ РАЗВОДКИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СТАНДАРТАМ.....	27
2.4 ТЕМА: ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ	48
3. МОДУЛЬ: СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ С УЧЕТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»	67
4. МОДУЛЬ: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ. ОЦЕНКА КВАЛИФИКАЦИИ СТУДЕНТА (ВЫПУСКНИКА) В ХОДЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА	70
5. КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	74

1. ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый слушатель! Для альтернативной системы организации Вашей работы при подготовке к разным видам занятий, ее совершенствования, мы предлагаем подход, базирующийся на использовании индивидуальной Рабочей тетради.

Работа с Рабочей тетрадью поможет Вам правильно планировать время и установить непосредственную обратную связь с преподавателем; позволит Вам работать в индивидуальном темпе, в удобное время, не требуя при этом сложных технических средств, помогая усвоить весь необходимый объем знаний.

Рабочая тетрадь содержит практические задания, контрольные вопросы, тесты по всей программе повышения квалификации преподавателей (мастеров производственного обучения) «Практика и методика подготовки кадров по профессии (специальности) с применением стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Мехатроника»».

В Рабочей тетради представлены практические задания, рассчитанные на самостоятельное выполнение с непосредственной опорой на материал лекций, некоторые задания имеют текстовые вставки - дополнения к содержанию лекции, а также задания, выполнение которых требует опоры на наглядно-действенное или наглядно-образное мышление слушателя.

Итак, использование Вами рабочей тетради позволит решать следующие задачи:

- развитие мышления слушателя;
- более прочное усвоение теоретических положений, а также приобретение практических умений и навыков решения не только типовых, но и развивающих, творческих задач;
- овладение алгоритмами решения основополагающих задач;
- контроль за ходом обучения и формирование умений и навыков самоконтроля.

При выполнении заданий записывайте ответы прямо в рабочую тетрадь (вписывайте, подчеркивайте, чертите). Работа с пособием должна быть не только удобной, полезной, но и приятной и интересной.

Желаем успешной работы!

2. МОДУЛЬ: ОЗНАКОМЛЕНИЕ С WORLDSKILLS И ВОРЛДСКИЛС РОССИЯ. СТАНДАРТ КОМПЕТЕНЦИИ WSSS «МЕХАТРОНИКА»

1.1 ТЕМА: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ WORLDSKILLS INTERNATIONAL



Саймон Бартли, Президент международного движения WorldSkills International



«Наша система проведения чемпионатов очень похожа на олимпийскую. Состязания проходят в течение четырех дней в виде яркого шоу. И если на открытии участники выходят с флагами, то на закрытии они уже гордо идут с медалями. На соревнованиях присутствуют представители колледжей и работодатели. Все направлено на то, чтобы люди знали о рабочих профессиях и поняли, что в этом деле можно построить карьеру»

1947 год, Испания – зарождение Движения по проведению профессиональных тренингов и соревнований, которое впоследствии превратилось в WorldSkills International,

1950 год – первый международный чемпионат по рабочим профессиям Испания-Португалия (12 участников),

1953 год – к Движению присоединились Великобритания, Швейцария, Франция, Германия, Марокко,

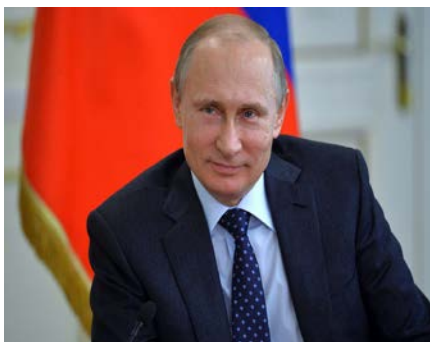
1958 год – впервые соревнования прошли за пределами Испании – в Брюсселе (Бельгия) в рамках Всемирной выставки,

1970 год – впервые чемпионат прошел на другой части света – в Японии, г. Токио,

1983 год – движение преобразовано в Международную Организацию по проведению профессиональных тренингов и конкурсов – International Vocational Training Organization (IVTO),

В начале 2000-х годов IVTO была переименована в WorldSkills International (WSI).

1.2 ТЕМА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ



Поручение Президента Российской Федерации по итогам встречи с Национальной сборной по профессиональному мастерству, состоявшейся 01 сентября 2015 г.,
Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал перечень поручений Пр-1921 от 22 сентября 2015 г.

2012 год – Россия вступила в WSI,

2013 год – Россия впервые приняла участие в международном чемпионате WorldSkills International (Лейпциг, Германия).

2014 год - Россия впервые приняла участие в чемпионате Европы по стандартам Worldskills, был проведён первый чемпионат по стандартам Worldskills для специалистов промышленных предприятий и корпораций России по сквозным рабочим профессиям Hi-Tech, произошло зарождение Juniorskill,

2015 год – участие России в Чемпионате Мира в Бразилии (Сан-Паулу) по 30 компетенциям. Движение получило новое название: «Молодые профессионалы» (WorldSkills Россия). В движение «WorldSkills Russia» вступили 85 регионов.

2016 год – России заняла 1 место в общекомандном зачете по баллам европейского чемпионата Euroskills в Гётеборге,

2017 год – национальная сборная России заняла первое место в общекомандном зачете чемпионата мира по профессиональному мастерству WorldSkills Abu Dhabi 2017, участие по всем дисциплинам.

2016 год - союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» успешно реализовал проект Минтруда России по выполнению функций базового центра

В рамках проекта участниками программ повышения квалификации стали более 750 преподавателей (мастеров производственного обучения) профессиональных образовательных организаций

Цели и задачи Академии:

- Ознакомление преподавателей с современными технологиями в профессиональной сфере деятельности и стандартами WorldSkills по соответствующей компетенции
- Применение стандартов WorldSkills для массовой подготовки квалифицированных специалистов в части реализации профессиональных модулей основных профессиональных образовательных программ
- Включение преподавателей колледжей в систему работ движения WorldSkills в России, расширение экспертного сообщества WorldSkills

Цели программы:

- Ознакомление преподавателей с современными технологиями в профессиональной сфере деятельности и стандартами WorldSkills по соответствующей компетенции
- Применение стандартов WorldSkills для массовой подготовки квалифицированных специалистов в части реализации профессиональных модулей основных профессиональных образовательных программ
- Включение преподавателей колледжей в систему работ движения WorldSkills в России, расширение экспертного сообщества WorldSkills

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

Задание 1.

Сделайте вывод, какие возможности дает участие в движении WorldSkills:

Государству _____

Образовательному учреждению _____

Студенту _____

Предприятию/работодателю _____

Экспертам _____

Задание 2

Назовите основные направления в перечне поручений Пр-1921, подписанном Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 21 сентября 2015 г.

Задание 3

Укажите места (страна, город) проведения ближайших чемпионатов по стандартам WorldSkills:

Национальный чемпионат «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) – _____; EuroSkills – _____;

Международный чемпионат профессионального мастерства WorldSkills – _____.

Задание 4

Какие задачи Академия Ворлдскиллс Россия Вы считаете наиболее важными: _____

Задание 5

Как проведение чемпионатов «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия) может изменить систему среднего профессионального образования?

Задание 6

Как меняются требования к компетенциям в современном мире

Задание 7

Что из стандарта компетенций Ворлдскиллс Вы считаете нужным применить в практике обучения по вашей профессии (специальности)?

Задание 8

Какие из новых и перспективных образовательных технологий Вы считаете нужным применить в обучении по вашей профессии (специальности)?

Задание 9

Какие цели и задачи Вы лично ставите на программу повышения квалификации?

1.3 ТЕМА: СТАНДАРТ КОМПЕТЕНЦИИ WORLDSKILLS «МЕХАТРОНИКА»

Мехатроника объединяет знания и навыки в механике, пневматике, гидравлике, электронике, компьютерных технологиях, робототехнике и разработке автоматизированных систем. Компьютерные технологии охватывают программирование ПЛК, роботов и других типов манипуляторов а так же различных типов интерфейсов между оборудованием и/или человеком.

Специалисты в области мехатроники разрабатывают, конструируют, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности автоматизированного оборудования, а также программируют системы управления и интерфейсы взаимодействия оборудования с человеком. Специалисты высокого уровня подготовки способны удовлетворить самые разнообразные потребности промышленности. Они выполняют механическое обслуживание и монтаж оборудования. Они также имеют дело с оборудованием для сбора данных (датчиками) и регулирующими устройствами.

Типовым примером, широко распространённых бытовых мехатронных систем может служить автоматизация торгового оборудования (сканеры штрих кодов, конвейерные ленты подачи товара) или же машины для продажи газировки.

В качестве примера промышленных мехатронных систем можно привести гибкие (способные обрабатывать несколько типов продуктов) упаковочные автоматизированные линии, машины для наклейки этикеток, подъёмно-транспортные машины (автоматизированные грузовые автомобили, краны, погрузочные машины), а также автоматические сборочные линии и контрольно-измерительное оборудование в производстве электроники.

Компетенция мехатроника – командная (два участника)

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

Задание 1.

Перечислите, какие документы определяют содержание стандартов WorldSkills.

Задание 2.

Заполните таблицу «Технические условия стандарта WorldSkills International по компетенции «Мехатроника»»

	Технические условия	%
1	Организация работы и менеджмент	10
	Знания: — — Навыки: — —	
2	Коммуникативные технологии делового общения	10
	Знания: — — Навыки: — —	
3	Разработка мехатронных систем	20
	Знания: — — Навыки: — —	
4	Использование промышленных контроллеров	20
	Знания: — — Навыки: — —	
5	Программирование автоматизированных систем управления	20
	Знания: — — Навыки: — —	
6	Схемотехника	10
	Знания: — — Навыки:	

	— —	
7	Анализ, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание	10
	Знания: — — Навыки: — —	

Задание 3.

Дайте краткую характеристику содержания Инфраструктурного листа по компетенции «Мехатроника»:

Задание 4.

Составьте перечень требований безопасности при выполнении конкурсного задания по компетенции «Мехатроника».

Перед началом работ:

Во время выполнения работы:

По окончании работ

В аварийных ситуациях

2. МОДУЛЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»

Триединая сущность мехатронных систем состоит в том, что в их основу построения заложена идея взаимосвязи механических, электронных и компьютерных элементов (Рис.1).



Рис.1. Графический символ мехатроники

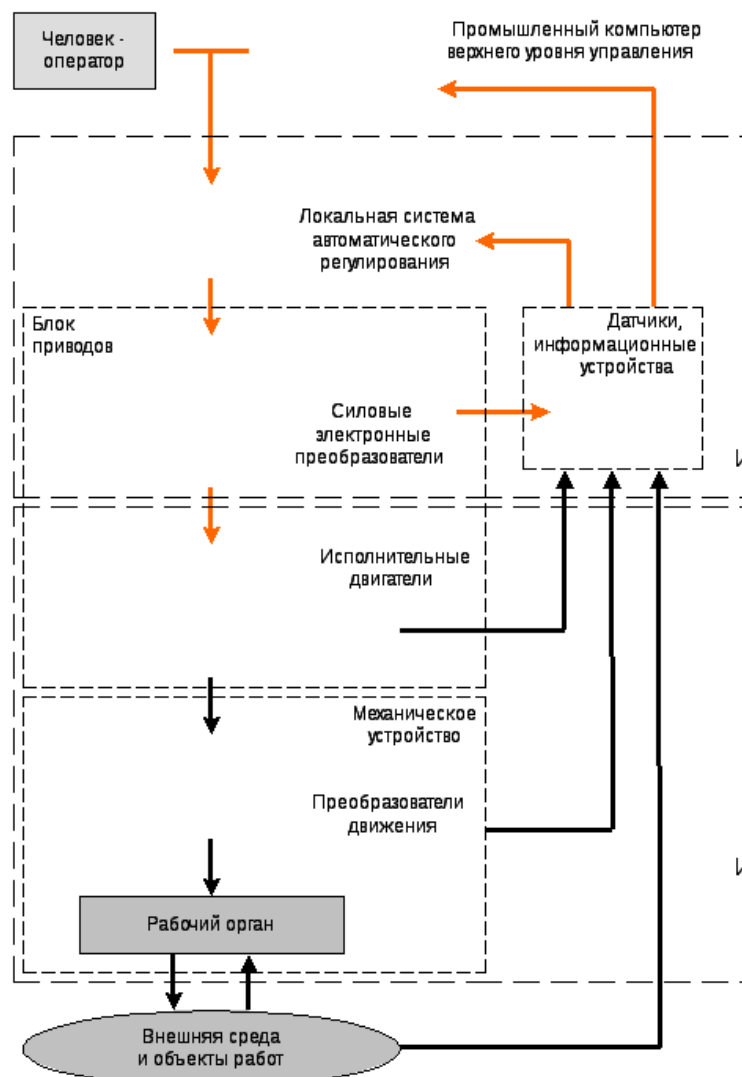


Рис.2. Обобщенная структура мехатронной системы

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Дайте определение понятию «Мехатроника». _____

2. Дайте определение понятию «Синергетическая интеграция» _____

3. Используя данные Графика (Рис.В.1) опишите динамику перераспределения функциональной нагрузки за период с 1970 по 2000гг.

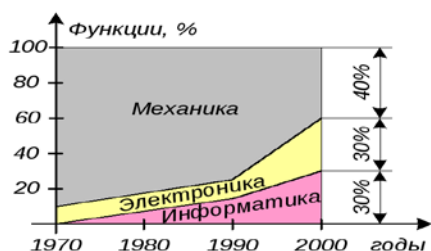


Рис.3 Динамика изменения функциональной нагрузки

4. Назовите структурные элементы мехатронной системы и кратко опишите её работу, используя схему на Рис. 2. _____

2.2 ТЕМА: ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ

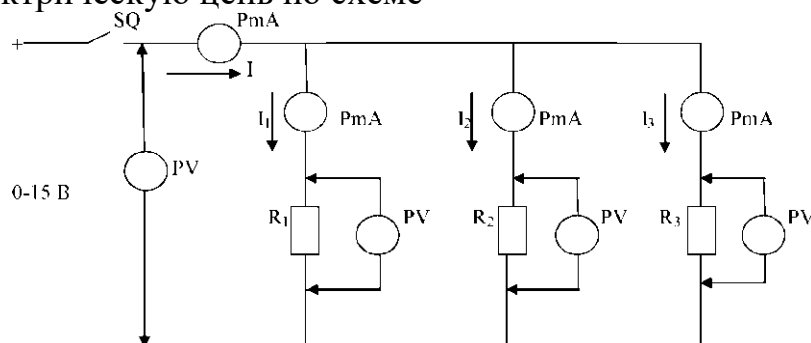
Задание 1. Выполните практическую работу «Исследование параллельного соединения резисторов»

Цель работы: научиться собирать электрическую цепь постоянного тока с параллельным соединением сопротивлений, пользоваться мультиметром в режиме вольтметра и миллиамперметра, экспериментальным путем проверить 1 закон Кирхгофа, баланс мощностей.

Приборы и оборудование: источник питания постоянного напряжения 15 В, резисторы, мультиметр, кнопка, соединительные провода, контактные перемычки, универсальная панель.

Порядок выполнения работы

1. Определите с помощью мультиметра величину сопротивления резисторов $R_1 = \text{Ом}$, $R_2 = \text{Ом}$, $R_3 = \text{Ом}$.
2. Соберите электрическую цепь по схеме



3. Включите блок питания. Регулятором установить по вольтметру на блоке питания напряжение 15 В. Записать в таблицу величину входного напряжения $U = 15 \text{ В}$.
4. Установите мультиметр в режим вольтметра на 30 В постоянного напряжения. На мультиметре: постоянное напряжение – белая область цифр.
5. Нажмите на кнопку. Измерить напряжение на резисторах R_1 , R_2 и R_3 . Запишите значение напряжений U_1 , U_2 , U_3 в таблицу 1.
6. Переведите мультиметр в режим миллиамперметра на 150 mA. На мультиметре: постоянный ток – белая область цифр.
7. Миллиамперметром измерьте ток в разрыве ветвей питания резисторов и в разрыве ветви общего тока. Записать значения токов I_1 , I_2 , I_3 и I в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений электрических величин

Измерено								Вычислено			
U	U_1	U_2	U_3	I_1	I_2	I_3	I	$R_{\text{ЭКВ}}$	$P_{\text{И}}$	$P_{\text{П}}$	γ
В	В	В	В	мА	мА	мА	мА	Ом	Вт	Вт	%

8. Выполните расчеты параметров исследуемой цепи.

Формулы для расчета

а) эквивалентная проводимость цепи: $g_{\text{ЭКВ}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$, [См]

б) эквивалентное сопротивление: $R_{\text{ЭКВ}} = 1/g_{\text{ЭКВ}}$, [Ом]

в) проверка 1 закона Кирхгофа: $I = I_1 + I_2 + I_3$, [А]

г) мощность источника: $P_{\text{И}} = (U \cdot I) \cdot 10^{-3}$, [Вт]

д) мощность потребителей: $P_{\text{П}} = (I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 + I_3^2 \cdot R_3) \cdot 10^{-6}$, [Вт]

е) погрешность расчётов: $\gamma = \frac{P_{\text{И}} - P_{\text{П}}}{P_{\text{И}}} \cdot 100\%$

9. Сделайте вывод по работе.

10. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки:

1). Как изменится общее сопротивление цепи при параллельном включении пятого, шестого резисторов?

2). Как изменится общий ток в цепи с ростом числа параллельных резисторов?

3). Укажите достоинства, недостатки параллельного соединения резисторов.

Задание 2.

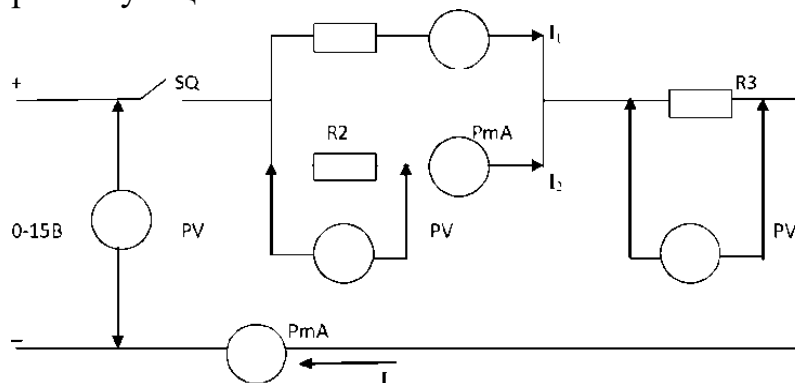
Выполните практическую работу «Исследование смешанного соединения резисторов»

Цель работы: научиться собирать электрическую цепь постоянного тока со смешанным соединением сопротивлений, пользоваться мультиметром в режиме вольтметра и миллиамперметра, экспериментальным путем проверить 1 и 2 законы Кирхгофа, баланс мощностей.

Приборы и оборудование: источник питания постоянного напряжения 15 В, резисторы, мультиметр, кнопка, соединительные провода, контактные перемычки, универсальная панель.

Порядок выполнения работы

1. Собрать электрическую цепь по схеме



2. Включите блок питания. Регулятором установите по вольтметру на блоке питания напряжение 12 В. Записать в таблицу величину входного напряжения.

3. Установить мультиметр в режим вольтметра на 10 В постоянного напряжения. Нажмите на кнопку. Измерьте напряжение на резисторах R_1 , R_2 , R_3 . Запишите значение напряжений U_1 , U_2 , U_3 в таблицу 1.

4. Переведите мультиметр в режим миллиамперметра на 150 мА.

5. Миллиамперметром измерьте ток в разрыве ветвей питания резисторов и в разрыве ветви общего тока. Записать значения токов I_1 , I_2 , I в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты исследования электрической цепи

Измерено							Вычислено			
U	U_1	U_2	U_3	I_1	I_2	I	$R_{\text{ЭКВ}}$	$P_{\text{И}}$	$P_{\text{П}}$	γ
В	В	В	В	мА	мА	мА	Ом	Вт	Вт	%

6. Формулы для расчета параметров цепи

Формулы для расчета

а) $R_3 = (U_3 / I) \cdot 10^3, [\text{Ом}]$

б) эквивалентное сопротивление $R_{\text{ЭКВ}} =$

в) мощность источника: $P_{\text{И}} = (U \cdot I) \cdot 10^{-3}, [\text{Вт}]$

г) мощность потребителей: $P_{\text{П}} = (I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3) \cdot 10^{-6}, [\text{Вт}]$

д) погрешность расчётов: $\gamma = \frac{P_{\text{и}} - P_{\text{п}}}{P_{\text{и}}} 100\%$

7. Сделайте вывод по работе, проверив 1 закон Кирхгофа: $I = I_1 + I_2$ и 2 закон Кирхгофа: $U = U_1 + U_3$.

Задание 3.

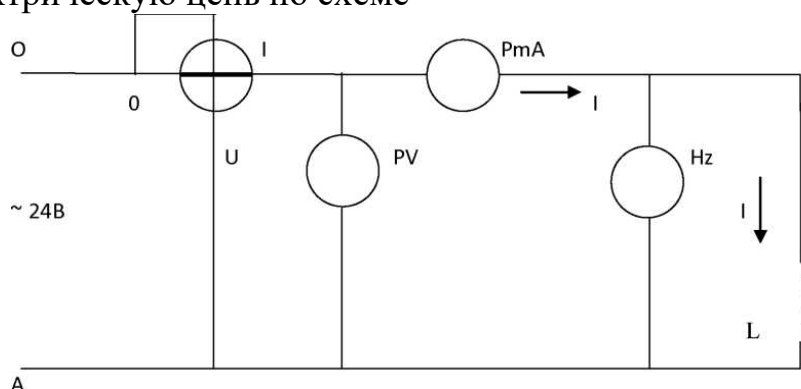
Выполните практическую работу «Определение параметров катушки индуктивности»

Цель работы: научиться пользоваться ваттметром, мультиметром для определения параметров катушки индуктивности.

Приборы и оборудование: катушка индуктивности, мультиметр, многопредельный ваттметр-варметр, блок питания переменного напряжения 24 В, соединительные провода, контактные перемычки, универсальная панель.

Порядок выполнения работы

1. Измерьте мультиметром активное сопротивление катушки R .
2. Собрать электрическую цепь по схеме



3. Провести измерение величин, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты определения параметров исследуемой цепи

Измерено						Вычислено			
I	U	R	f	P	Q	Z	X_L	Д	$\cos p$
мА	В	Ом	Гц	Вт	вар	Ом	Ом	-	-

4. Вычислить параметры катушки. Перевести: $1 \text{ мА} = 10^{-3} \text{ А}$

а) полное сопротивление: [Ом]

б) индуктивное сопротивление: [Ом]

в) полная мощность, потребляемая цепью с катушкой: $S = U \cdot I$, [ВА]

г) индуктивность катушки: $L = \frac{X_L}{2\pi f}$, [Гн]

д) коэффициент мощности: $\cos\varphi =$

е) добротность катушки $D =$

5. Сделайте вывод по работе.

Задание 4.

Выполните практическую работу «Измерение и расчет параметров вольтамперной характеристики полупроводниковых диодов»

Цель работы: изучить свойства полупроводникового диода, снять вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов различных марок, определить технические характеристики исследуемых полупроводниковых диодов.

Приборы и оборудование: генератор функций с встроенным источником питания переменного/постоянного тока (блок питания), цифровой мультиметр, аналоговый мультиметр, диоды AA118, 1N4048, 1N4007, резистор 220 Ом; двухканальный осциллограф, соединительные провода, соединительные перемычки, универсальная панель.

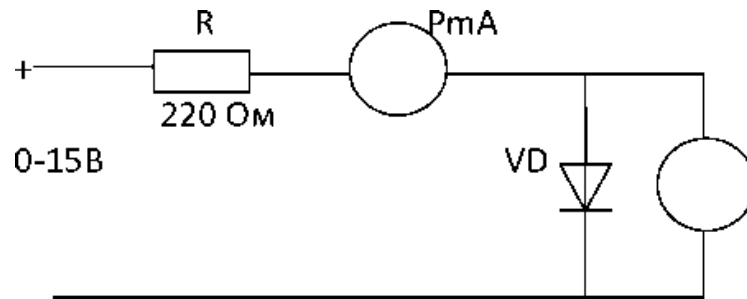
Порядок выполнения работы

1 Снятие показаний приборов для определения параметров диодов

1. Настроить мультиметры на диапазоны измерений постоянных величин:

- аналоговый миллиамперметр на 150 мА;
- цифровой вольтметр на переключатель VDC;

2. Собрать электрическую цепь по схеме



В схеме исследовать диоды:

Кремниевый (Si, 0,15A)	Кремниевый (Si, 1A)	Германиевый (Ge, 50mA)
1N4148	1N4007	AA118
Российский аналог: КД522Б	Российский аналог: КД243Ж (А)	Российский аналог: Д9Ж

4. Провести опыт по изучению свойства диода: включите диода в прямом и обратном направлениях.

5. Сделайте вывод

6. Провести опыт. Изменяя входное постоянное напряжение, поступающее с блока питания, установить по миллиамперметру сначала ток 30 мА, измерить вольтметром напряжение на диоде U . Затем опыт повторить для тока 40 мА. Данные опыта занести в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты исследования свойств диодов

Исследуемые диоды		Устанавливаемый ток I	$I_1 = 30 \text{ мА}$	$I_2 = 40 \text{ мА}$
1	1N4148 (Si; 0,15A)	Измеренное напряжение U	$U = \quad \text{В}$	$U = \quad \text{В}$
2	1N4007 (Si; 1A)	Измеренное напряжение U	$U = \quad \text{В}$	$U = \quad \text{В}$
3	AA118 (Ge; 50mA)	Измеренное напряжение U	$U = \quad \text{В}$	$U = \quad \text{В}$

7. Рассчитайте параметры диода

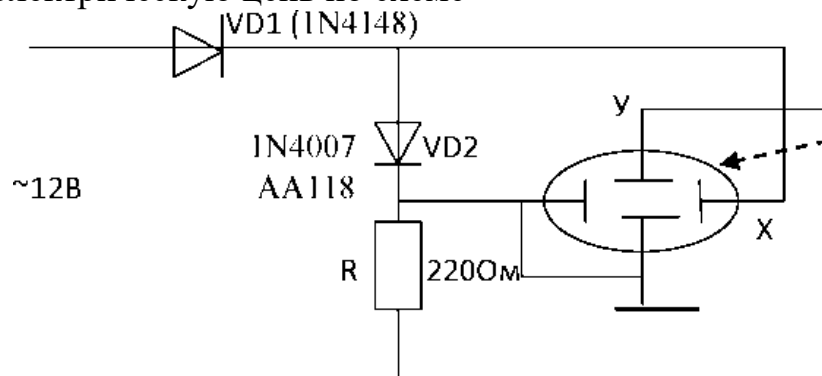
а) сопротивление диодов постоянному току: [Ом]

б) дифференциальное сопротивление: $\Delta R = \frac{\Delta U}{\Delta I} \cdot [\text{Ом}]$

8. Сделайте вывод:

II Снятие ВА диодов и определение технических характеристик диодов

1. Соберите электрическую цепь по схеме

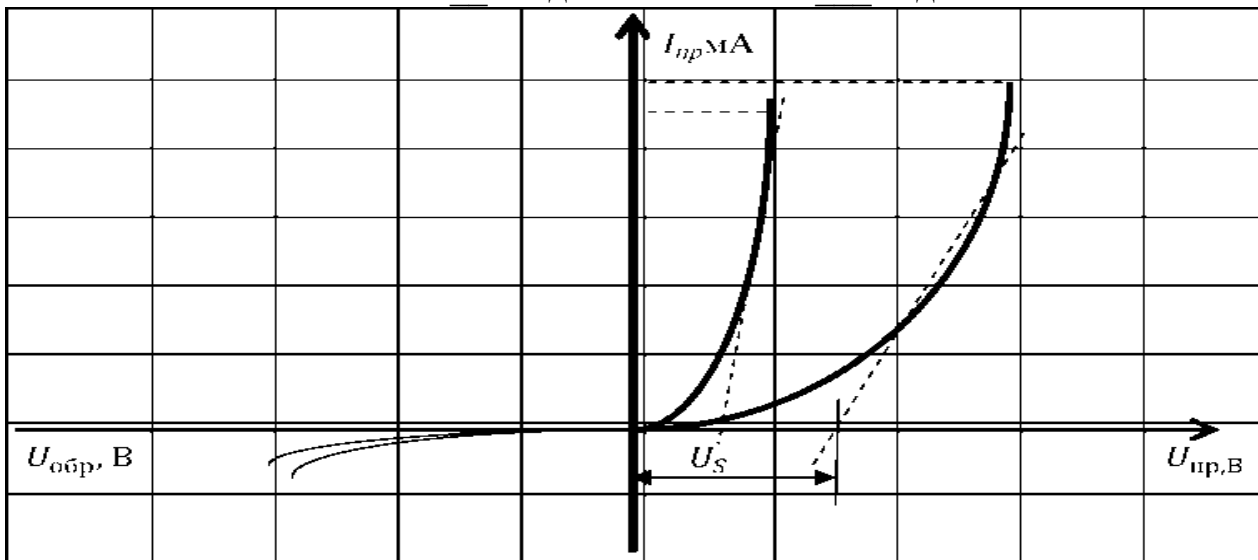


2. Проведите снятие ВАХ диодов:

- включите осциллограф и дайте ему прогреться некоторое время;
- включите блок питания с входным переменным напряжением 12В;
- применяя настройки осциллографа, получите вольтамперную характеристику исследуемого диода VD2 и зачертите ее в тетради на масштабной сетке: сначала для диода 1N4007, затем для диода AA118.

г) для каждой вольтамперной характеристики (ВАХ) диода укажите применяемый масштаб настройки:

По оси Y: мА/дел. По оси X: В/дел.



3. По ВАХ диодов определите технические параметры:

- прямой ток $I_{пр} = \underline{\hspace{1cm}}$, [мА];
- пороговое напряжение $U_s = \underline{\hspace{1cm}}$, [В];
- обратное напряжение $U_{обр} = \underline{\hspace{1cm}}$, [В].

4. Сделайте вывод по работе.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Задание 5.

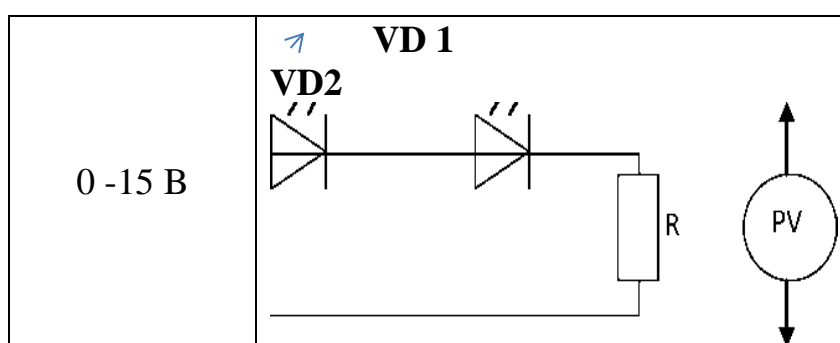
Выполните практическую работу «Исследование параметров светодиодов»

Цель работы: прямыми и косвенными методами определить технические характеристики светодиодов.

Оборудование, средства измерений и принадлежности: универсальный источник напряжения (блок питания), светодиоды (красный и зеленый) с номинальным током 10 мА, резистор на 1 кОм, цифровой мультиметр, универсальная плата, соединительные провода, перемычки.

Порядок выполнения работы

1. Изучите комплект оборудования, приготовленный для выполнения работы.
2. Изучите и соберите электрическую цепь по схеме



3. Установите на блоке питания положение поворотной ручки (ручка регулятора постоянного напряжения) в левое крайнее положение, оно будет соответствовать напряжению на выходе, равное нулю.
4. Включите блок питания.
5. Медленно поворачивая ручку регулятора постоянного напряжения, плавно увеличивайте его значение, наблюдайте за моментом начала свечения светодиодов.
6. Сравните проявления работы двух светодиодов и ответьте (для себя) на вопросы:
 - Какой светодиод, с вашей точки зрения, быстрее засветился: красный или зеленый?
 - Какой светодиод (красный или зеленый), с вашей точки зрения, обладает наибольшей яркостью?
7. С помощью регулятора напряжения установите входное напряжение в цепи 15 В.
8. Настройте цифровой вольтметр для измерения постоянного напряжения.
9. Измерьте падение напряжения на светодиодах. Результаты измерений занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Падение напряжения на светодиодах

Вид светодиода	Падение напряжения на светодиоде ΔU , В
красный	
зеленый	

11. Сделайте вывод по работе, ответив на вопросы:

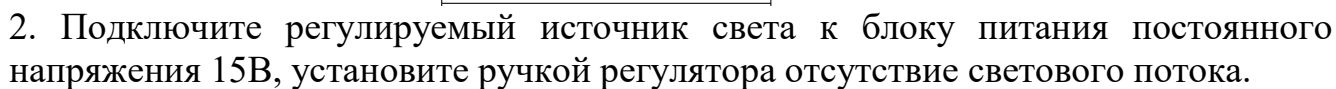
- Какие значения имеют технические характеристики исследуемых светодиодов: номинальный ток и номинальное падение напряжения на светодиоде?
- Как различаются светодиоды по величине падения напряжения, частоте и длине световой волны (используйте таблицу 2)?
- Какой светодиод обладает наибольшей длиной световой волны, видимой человеком?
- Какой светодиод обладает наибольшей яркостью и световым потоком?
- Почему человек ощущает красный цвет более ярким, чем зеленый, например? Так ли это, с точки зрения, фотометрии?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

Выполните практическую работу « Исследование принципа действия фотодиода»

Приборы и оборудование: генератор функций с встроенным источником питания переменного/постоянного тока (блок питания), цифровой мультиметр, фотодиод, резистор 47 кОм; двухканальный осциллограф, потенциометр на 10 кОм, соединительные провода, соединительные перемычки, универсальная панель.

1. Соберите электрическую цепь по схеме регулируемый источник света



4. Включите осциллограф, настройте его и получите осциллограмму фототока (темнового тока), когда внешний источник света на фотодиод отсутствует.

5. Увеличивайте яркость лампы, наблюдайте поведение осциллограммы фототока (яркостного тока).

6. Зарисуйте две осциллограммы:

- темновой ток фотодиода;
- яркостный ток фотодиода.

7. Сделайте вывод по работе, ответив на вопросы:

- Обладает ли фотодиод обратным фототоком? Как называется такой ток фотодиода?
- Как зависит величина яркостного фототока фотодиода от величины светового потока внешнего источника?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Задание 7.

Выполните практическую работу «Исследование электронной схемы с транзистором, стабилитроном и светодиодом»

Цель работы:

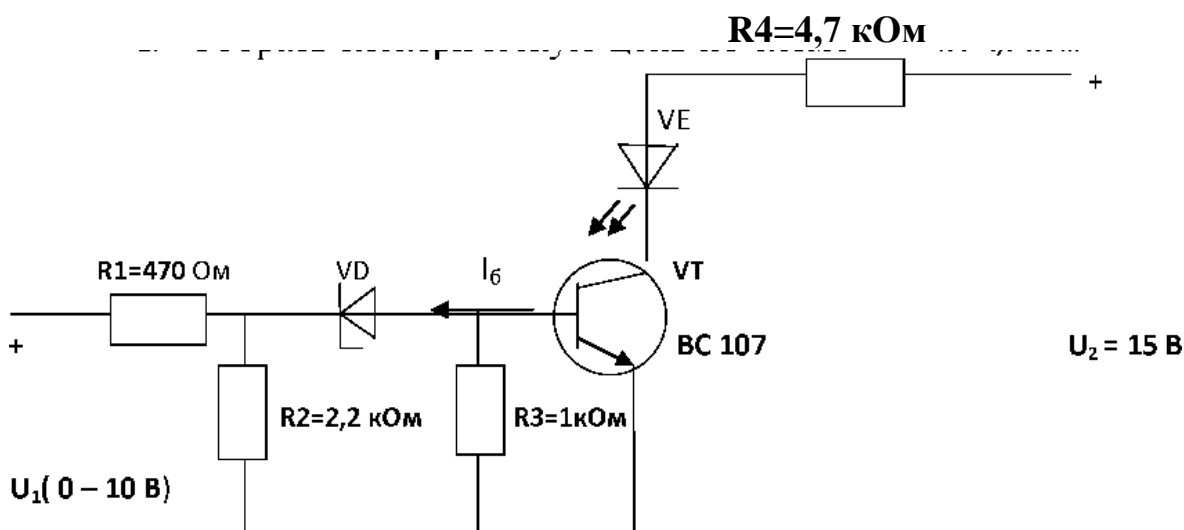
Экспериментальным путем установить:

- зависимость изменения тока базы транзистора от величины входного напряжения;
- зависимость тока и напряжения на светодиоде от изменения входного напряжения транзистора.

Приборы и оборудование: блок питания, резисторы на 470 Ом, 2,2 кОм, 1 кОм, 4,7 кОм; светодиод, транзистор BC 107, стабилитрон ZPD на 4,7 В, мультиметр (цифровой или аналоговый), соединительные провода, контактные перемычки, универсальная панель.

Порядок выполнения работы

1. Соберите электрическую цепь по схеме



2. Подключите входные клеммы питания схемы U_1 к источнику регулируемого постоянного напряжения от 0 до 10 В.

3. Подключите клеммы выхода электронной схемы U_2 к источнику постоянного нерегулируемого напряжения 15 В.

4. Включите блок питания.

5. Плавно увеличивая входное напряжение питания схемы U_1 , убедитесь в работоспособности электронной схемы по моменту загорания светодиода.

6. Уменьшите входное напряжение U_1 до нуля. Отключите блок питания.

7. Установите измерительные приборы:

- аналоговый миллиамперметр в цепь тока базы транзистора;
- цифровой вольтметр для измерения падения напряжения на светодиоде;
- аналоговый миллиамперметр в цепи тока светодиода.

8. Включите блок питания.

9. Плавно изменяя входное напряжение питания схемы, зафиксируйте момент открытия транзистора по моменту зажигания светодиода. Этот момент

2.3 ТЕМА: ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ РАЗВОДКИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СТАНДАРТАМ

Задание 1.

Выполните практическую работу «Определение характеристики объемного насоса»

Цель работы: научиться определять характеристику объемного насоса, под которой понимают зависимость подачи насоса от создаваемого им давления при постоянной частоте вращения вала насоса.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите на учебном стенде гидравлическую систему в соответствии с гидравлической принципиальной схемой, приведенной на рис. 1. 1.

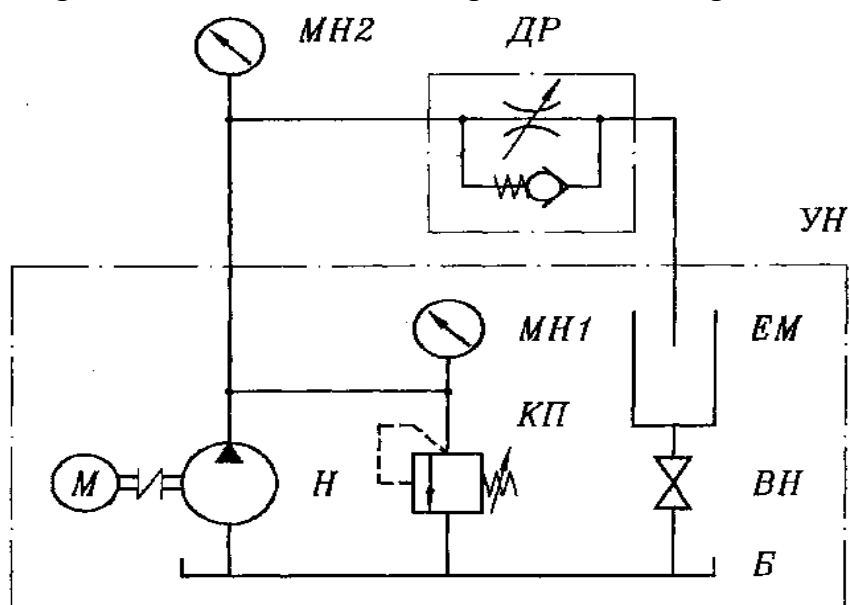


Рис. 1.1. Гидравлическая принципиальная схема экспериментальной гидросистемы:

УН — насосная установка; Н — насос; Б — гидробак; ЕМ — мерная емкость;
ВН — кран; КП — предохранительный клапан; МН1, МН2 — манометры;
ДР — дроссель с обратным клапаном.

2. Откройте на максимально возможную величину проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта указанного гидроаппарата против часовой стрелки до упора.

3. Включите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН. Зафиксируйте в табл. 1.1 соответствующие значения: давления p_2 на выходе насоса Н (на основании показания манометра МН2) и подачи Q насоса (для этого следует измерить объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t ; величину объема V жидкости, поступающей в мерную емкость ЕМ за время одного опыта, рекомендуется иметь не менее 1 л).

Таблица 1.1 Экспериментальные данные для построения характеристики объемного насоса

Параметр		Номер опыта					
		1	2	3	4	5	6
Давление p_2 на выходе насоса Н, бар		0	10	20	30	40	50
Подача насоса Н	V, л						
	t, с						
	Q, л/мин						

4. Устанавливая с помощью дросселя ДР значения давления p_2 на выходе насоса Н, приведенные в табл. 1.1, фиксируйте в указанной таблице соответствующие значения подачи Q насоса (для этого следует измерять объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t).

5. По окончании проведения экспериментов выключите питание приводящего электродвигателя насоса насосной установки УН.

6. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1, в виде графика зависимости подачи Q насоса от величины создаваемого им давления p_n (которое в данном случае можно считать равным давлению p_2 на выходе насоса).



7. Проанализируйте полученные экспериментальные данные и сформулируйте выводы по работе:

Задание 2.

Выполните практическую работу «Исследование характеристик работы напорного гидроклапана прямого действия»

Цель работы: научиться определять для напорного гидроклапана прямого действия гидравлической (расходно - перепадной) характеристики, представляющие собой зависимость давления перед клапаном от расхода жидкости через него.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите на учебном стенде гидравлическую систему в соответствии с гидравлической принципиальной схемой, приведенной на рис. 1.2.

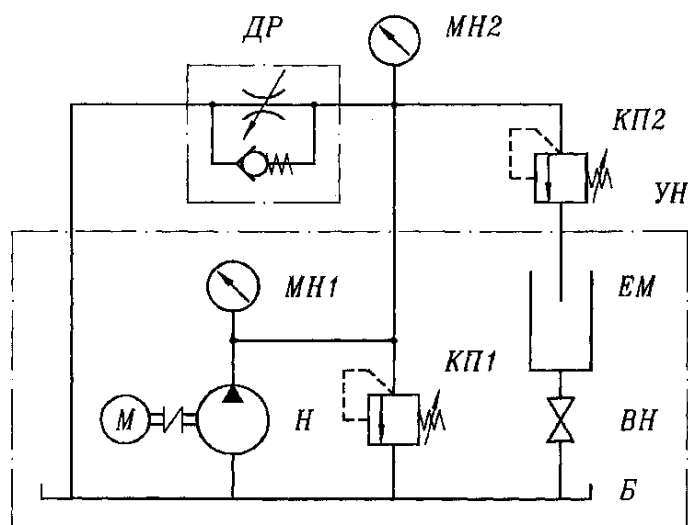


Рис. 1.2. Гидравлическая принципиальная схема экспериментальной гидросистемы:

УН — насосная установка; Н — насос; Б — гидробак; ЕМ — мерная емкость; ВН — кран; КП1 — предохранительный клапан; МН1, МН2 — манометры; КП2 — исследуемый напорный клапан; ДР — дроссель с обратным клапаном.

2. Выверните до упора регулировочные винты исследуемого напорного клапана КП2 и дросселя ДР.
3. Включите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
4. Полностью закройте проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта указанного гидроаппарата по часовой стрелке до упора.
5. Настройте напорный клапан КП2 (путем вращения его регулировочного винта) на давление $P_{настр} = 50$ бар, контролируя величину давления с помощью манометра МН2.
6. Зафиксируйте в табл. 1.2 значение расхода Q_m рабочей жидкости через клапан КП2 (для этого следует измерить объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t ; величину объема V жидкости, поступающей в мерную емкость ЕМ за время одного опыта, рекомендуется иметь порядка 1 л).

Таблица 1.2 Экспериментальные данные для построения гидравлических характеристик напорного гидроклапана прямого действия

Параметр			Номер опыта				
			1	2	3	4	5
Давление настройки напорного клапана КП2: $P_{настр} \sim 50 \text{ бар}$	Давление p на входе напорного клапана КП2, <i>бар</i>						50
	Расход рабочей жидкости через напорный клапан КП2	$V, \text{л}$					
		$t, \text{с}$					
		$Q_m, \text{л/мин}$	0				
Давление настройки напорного клапана КП2: $P_{настр} \sim 30 \text{ бар}$	Давление p на входе напорного клапана КП2, <i>бар</i>						30
	Расход рабочей жидкости через напорный клапан КП2	$V, \text{л}$					
		$t, \text{с}$					
		$Q_m, \text{л/мин}$	0				

7. Полностью откройте проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта данного гидроаппарата против часовой стрелки до упора.
8. Медленно прикрывая проходное сечение дросселя ДР путем вращения его регулировочного винта по часовой стрелке, определите с помощью манометра МН2 и зафиксируйте в табл. 1.2 значение давления $p_{откр}$, при котором происходит открытие проходного сечения напорного клапана КП2 (появляется подтекание рабочей жидкости в мерную емкость ЕМ из сливного канала клапана). Расход Q_m рабочей жидкости через клапан КП2 при этом можно считать равным нулю.
9. Меняя степень открытия проходного сечения дросселя ДР, определите и зафиксируйте в табл. 1.2 значения расхода рабочей жидкости Q_m через клапан КП2 при трех значениях давления p на входе клапана, равномерно распределенных в интервале от $p_{откр}$ до $p_{настр}$, контролируя величину давления p с помощью манометра МН2.
10. Полностью закройте проходное сечение дросселя ДР.
11. Настройте напорный клапан КП2 на давление $p_{настр} = 30 \text{ бар}$, контролируя величину давления с помощью манометра МН2.
12. Повторите действия, указанные в пп. 6-9.
13. Выключите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
14. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1.2, постройте в виде графика зависимость давления p на входе напорного гидроклапана от расхода Q_m рабочей жидкости через него при различных значениях давления настройки $p_{настр}$ клапана.

8. Проанализируйте полученные экспериментальные данные и сформулируйте выводы по работе:

[illegible]

Задание 3.

Выполните практическую работу «Исследование характеристик работы напорного гидроклапана непрямого действия»

Цель работы: научиться определять характеристики напорного гидроклапана непрямого действия гидравлической (расходно - перепадной), представляющие собой зависимость давления перед клапаном от расхода жидкости через него.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите на учебном стенде гидравлическую систему в соответствии с гидравлической принципиальной схемой, приведенной на рис. 1.3.

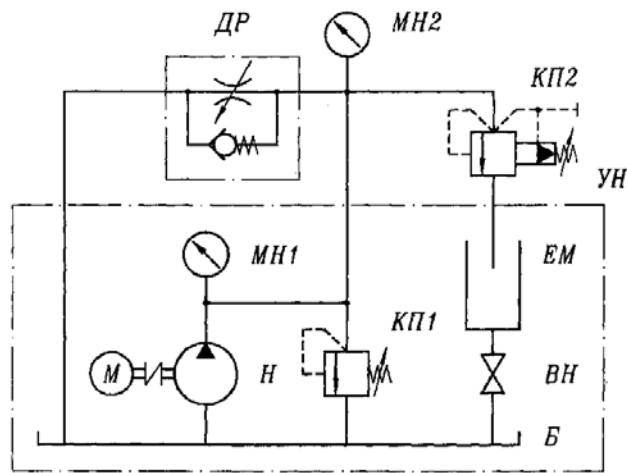


Рис. 1.3. Гидравлическая принципиальная схема экспериментальной гидросистемы:

УН — насосная установка; Н — насос; Б — гидробак; ЕМ — мерная емкость; ВН — кран; КП1 — предохранительный клапан; МН1, МН2 — манометры; КП2 — исследуемый напорный клапан; ДР — дроссель с обратным клапаном.

2. Выверните до упора регулировочные винты исследуемого напорного клапана КП2 и дросселя ДР.
3. Включите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
4. Полностью закройте проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта указанного гидроаппарата по часовой стрелке до упора.
5. Настройте напорный клапан КП2 (путем вращения его регулировочного винта) на давление $P_{\text{настр}} = 50$ бар, контролируя величину давления с помощью манометра МН2.
6. Зафиксируйте в табл. 1.3 значение расхода Q_m рабочей жидкости через клапан КП2 (для этого следует измерить объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t ; величину объема V жидкости, поступающей в мерную емкость ЕМ за время одного опыта, рекомендуется иметь порядка 1 л).
7. Полностью откройте проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта данного гидроаппарата против часовой стрелки до упора.
8. Медленно прикрывая проходное сечение дросселя ДР путем вращения его регулировочного винта по часовой стрелке, определите с помощью манометра МН2 и зафиксируйте в табл. 1.3 значение давления $p_{\text{откр}}$, при котором происходит открытие проходного сечения напорного клапана КП2 (появляется подтекание рабочей жидкости в мерную емкость ЕМ из сливного канала клапана). Расход Q_m рабочей жидкости через клапан КП2 при этом можно считать равным нулю.
9. Меняя степень открытия проходного сечения дросселя ДР, определите и зафиксируйте в табл. 1.3 значения расхода рабочей жидкости Q_m через клапан КП2 при трех значениях давления p на входе клапана, равномерно распределенных в интервале от $p_{\text{откр}}$ до $p_{\text{настр}}$, контролируя величину давления p с помощью манометра МН2.

Таблица 1.3 Экспериментальные данные для построения гидравлических характеристик напорного гидроклапана непрямого действия

Параметр			Номер опыта				
			1	2	3	4	5
Давление настройки напорного клапана КП2: $P_{настр} \sim 50 \text{ бар}$	Давление p на входе напорного клапана КП2, бар						50
	Расход рабочей жидкости через напорный клапан КП2	$V, \text{л}$					
		$t, \text{с}$					
		$Q_m, \text{л/мин}$	0				
Давление настройки напорного клапана КП2: $P_{настр} \sim 30 \text{ бар}$	Давление p на входе напорного клапана КП2, бар						30
	Расход рабочей жидкости через напорный клапан КП2	$V, \text{л}$					
		$t, \text{с}$					
		$Q_m, \text{л/мин}$	0				

10. Полностью закройте проходное сечение дросселя ДР.
11. Настройте напорный клапан КП2 на давление $p_{настр} = 30 \text{ бар}$, контролируя величину давления с помощью манометра МН2.
12. Повторите действия, указанные в пп. 6-9.
13. Выключите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
14. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1.3, постройте в виде графика зависимость давления p на входе напорного гидроклапана от расхода Q_m рабочей жидкости через него при различных значениях давления настройки $p_{настр}$ клапана.



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Выполните практическую работу «Исследование характеристик работы трехлинейного редуционного гидроклапана»

Порядок выполнения работы:

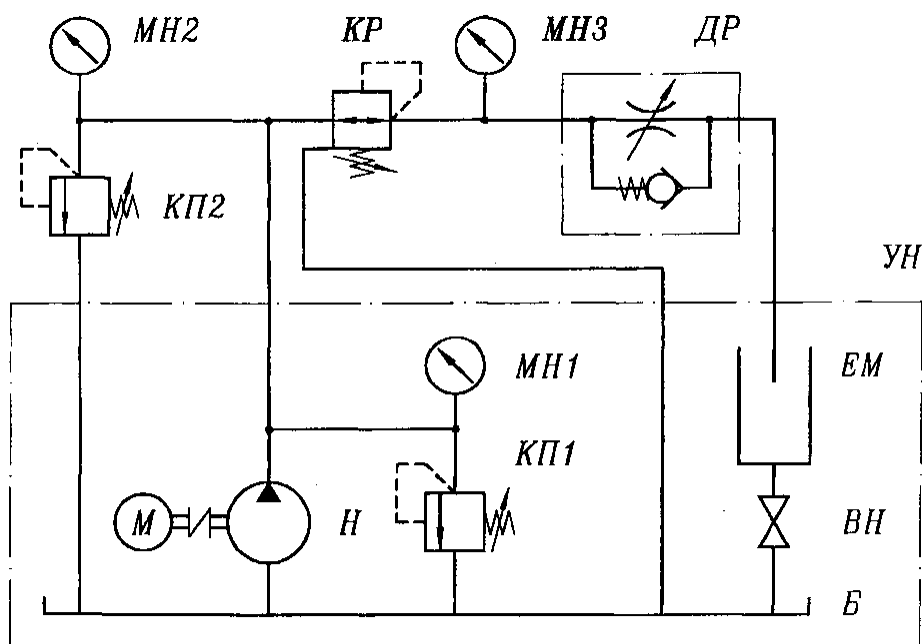


Рис. 1.4. Гидравлическая принципиальная схема экспериментальной гидросистемы:

УН — насосная установка; Н — насос; Б — гидробак; ЕМ — мерная емкость;
 ВН — кран; КП1, КП2 — напорные клапаны; МН1, МН2, МН3 — манометры;
 КР — исследуемый трехлинейный редукционный клапан;
 ДР — дроссель с обратным клапаном

2. Выверните до упора регулировочные винты напорного клапана КП2, дросселя ДР и исследуемого редукционного клапана КР.
3. Включите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
4. Полностью закройте проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта указанного гидроаппарата по часовой стрелке до упора.
5. Настройте напорный клапан КП2 (путем вращения его регулировочного винта) на давление *50 бар*, контролируя величину давления настройки с помощью манометра МН2.
6. Настройте исследуемый редукционный клапан КР (путем вращения его регулировочного винта) на давление *20 бар*, контролируя величину давления настройки с помощью манометра МН3.
7. Изменяя с помощью напорного клапана КП2 давление p_2 на входе редукционного клапана КР, измеряемое посредством манометра МН2, в соответствии со значениями, приведенные в табл. 1.4.1, фиксируйте в указанной таблице соответствующие показания p_3 манометра МН3.

Таблица 1.4.1 Экспериментальные данные для построения гидравлических характеристик трехлинейного редукционного клапана при нулевом расходе жидкости через него

Параметр	Номер опыта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление p_2 на входе редукционного клапана, <i>бар</i>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Давление p_3 на выходе редукционного клапана при настройке его на давление 20 <i>бар</i>										
Давление p_3 на выходе редукционного клапана при настройке его на давление 30 <i>бар</i>										
Давление p_3 на выходе редукционного клапана при настройке его на давление 40 <i>бар</i>										

8. Повторите действия, указанные в п. 7, для случаев настройки редукционного клапана КР на давление 30 *бар* и на давление 40 *бар*.

9. Настройте напорный клапан КП2 на давление 40 *бар*, контролируя величину давления настройки с помощью манометра МН2.

10. Настройте редукционный клапан КР на давление 20 *бар*, контролируя величину давления настройки с помощью манометра МН3.

11. Заверните до упора регулировочный винт напорного клапана КП2.

12. Медленно открывая проходное сечение дросселя ДР путем вращения регулировочного винта дросселя против часовой стрелки, определите и зафиксируйте в табл. 1.4.2 предельное значение $p_{3,пред}$ давления на выходе редукционного клапана КР, при котором давление p_2 на его входе понизится до значения 40 *бар*, и соответствующую величину расхода Q_m рабочей жидкости через редукционный клапан (для этого следует измерить объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t ; величину объема V

жидкости, поступающей в мерную емкость ЕМ за время одного опыта, рекомендуется иметь порядка 1 л).

13. Меняя степень открытия проходного сечения дросселя ДР и поддерживая с помощью напорного клапана КП2 давление p_2 на входе редукционного клапана КР постоянным и равным величине 40 бар, определите и зафиксируйте в табл. 1.4.2 значения расхода рабочей жидкости Q_m , через клапан КР при трех значениях давления p_3 на выходе клапана, равномерно распределенных в интервале от $p_3 = 20$ бар до $p_{3\text{прев}}$

Таблица 1.4.2 Экспериментальные данные для построения гидравлической характеристики трехлинейного редукционного клапана при постоянном давлении на его входе

Параметр			Номер опыта				
			1	2	3	4	5
Давление p_2 на входе редукционного клапана, бар			40	40	40	40	40
Давление настройки редукционного клапана: 20 бар	Давление p_3 на выходе редукционного клапана, бар		20				
	Расход рабочей жидкости через редукционный клапан	V , л					
		t , с					
		Q_m , л/мин	0				

14. По окончании проведения экспериментов выключите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.

15. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1.4.1, в виде графиков зависимости давления p_3 в выходном канале трехлинейного редукционного гидроклапана от давления p_2 в его входном канале при нулевом расходе рабочей жидкости через клапан и различных значениях давления его настройки.



16. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1.4.2, в виде графика зависимости давления p_3 в выходном канале трехлинейного редукционного гидроклапана от расхода рабочей жидкости Q_m , через клапан при постоянной значении давления p_2 на его входе.

Задание 5.

Выполните практическую работу «Исследование характеристик работы двухлинейного регулятора расхода»

Цель работы: научиться определять зависимости расхода рабочей жидкости через двухлинейный регулятор расхода и потерь давления на входящем в состав регулятора расхода дросселе от разности давлений во входном и выходном каналах регулятора при: а) постоянном давлении во входном канале регулятора и изменении давления в его выходном канале; б) при постоянном давлении в выходном канале регулятора и изменении давления в его входном канале.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите на учебном стенде гидравлическую систему в соответствии с гидравлической принципиальной схемой, показанной на рис. 1.5.
2. Откройте на максимально возможную величину проходные сечения дросселя ДР и дросселя, входящего в состав регулятора расхода РР, путем вращения регулировочного винта каждого из указанных гидроаппаратов против часовой стрелки до упора
3. Включите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН.
4. Закройте проходное сечение дросселя, входящего в состав регулятора расхода РР
5. Настройте напорный клапан КП2 на давление 45 бар, контролируя величину давления с помощью манометра МН2.

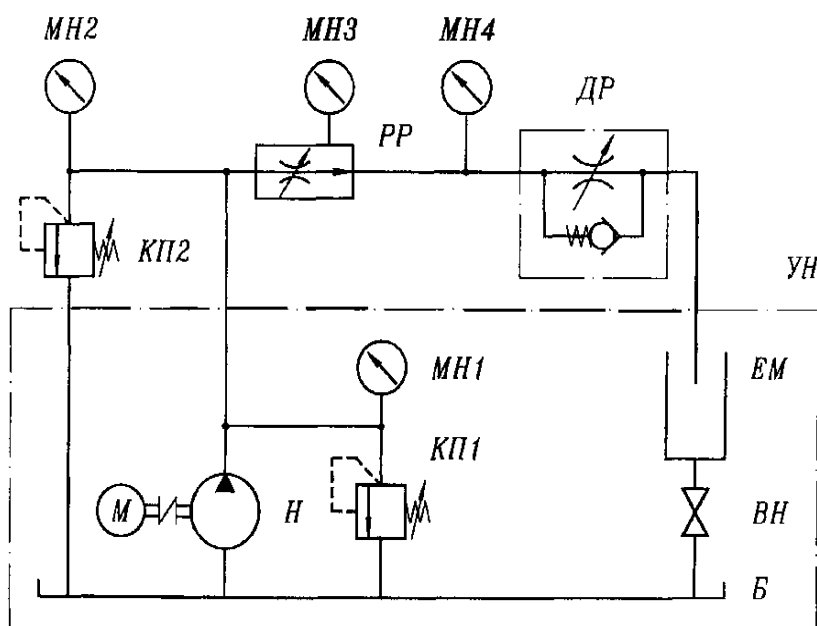


Рис. 1.5. Гидравлическая принципиальная схема экспериментальной гидросистемы: УН — насосная установка; Н — насос; Б — гидробак; ЕМ — мерная емкость; ВН — кран; КП1, КП2 — напорные клапаны; МН1, МН2, МН3, МН4 — манометры; РР — исследуемый регулятор расхода; ДР — дроссель с обратным клапаном.

6. Настройте регулятор расхода РР на расход порядка 2 л/мин (при этом в мерную емкость ЕМ за время 30 с должно поступать около 1 л рабочей жидкости), поддерживая с помощью напорного клапана КП2 давление p_2 на входе регулятора, равным величине 45 бар, и контролируя значение давления с помощью манометра МН2.

7. Зафиксируйте в табл. 1.5.1 соответствующие значения давления p_3 на выходе дросселя, входящего в состав регулятора расхода РР, и давления p_4 на выходе регулятора расхода на основании показаний манометров МН3 и МН4, а также расхода Q рабочей жидкости через регулятор (для этого следует измерить объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t)

Таблица 1.5.1 Экспериментальные данные для построения гидравлической характеристики двухлинейного регулятора расхода при постоянном давлении на его входе

Параметр		Номер опыта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Давление p_2 на входе регулятора расхода, бар		45	45	45	45	45	45	45	45	45
Давление p_3 на выходе дросселя, входящего в состав регулятора расхода, бар										
Потери давления $p_{др} = p_2 - p_3$ на дросселе регулятора расхода, бар										,
Давление p_4 на выходе регулятора расхода, бар			10	15	20	25	30	35	40	45
Разность давлений $p_{др} = p_2 - p_4$ во входном и выходном каналах регулятора расхода, бар			35	30	25	20	15	10	5	0
Расход рабочей жидкости через регулятор расхода	V , л									
	t , с									
	Q , л/мин									0'

8. Поддерживая с помощью напорного клапана КП2 давление p_2 на входе регулятора расхода РР постоянным и равным величине 45 бар и устанавливая с помощью дросселя ДР значения давления p_4 на выходе регулятора расхода, приведенные в табл. 1.5.1, фиксируйте в указанной таблице соответствующие показания p_3 манометра МН3 и значение расхода Q рабочей жидкости через регулятор (для этого следует, измерять объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени).

9. Поддерживая с помощью дросселя ДР значение давления p_4 на выходе регулятора расхода РР постоянным и равным величине 10 бар и устанавливая с

помощью напорного клапана КП2 значения давления p_2 на входе регулятора расхода, приведенные в табл. 1.5.2, фиксируйте в указанной таблице соответствующие показания p_3 манометра МНЗ и значение расхода Q рабочей жидкости через регулятор (для этого следует измерять объем V жидкости, поступившей в мерную емкость ЕМ за промежуток времени t).

Таблица 1.5.2 Экспериментальные данные для построения гидравлической характеристики двухлинейного регулятора расхода при постоянном давлении на его выходе

Параметр		Номер опыта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Давление p_2 на входе регулятора расхода, бар		45	40	35	30	25	20	15	10
Давление p_3 на выходе дросселя, входящего в состав регулятора расхода, бар									
Потери давления $p_{dp} = p_2 - p_3$ на дросселе регулятора расхода, бар									
Давление p_4 на выходе регулятора расхода, бар		10	10	10	10	10	10	10	10
Разность давлений $p_{pp} = p_2 - p_4$ во входном и выходном каналах регулятора расхода, бар		35	30	25	20	15	10	5	0
Расход рабочей жидкости через регулятор расхода	V, л								
	t , с								
	Q, л/мин								0

10. По окончании работы выключите питание приводящего электродвигателя насоса Н насосной установки УН

11. Оформите результаты опытов, зафиксированные в табл. 1.5.1, 1.5.2 в виде графиков зависимости расхода Q рабочей жидкости через регулятор расхода и потерь давления p_{dp} на входящем в состав регулятора расхода дросселе от разности давлений p_{pp} во входном и выходном каналах регулятора





12. Проанализируйте полученные экспериментальные данные и сформулируйте выводы по работе:

Задание 6.

Выполните практическую работу «Разработка гидропривода подъемного приспособления»

Порядок выполнения работы:

1. Разработайте гидравлическую принципиальную схему гидропривода подъемного приспособления.
2. Разработайте принципиальную схему электрической системы управления гидроприводом подъемного приспособления.
3. Соберите на учебном стенде в соответствии с разработанными принципиальными гидравлической и электрической схемами гидравлический привод и его электрическую систему управления.
4. Проверьте работоспособность собранного электрогидравлического привода.
5. Сделайте вывод по выполненной работе.

Гидравлическая принципиальная схема

Электрическая принципиальная схема

Вывод по работе:

[illegible]

Задание 7.

Выполните практическую работу «Разработка гидропривода подъемного механизма»

Порядок выполнения работы:

1. Разработайте гидравлическую принципиальную схему гидропривода подъемного механизма.
2. Разработайте принципиальную схему электрической системы управления гидроприводом подъемного механизма.
3. Соберите на учебном стенде в соответствии с разработанными принципиальными гидравлической и электрической схемами гидравлический привод и его электрическую систему управления.
4. Проверьте работоспособность собранного электрогидравлического привода.
5. Сделайте вывод по выполненной работе.

Гидравлическая принципиальная схема

Электрическая принципиальная схема

Вывод по работе:

Задание 8.

Выполните практическую работу «Разработка гидропривода гибочного приспособления»

Порядок выполнения работы:

1. Разработайте гидравлическую принципиальную схему гидропривода гибочного приспособления.
2. Разработайте принципиальную схему электрической системы управления гидроприводом гибочного приспособления.
3. Соберите на учебном стенде в соответствии с разработанными принципиальными гидравлической и электрической схемами гидравлический привод и его электрическую систему управления.
4. Проверьте работоспособность собранного электрогидравлического привода.
5. Сделайте вывод по выполненной работе.

Гидравлическая принципиальная схема

Электрическая принципиальная схема

[illegible]

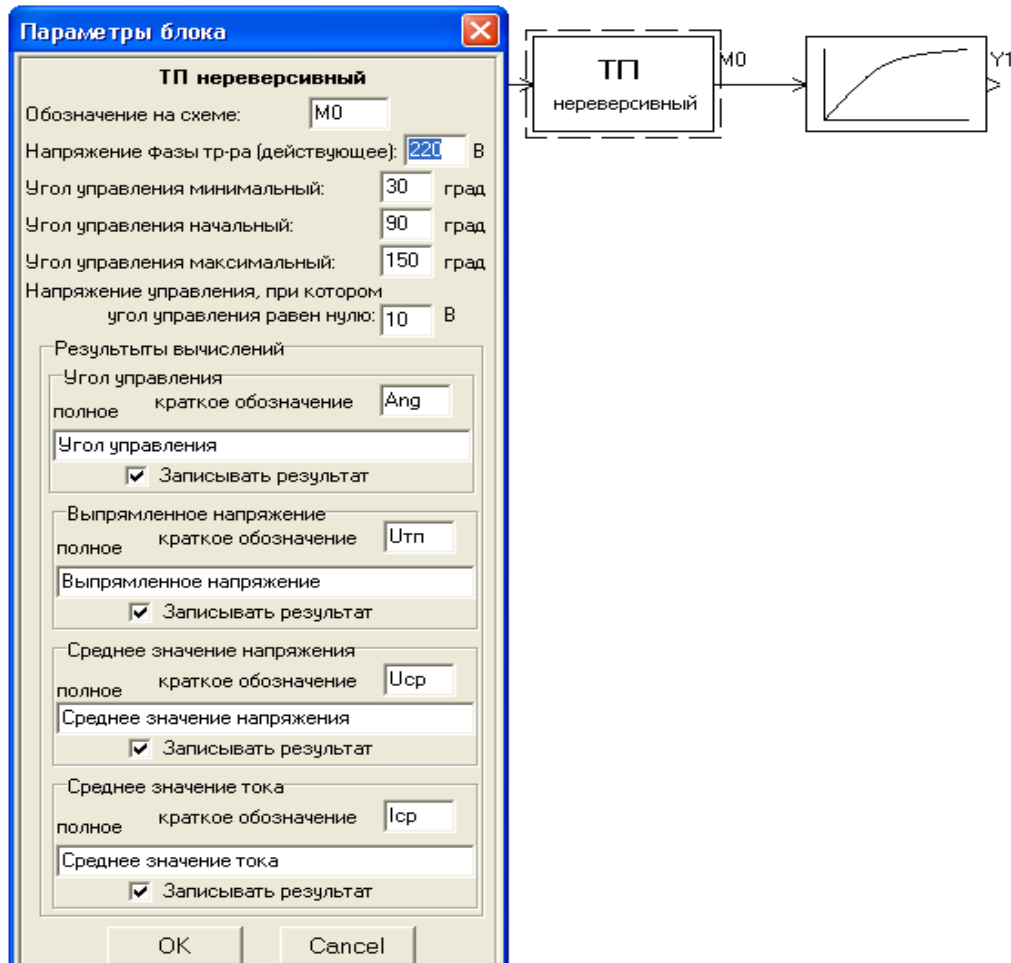
Выполните построение модели электропривода постоянного тока с использованием программы “Динамика электромеханических систем”

Преобразователь	
κ_n	51,48
T	0,01 сек
$u_{\partial l \partial}$	10 В
Двигатель	
Ун	440 В
Ином	200 А
Imax	500 А
R	0.279 Ом
Тэ	0.012 сек
n	1000 об/мин
J	5,9
кФ	3,67
Тм	5,9
Датчик тока	
K_O	0,02
Регулятор тока	
к	0,163
T	0,0738
Датчик скорости	
$K\tilde{\omega}$	0,1
П-регулятор скорости	
KDN	8,038

Задание 10.

Выполните построение модели неперереверсивного и реверсивного тиристорного элетропривода с использованием программы “Динамика электромеханических систем”

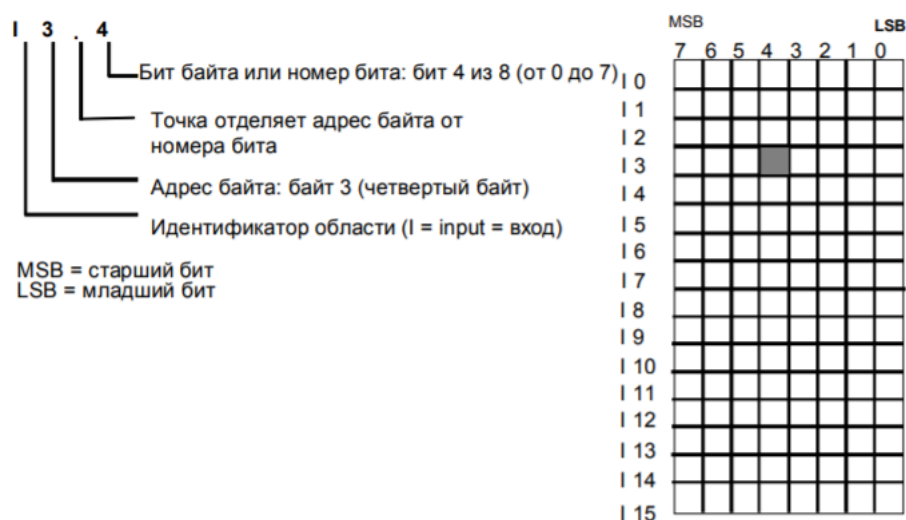
На рисунке приведены параметры, которые необходимо загрузить при моделировании тиристорного преобразователя.



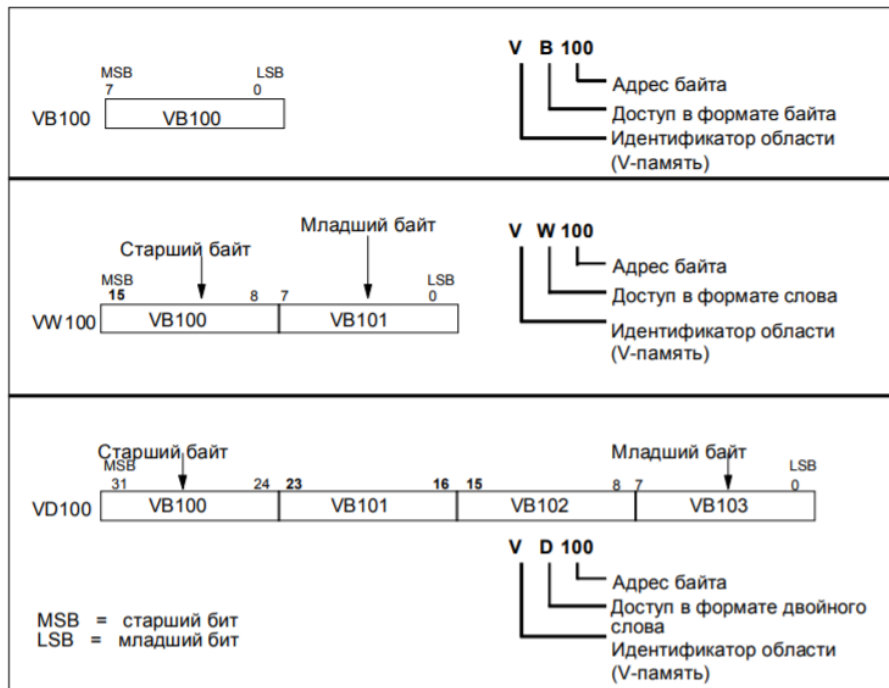
2.4 ТЕМА: ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ

1. PLC SIMATIC S7. Память CPU: типы данных, прямая адресация областей памяти CPU

Для обращения к биту в области памяти вы указываете адрес, который включает в себя идентификатор области памяти, адрес байта и номер бита.



Используя байтовый формат адреса, вы можете обращаться к данным в различных областях памяти CPU (V, I, Q, M) как к байтам, словам или двойным словам.

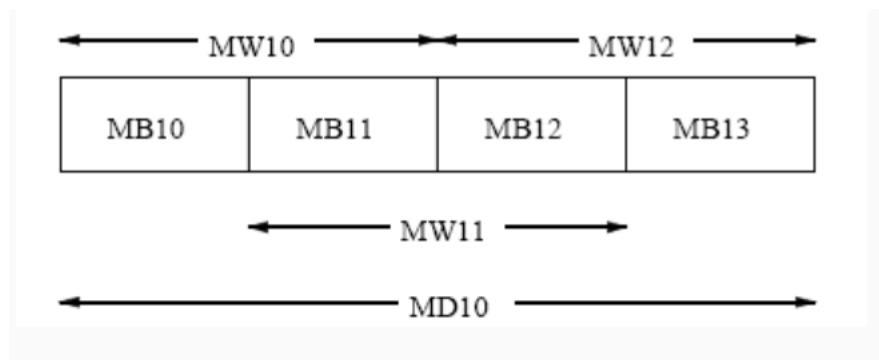


(I) - входная область физической памяти контроллера;

(Q) - выходная область физической памяти контроллера;

(M) - битовая (маркерная) область памяти контроллера;

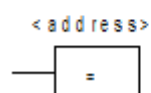
Область маркерной памяти расположена в системной области памяти процессора и доступна как для записи, так и для чтения. Элементы маркерной памяти предназначены для хранения промежуточных результатов вычислений и использование этих результатов в дальнейшем.



2. Основы программирования на языке FBD

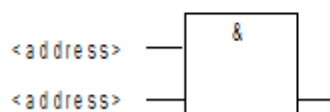
= : Assign

Symbol

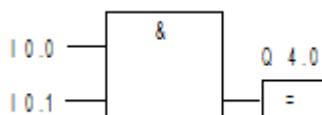


& : AND Logic Operation

Symbol



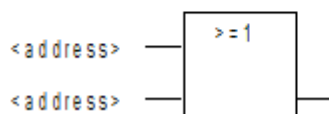
Пример



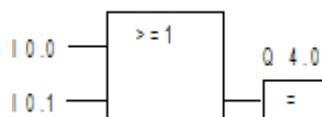
На выходе Q4.0 устанавливается 1, когда состояние И на входе I0.0, И на входе I0.1 равно 1.

>=1 : OR Logic Operation

Symbol



Пример



На выходе Q4.0 устанавливается 1, когда состояние сигнала равно 1 на входе I0.0 ИЛИ на входе I0.1.

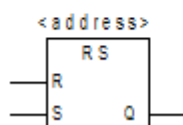
Пример:

Состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 1, когда:

- состояние сигнала равно 1 на входах I0.0 и I0.1
- ИЛИ I0.2 – 0

RS : Reset_Set Flip Flop

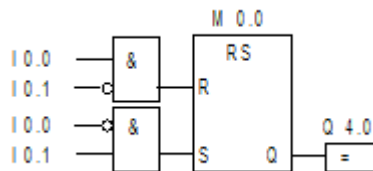
Symbol



Описание

RS триггер сбрасывается, когда состояние сигнала на входе R равно 1, а состояние сигнала на входе S равно 0. Если вход R равен 0, а вход S равен 1, на выходе устанавливается 1. Если RLO на обоих входах равно 1, на выходе триггера устанавливается 1.

Пример

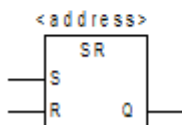


Если I0.0 равен 1 и I0.1 равен 0, бит памяти M0.0 сбрасывается, а выход Q4.0 равен 0. Если I0.0 равен 0, а I0.1 равен 1, бит памяти M0.0 устанавливается равным 1 и выход Q4.0 становится равен 1.

Если оба входных сигнала равны 0, изменений нет. Если оба входных сигнала равны 1, M 0.0 и Q4.0 – 1, так как вход Set является приоритетным.

SR : Set_Reset Flip Flop

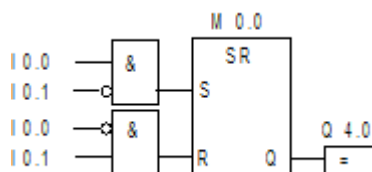
Symbol



Описание

SR триггер устанавливается в 1, когда состояние сигнала на входе S равно 1, а состояние сигнала на входе R равно 0. Если вход S равен 0, а вход R равен 1, триггер сбрасывается. Если RLO на обоих входах 1, триггер сбрасывается.

Пример



Если I0.0 равно 1 и I0.1 равно 0, бит памяти M0.0 установлен, а Q4.0 равен 1. Если I0.0 равен 0, а I0.1 равен 1, бит памяти M0.0 сбрасывается и Q4.0 равно 0.

Если оба состояния сигнала равны 0, изменений нет. Если оба состояния сигнала равны 1, M0.0 сбрасывается, а Q 4.0 – 0, т.к. команда сброса приоритетна.

P : Positive RLO Edge Detection

Symbol



Описание

Команда Positive фиксирует переход сигнала от 0 до 1 (передний фронт) по указанному адресу и формирует (импульс) в указанном бите маркерной памяти.

N : Negative RLO Edge Detection

Symbol

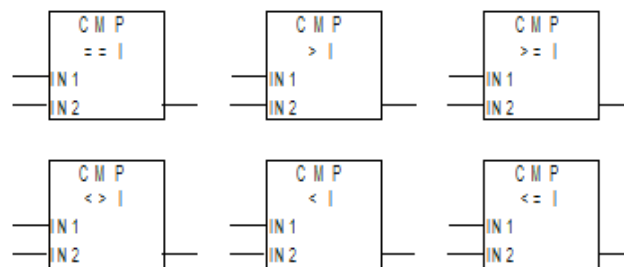


Описание

Команда Negative фиксирует переход сигнала от 1 до 0 (задний фронт) по указанному адресу и формирует (импульс) в указанном бите маркерной памяти.

CMP ? I : Compare Integer

Symbol



Описание

Команда Compare Integer сравнивает входы IN1 и IN2 в соответствии с типом сравнения, которое вы выбираете из списка.

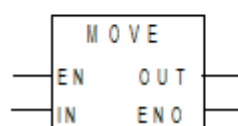
Пример:

На выходе Q 4.0 устанавливается 1, когда:

- MW0 равен MW2
- И состояние сигнала на входе I0.0 = 1.

MOVE : Assign Value

Symbol



Описание

С помощью команды Move вы можете устанавливать определенные значения для переменных.

Значение, указанное на входе IN, копируется на адрес, указанный на выходе OUT. ENO имеет такое же состояние сигнала, что и EN.

Пример:

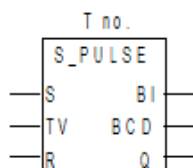
Команда выполняется, когда вход I0.0 равен 1. Содержимое MW10 копируется в MW12.

Если команда выполнена, Q4.0 устанавливается в 1.

S_PULSE : Assign Pulse Timer Parameters and Start

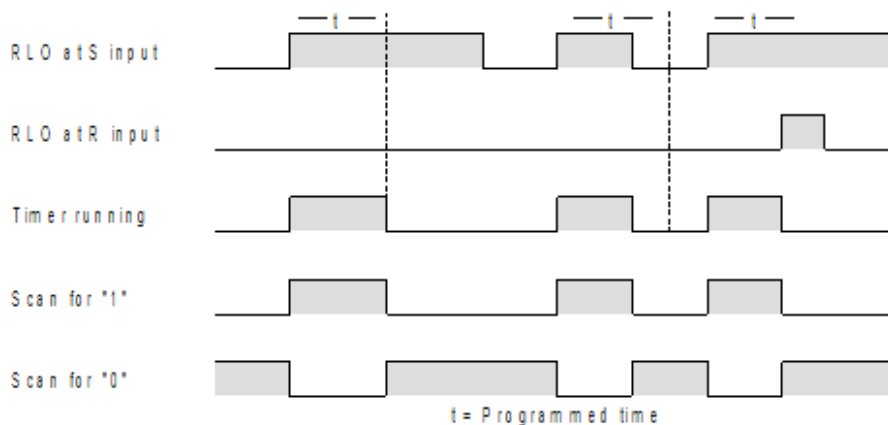
Symbol

English



Timing Diagram

Pulse timer characteristics:



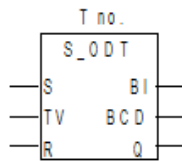
Пример:

Если состояние сигнала на входе I0.0 равно 1, запускается таймер T5. Таймер продолжает работать с заданным временем в две секунды (2 секунды), пока вход I0.0 равен 1. Если состояние сигнала входа I0.0 изменяется от 1 до 0 до истечения времени, таймер останавливается. Если состояние сигнала входа I0.1 изменяется с 0 на 1 во время работы таймера, таймер сбрасывается. Состояние сигнала выхода Q4.0 равно 1, пока работает таймер.

S_ODT : Assign On-Delay Timer Parameters and Start

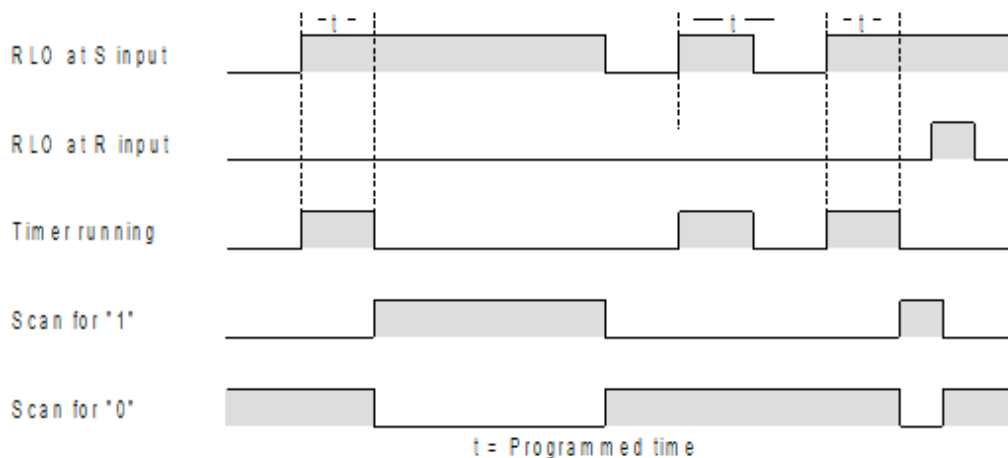
Symbol

English



Timing Diagram

On-Delay timer characteristics:



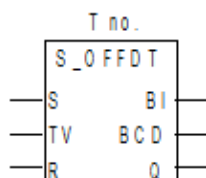
Пример:

Если сигнал на входе I0.0 равен 1, запускается таймер T5. Если истечет заданное время в две секунды (2 с) и состояние сигнала на входе I0.0 равно 1, состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 1. Если состояние сигнала входа I0.0 изменяется от 1 до 0, таймер остановлен, а выход Q4.0 равен 0. Если состояние сигнала входа I0.1 изменяется от 0 до 1 во время работы таймера, таймер перезапускается.

S_OFFDT : Assign Off-Delay Timer Parameters and Start

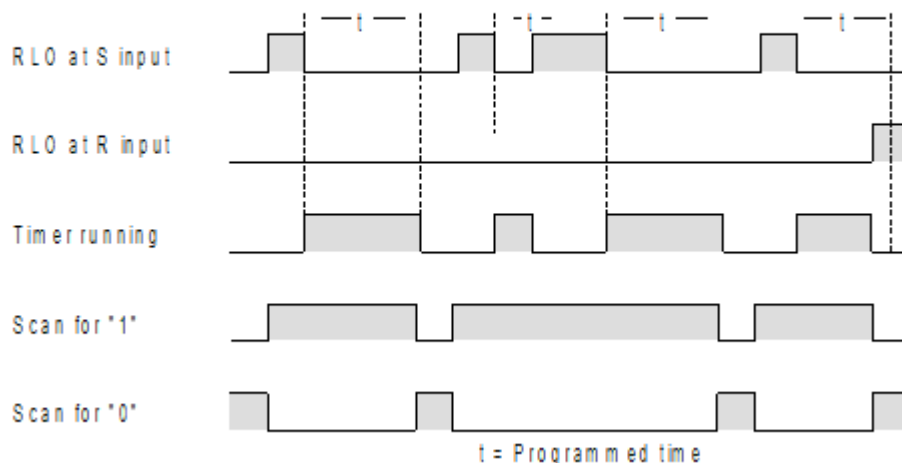
Symbol

English



Timing Diagram

Off-Delay timer characteristics:

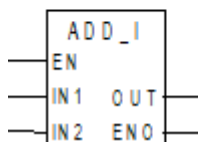


Пример:

Если состояние сигнала на входе I0.0 равно 1, таймер запускается. Выход Q4.0 равен 1, когда I0.0 равен 1 или таймер работает. Если состояние сигнала в I0.1 изменяется от 0 до 1 во время работы таймера, таймер сбрасывается.

ADD_I : Add Integer

Symbol



Описание

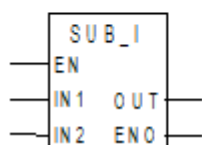
Состояние сигнала 1 на входе Enable (EN) активирует функцию Add Integer. Этот блок складывает входы IN1 и IN2. Результат можно вывести на выход OUT.

Пример:

Состояние сигнала 1 на входе I0.0 активирует функцию ADD_I. Результат сложения MW0 + MW2 выводится в слово маркерной памяти MW10. Если функция активирована выход Q4.0 равен 1.

SUB_I : Subtract Integer

Symbol



Описание

Состояние сигнала 1 на входе Enable (EN) активирует функцию Subtract Integer. Этот блок вычитает вход IN2 из IN1. Результат можно вывести на выход OUT.

Пример:

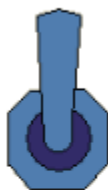
Состояние сигнала 1 на входе I0.0 активирует функцию SUB_I. Результат вычитания MW0 - MW2 вводится в слове памяти MW10. Если функция активирована выход Q4.0 равен 1.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1.

Управление лампой

Режим без запоминания

I 0.1



I 0.0



Q 0.0



I 0.2

Режим с запоминанием

Постановка задачи

Лампа может быть включена или выключена с помощью кнопочного выключателя. Предусмотреть два режима управления: с запоминанием, и без запоминания.

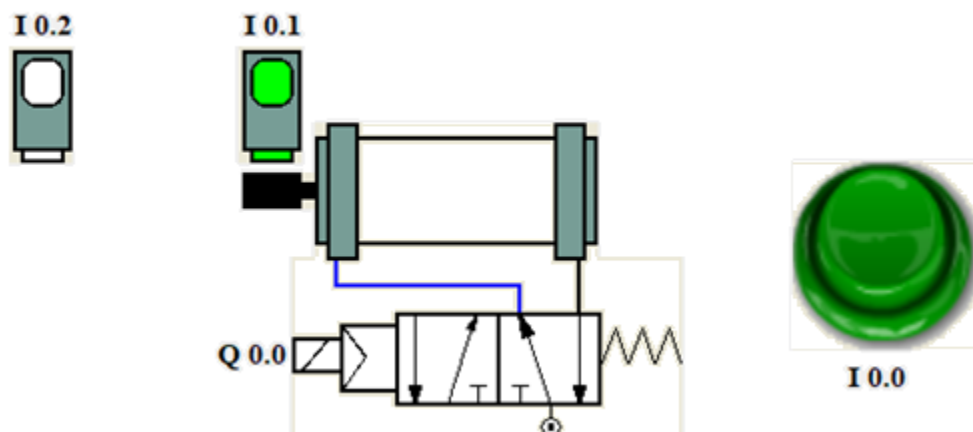
Требования:

- 1) Режим без запоминания: при нажатии на кнопку “Старт” (I0.0) лампа включается, а при отпускании, лампа выключается.
- 2) Режим с запоминанием: при нажатии на кнопку “Старт” (I0.0) лампа включается, а при отпускании остается гореть. Лампа выключается только при повторном нажатии на кнопку “Старт”.

Дополнительно:

- 1) предусмотреть режим мигания лампы с частотой 1 сек в режиме запоминания.
- 2) предусмотреть выключение лампы с задержкой на 5 сек после каждого отпускания кнопки “Старт”, в режиме без запоминания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №2. Управление цилиндром



Постановка задачи

Цилиндр управляется моностабильным 5/2-распределителем с электрическим управлением. Конечные положения поршня цилиндра контролируются с помощью датчиков положения.

Требования по управлению цилиндром:

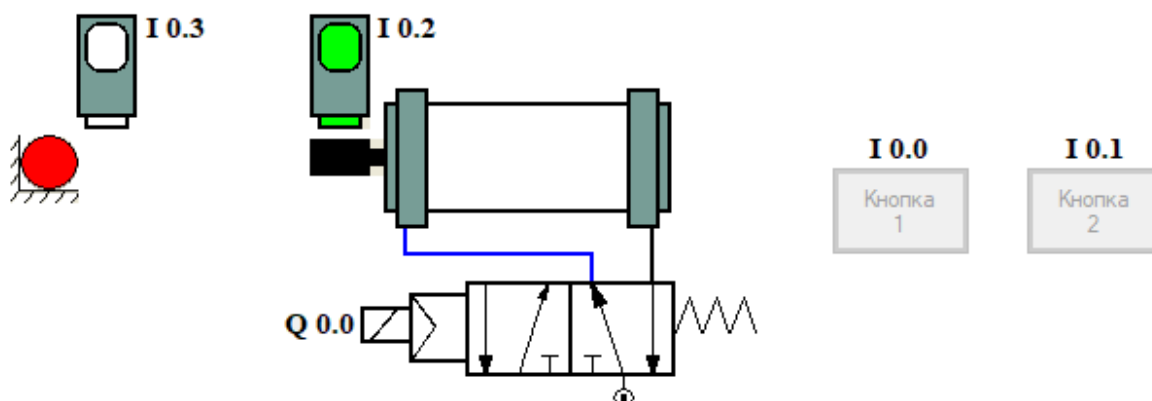
- 1) Выдвижение поршня цилиндра должно происходить только из исходного положения (I0.1), т.е. когда шток втянут.
- 2) После поступления сигнала “Старт” (I0.0) поршень должен выдвигаться полностью до срабатывания датчика рабочего хода (I0.2).
- 3) Возвращение поршня цилиндра в исходное положение (I0.1) должно происходить сразу после его полного выдвижения (I0.2).

Дополнительно:

- 1) предусмотреть задержку времени 3 сек на возврат цилиндра в исходное состояние.
- 2) предусмотреть новый цикл хода цилиндра только после отпускания кнопки старт и ее повторного нажатия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №3.

Управление процессом с помощью двух рук



- ☒ **Запрет движения поршня цилиндра за концевой конечного положения (эмитирование поломки цилиндра)**

Постановка задачи

Управление процессом с помощью одновременного нажатия 2-х элементов пульта при обязательном использовании обеих рук оператора является типичным приемом для защиты рук при работе с травмоопасным оборудованием, таким как, например, пресс. С точки зрения техники безопасности, руки оператора не могут попасть в опасную рабочую зону, если во время запуска и в течение всей опасной фазы технологической операции руки оператора удерживают в нажатом положении две кнопки управления, расположенных на определенном расстоянии друг от друга.

Требования по управлению цилиндром:

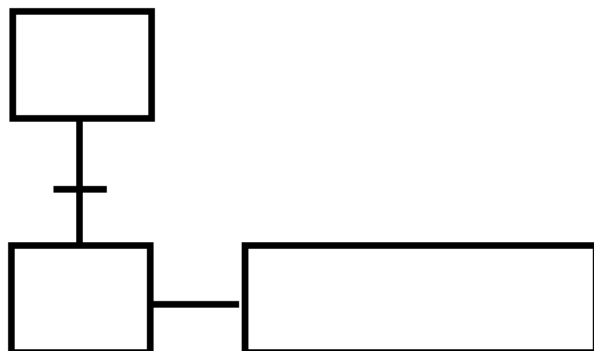
- 1) Выдвижение поршня цилиндра (Q0.0) должно происходить только из исходного положения (I0.2) и только при одновременном срабатывании кнопок управления (I0.0, I0.1).
- 2) При отпускании любой из клавиш управления поршень возвращается в исходное положение.
- 3) Возвращение поршня цилиндра в исходное положение (I0.2) должно происходить сразу после его полного выдвижения (I0.3).
- 4) Новый цикл работы пресса может происходить только после отпускания кнопок управления и завершения предыдущего цикла.

Дополнительно:

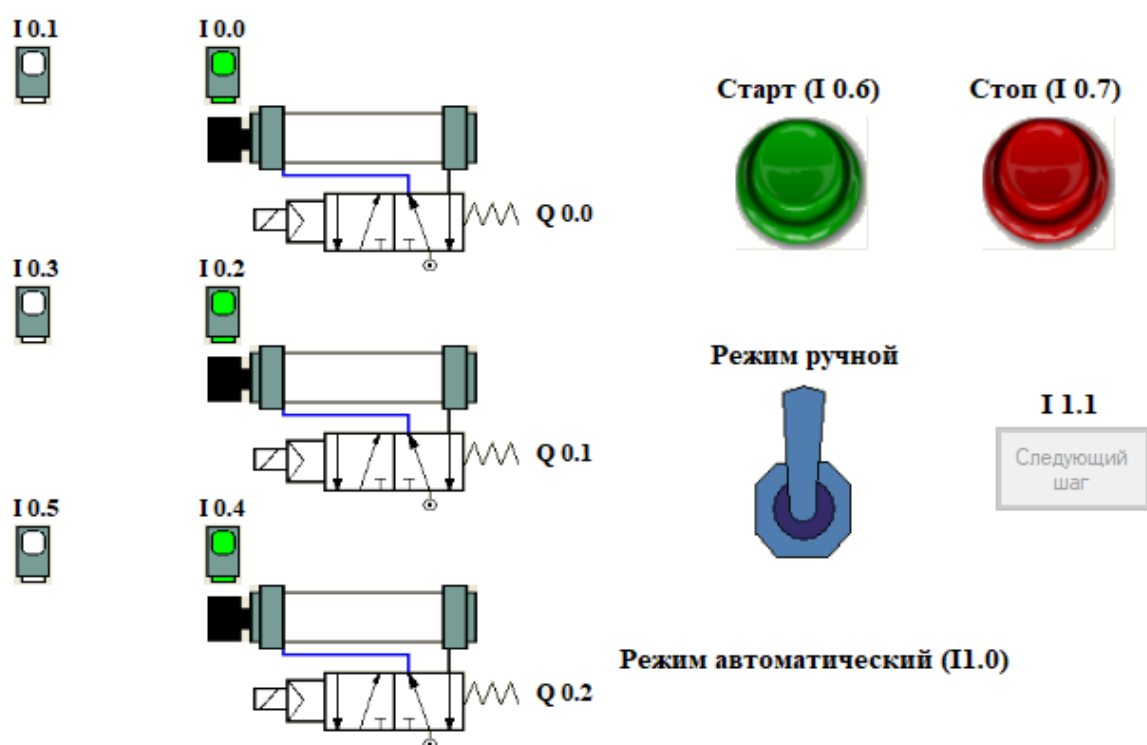
предусмотреть задержку времени 2 сек на возвращение поршня из рабочего положения (I0.3) в исходное (I0.2). При работе с моделью кнопки управляются соответствующими клавишами клавиатуры '1' и '2'.

ДОЛГО ДАВИШЬ ДЕТАЛЬ - ЛОМАЕШЬ ЕЁ!!!!

3. Основы пошагового программирования в Step 7 GraphSet



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №4. Управление тремя цилиндрами



Постановка задачи

Имеется 3 цилиндра, которые управляются отдельными моностабильными 5/2-распределителями. Конечные положения штоков цилиндров контролируются с помощью датчиков положения.

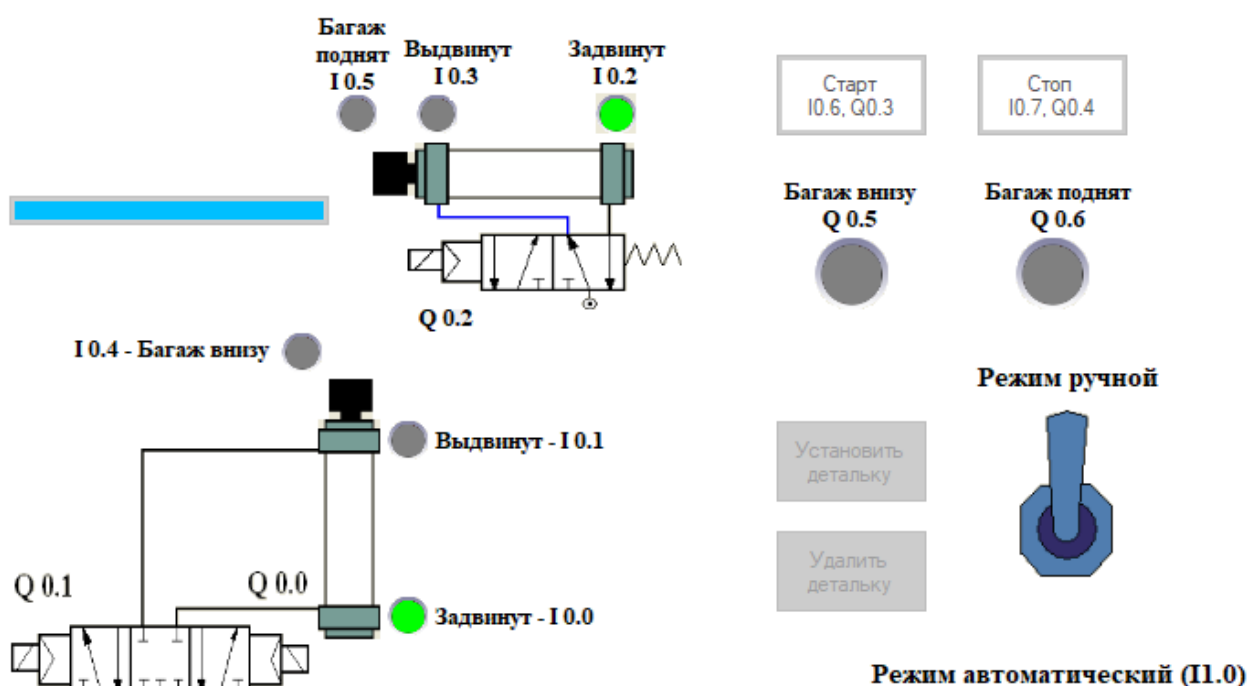
Требования по управлению цилиндрами:

- 1) Выдвижение штоков цилиндров должно происходить только из исходного положения (I 0.0, I 0.2, I 0.4), т.е. штоки втянуты.
- 2) Шток 2-го цилиндра должен выдвигаться только после полного выдвижения штока 1-го (I 0.1), а шток 3-го только после 2-го цилиндра (I 0.3).
- 3) Возвращение штока 1 цилиндра в исходное положение должно происходить только после полного выдвижения штока 3 цилиндра (I 0.5).
- 4) Возвращение штока 2 цилиндра в исходное положение должно происходить сразу после того, как шток 1-го цилиндра начал движение в исходное состояние (I 0.1=0).
- 5) Возвращение штока 3 цилиндра в исходное положение должно происходить сразу после того, как шток 2-го цилиндра начал движение в исходное состояние (I 0.3=0).

Дополнительно:

- 1) предусмотреть задержки времени на смену состояний цилиндров.
- 2) внешнее управление по 4-м входным сигналам (кнопки "Старт"(I 0.6), "Стоп"(NC контакт I 0.7), переключатель "Ручной/Автом.(I 1.0-автомат, ручной положение без сигнала), кнопки "Шаг"(I 1.1)).

Перекладка багажа



Постановка задачи

Багаж перемещается по наклонным желобам. Когда багаж достигает конца желоба, он транспортируется далее на следующий желоб при помощи 2-х пневмоцилиндров. Подъемный цилиндр управляется бистабильным 5/2-распределителем, а толкающий цилиндр-моностабильным 5/2-распределителем с электрическим управлением.

Требования по управлению цилиндрами:

- 1) Выдвижение штока подъемного цилиндра производится из исходного положения (I0.0) и при наличии внизу багажа (I0.4).
- 2) Шток толкающего цилиндра выдвигается только после полного выдвижения штока подъемного (I0.1) и наличия багажа вверху (I0.5). Одновременно с выдвижением штока толкающего цилиндра подъемный цилиндр переводится в исходное состояние (I0.0).
- 3) Возвращение штока толкающего цилиндра из рабочего положения (I0.3) в исходное (I0.2) происходит полным выталкиванием детали (т.е. наличия I0.3) и полного опускания штока подъемного цилиндра (I0.0).
- 4) Лампы "Багаж внизу" (Q0.5) и "Багаж поднят" (Q0.6) должны загораться при соответствующем положении багажа (датчики I0.4 и I0.5).

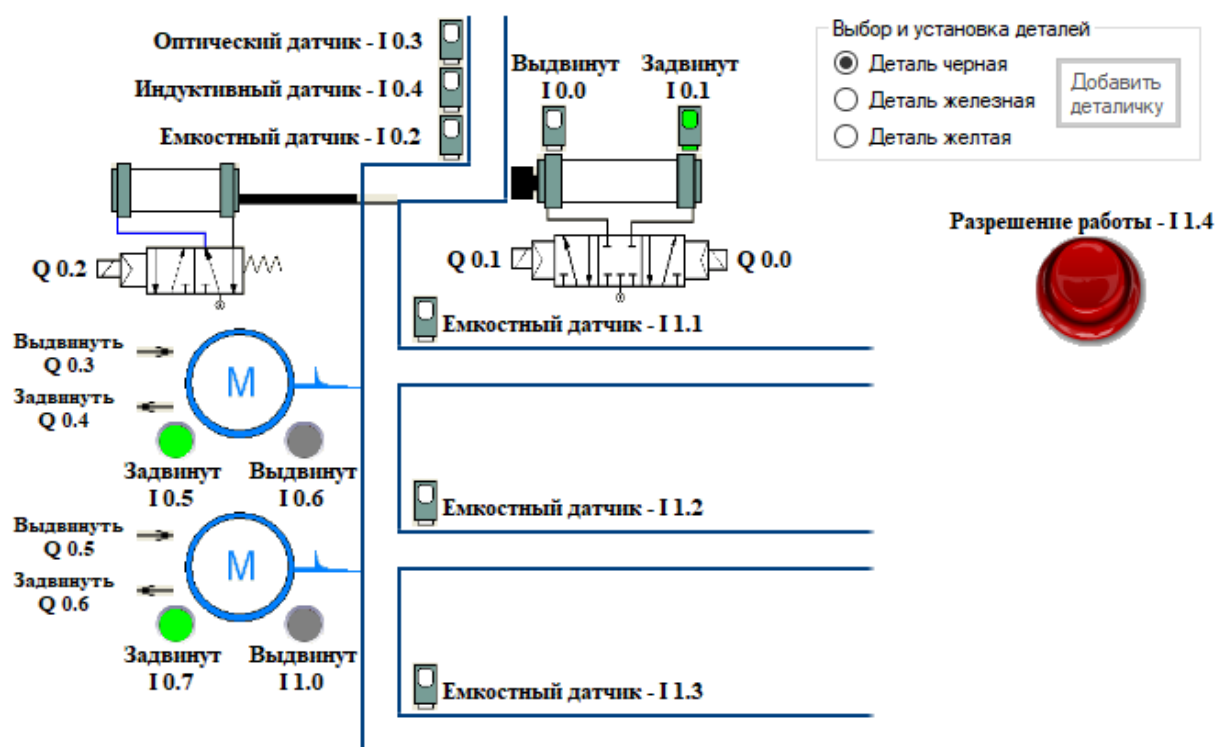
Дополнительно:

- 1) Первый подъем багажа, а также подъем после остановки, выполнить после однократного нажатия кнопки “Старт” (I0.6). Выполнение процедуры перемещения багажа индицировать с помощью зеленой лампы “Старт” (Q0.3).
- 2) По нажатию аварийной кнопки “Стоп” (I0.7=0, нормально закрытая кнопка!) блокировать начало нового цикла перемещения багажа, включить лампу “Стоп” (Q0.4) и, соответственно, выключить лампу “Старт” (Q0.3).
- 3) Предусмотреть управление в ручном и автоматическом режимах по внешнему сигналу “Ручной/Автом. (I1.0-автомат). В ручном режиме все действия по перемещению багажа разбиваются на отдельные последовательные шаги, запускаемые по кнопке “Старт” (I0.6).

ДОЛГО БУДЕШЬ ДЕРЖАТЬ КОМАНДЫ НА ПОДНИМАЮЩЕМ/ОПУСКАЮЩЕМ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №6.

Сортировка шаров



Постановка задачи

Шары 3-х типов поступают в накопитель. 3 различных датчиков (емкостной, оптический и индуктивный), расположенные в основании входного накопителя, передают информацию о типе шара. С помощью выталкивающего цилиндра они поступают в желоб, который закрыт так же штоком цилиндра, управлять этим цилиндром, открываем желоб и шар дальше двигается по желобу. Управляя двумя двигателями, вы можете сортировать шары в три различных отсека-накопителя.

Требования:

- 1) В самый верхний накопитель должны попадать серебристые (алюминиевые) шары. Их распознают все 3 датчика I 0.2, I 0.3, I 0.4.
- 2) В средний накопитель должны попадать желтые (пластмассовые) шары. Их распознают емкостной датчик I 0.2 и оптический I 0.3.
- 3) В самый нижний накопитель должны попадать черные (пластмассовые) шары. На них реагирует только емкостной датчик.
- 4) Управление двигателями направляющими шар в отсек происходит при помощи команд на движение соответственно (Q 0.3, Q 0.4 для первого мотора и Q 0.5, Q 0.6 для второго мотора), остановка двигателей происходит по конечным соответственно (I 0.5, I 0.6 для первого и I 0.7, I 1.0 для второго).
- 5) Новый цикл выталкивающего цилиндра (Q 0.0) может начаться только после того, как шар попал в один из отсеков-накопителей (определяется по I 1.1, I 1.2, I 1.3 соответственно).
- 6) Кнопка 'Разрешение работы' с фиксацией, позволяет запускать и соответственно останавливать весь цикл. При отсутствии разрешения все механизмы должны встать в исходное состояние

Дополнительно: исключить пункт 5, т.е. новый цикл выталкивания начинать по наличию детали перед выталкивающим поршнем

3. МОДУЛЬ: СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ С УЧЕТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»

Задание 1

Соотнесите содержание компетенции «Мехатроника» с содержанием ФГОС СПО по специальности _____, по которой осуществляется профессиональная подготовка в Вашем образовательном учреждении. Заполните таблицы 1, 2.

Таблица 1

Знания, умения WS	Знания, умения ФГОС	Критерии оценки (Компетенция)
У.1	У.1	
З.1.	З.1.	
У.2.	У.2.	
У.3	У.3	

Таблица 2

Индекс и наименование дисциплины, ПМ	Компетенции в программах ОПОП в соответствии с ФГОС	Актуализированная компетенция

Задание 2. Выполните тест для самоконтроля.

Из приведённых вариантов ответов найдите правильное определение понятию «педагогическая технология».

- а) Система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей, принципов, целей, содержания, форм, методов и средств обучения.
- б) Строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий.
- в) Комплексный, интегративный процесс, включающий людей, идеи, средства и способы организации деятельности для анализа проблем и управления решением проблем, охватывающих все аспекты усвоения знаний.
- г) Последовательная система действий педагога, связанная с решением педагогических задач, как планомерное решение и воплощение на практике заранее спроектированного педагогического процесса.

Какое понятие вы отнесёте к педагогическому мастерству?

- А) Совершенное владение педагогической техникой.
- Б) Совершенное знание своего предмета.
- В) Совершенное владение педагогическими методами.
- Г) Все ответы верны.

Из предложенных вариантов ответов найдите определение педагогической техники.

- А) Комплекс знаний, умений и навыков, необходимых педагогу для того, чтобы эффективно применять на практике избираемые им методы педагогического воздействия, как на отдельных воспитанников, так и на коллектив в целом.
- Б) Системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учётом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействий, ставящей своей задачей оптимизацию форм образования.

В) Выработка эталонов для оценки результатов обучения и на этой основе концентрацию усилий педагога и учащихся на целях, атмосферу открытости, объективности.

Г) Разновидность методики, обеспечивающий гарантированный результат, структура, стоящая над, под или рядом с методикой, использование технических средств обучения.

Что такое педагогические инновации?

А) Это все изменения, направленные на изменения педагогической системы.

Б) Это нововведения в учебно-воспитательном процессе с целью повышения его эффективности.

В) Это новшества, мобилизирующие внутренние ресурсы педагогической системы и приводящие к повышению результата.

Г) Все ответы верны.

Педагогические инновации охватывают следующие главные направления:

А) Оптимизацию учебно-воспитательного процесса.

Б) Гуманистическую педагогику, организацию и управление.

В) Новые педагогические технологии.

Г) Все ответы верны.

Для запуска инновационного процесса оптимизации требуются:

А) Значительные инвестиции.

Б) Полная перестройка педагогической системы.

В) Желание, инициатива, понимание «узких мест» педагогической системы, видение перспектив улучшения.

Г) Согласие педагогов и родителей.

**4. МОДУЛЬ: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ
ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ
ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ. ОЦЕНКА КВАЛИФИКАЦИИ СТУДЕНТА
(ВЫПУСКНИКА) В ХОДЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**

Задание 1.

**Перечислите перспективы внедрения демонстрационного экзамена в ГИА
для студента:** _____

образовательной организации:

предприятия: _____

Задание 2.

Назовите обязательные условия для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Задание 3.

Перечислите основные требования к формированию Экспертной группы

[illegible]

Задание 4.

Назовите сроки разработки регламентирующих документов для демонстрационного экзамена (заданий экзамена, критериев оценки и инфраструктурных листов, план мероприятий по подготовке и проведению экзамена и т.д.)

Задание 5. Перечислите требования к оцениванию экзаменационных заданий

Задание 6.

Кратко опишите процедуру оценивания и оформления результатов экзамена

Задание 7.

Разработайте задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции

Задание должно включать в себя следующие разделы:

1. Формы участия
2. Модули задания и необходимое время
3. Модули с описанием работ
4. Критерии оценки

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

5. КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

WorldSkills – это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов по профессиональному мастерству, как в каждой из 76 стран-членов Движения WSI, так в мире в целом.

Главный эксперт (площадки чемпионата) – эксперт WSR (в т.ч. JuniorSkills), ответственный за обеспечение управления и работу Экспертов WSR при подготовке и проведении чемпионатов WSR.

Дорожная карта – официальное название специального плана мероприятий, разработанный с целью определения ключевых мероприятий по развитию движения в субъекте РФ и направленный на реализацию мероприятий проекта, улучшение взаимодействия, координации с Союзом «Ворлдскиллс Россия»

Инфраструктурный лист – перечень необходимого оборудования, технологий, инструментов, компонентов, оснастки, расходных материалов для оснащения ЦК или конкурсной площадки по компетенции. Является частью технического описания.

Компетенции WSI – перечень из основных профессий (специальностей) и презентационных, по которым проводится мировое первенство WSI.

Компетенция WSR – профессия, по которой проводятся соревнования по стандартам WorldSkills для выявления и оценки способностей участника успешно действовать на основе умений, знаний и практического опыта при выполнении конкурсного задания и решении задачи профессиональной деятельности.

Кодекс этики движения Worldskills Russia – документ, устанавливающий нормы поведения и этические стандарты WorldSkills Russia, которыми следует руководствоваться при принятии решений в рамках участия в соревнованиях, в период подготовки к ним и после проведения соревнований.

Конкурсное задание – описание профессионального задания в соответствии со стандартами WorldSkills для выполнения его во время конкурса по компетенции и определения квалификации участников соревнований по стандартам WorldSkills.

Критерии оценки – показатели, по которым эксперты WorldSkills Russia определяют квалификацию участников при решении конкурсных заданий.

Лидер команды – лицо, отвечающее за организационные вопросы участия команды в ходе подготовки и проведения чемпионата, осуществляющее взаимодействие между организаторами, экспертами и участниками, координирующее деятельность команды во время проведения чемпионатов по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills При превышении численности команды в 20 участников возможно присутствие более двух Лидеров команды.

Межрегиональный центр компетенций (МЦК) – это база подготовки высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров в соответствии с

лучшими мировыми стандартами. Здесь готовят преподавателей, тренеров, сборную. Всего 7 в России. Готовит участников к международным чемпионатам.

Открытые чемпионаты по стандартам WorldSkills – соревнования в субъектах Российской Федерации по профессиональному мастерству среди юниоров (10-17 лет), обучающейся молодежи и молодых рабочих в возрасте до 25 лет по рабочим профессиям (компетенциям) WSR. Принять участие в соревнованиях могут все субъекты РФ. Проводится в единые сроки, не менее 3-х дней, и на одной площадке. В соревнованиях должны быть заявлены не менее 10 профессий (компетенций) и 100 участников, включая юниоров.

Отборочный соревнования по отдельным профессиям по стандартам WorldSkills – соревнования в субъектах Российской Федерации по профессиональному мастерству среди юниоров (10-17 лет), обучающейся молодежи и молодых рабочих в возрасте до 25 лет по рабочим профессиям (компетенциям) WSR на базе профильных учреждений согласно графику соревнований.

План застройки конкурсного участка – документ, в котором отражена вся информация по расположению оборудования, коммуникациям и электрическим подключениям и другим особенностям расположения оборудования на конкурсной площадке или в ЦЦК.

План работы площадки (SMP) – план работы площадок, который содержит все активности, происходящие на площадке чемпионата на каждый день отдельно. SMP вывешивается в распечатанном виде на каждой площадке.

Региональные (отборочные) соревнования по стандартам WorldSkills – соревнования в субъектах Российской Федерации по профессиональному мастерству юниоров (10-17 лет), среди обучающейся молодежи и молодых рабочих в возрасте до 25 лет по рабочим профессиям (компетенциям) WSR. К участию допускаются исключительно представители субъекта РФ. Проводится в единые сроки, не менее 3-х дней, и на одной площадке. В соревнованиях должны быть заявлены не менее 5 профессий (компетенций) и 70 участников, включая юниоров.

Регламент чемпионата / «Методика организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия» – устанавливает основные организационные требования к проведению конкретного чемпионата по стандартам WorldSkills, в нем прописываются правила общие для всех компетенций.

CIS – автоматизированная система подведения итогов соревнований по стандартам WorldSkills.

Специализированный центр компетенций WorldSkills Russia (ЦЦК WSR) – центр развития профессий и профессиональных сообществ Ворлдскиллс обладающий современным оборудованием и технологиями, отвечающими требованиям Ворлдскиллс, а также наличием экспертов для осуществления обучения и оценки соответствующей квалификации по стандартам Ворлдскиллс.

Система сквозного мониторинга – позволяет сравнить результаты выступлений участников разных чемпионатов. Технически, сравнение возможно не только по итоговым баллам, но также и по модулям.

Техническое описание профессии (компетенции) WSR – документ, определяющий название профессии (компетенции), последовательность проведения соревновательной части, критерии оценки конкурсных работ участников, требования к профессиональным навыкам участников, умениям и навыкам, общий состав оборудования, компоненты, оснастку, основное и дополнительное оборудование, требования по нормам охраны труда и технике безопасности, разрешенные и запрещенные к использованию материалы и оборудование.

Технический эксперт площадки – эксперт, отвечающий за организацию комплектования оборудования, инструментов, застройки конкурсных участков со стороны принимающего соревнования субъекта РФ.

Финал Национального чемпионата по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills - чемпионат России по профессиональному мастерству среди юниоров (10-17 лет) обучающейся молодежи и молодых рабочих в возрасте до 25 лет по рабочим профессиям (компетенциям) по стандартам WorldSkills. Проводится в единые сроки, не менее 3-х дней, и на одной площадке. В чемпионате должны быть заявлены не менее 40 профессий (компетенций), 400 участников и 40 субъектов-участников РФ, включая юниоров.

Эксперт WSR – лицо, обладающее практическими знаниями, навыками и опытом в какой-либо специальности, профессии (компетенции) и владеющее методикой оценки квалификации по стандартам WSR.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) – форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательных программ, имеющих государственную аккредитацию.

Демонстрационный экзамен – форма оценки соответствия уровня знаний, умений, навыков студентов и выпускников, осваивающих программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности в соответствии со стандартами Ворлдскиллс Россия.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов - совокупность заданий, их спецификации, технических описаний оцениваемых компетенций, критериев и инструментов оценивания, обеспечивающих в целом оценку результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

Центр проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (Центр проведения демонстрационного экзамена, ЦПДЭ) – организация, располагающая площадкой для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (далее - площадка проведения демонстрационного экзамена), материально-техническое оснащение которой соответствует требованиям Союза «Ворлдскиллс Россия».

Инфраструктурный лист (ИЛ) - список необходимых материалов и оборудования для проведения демонстрационного экзамена по определенной компетенции по стандартам Ворлдскиллс Россия.

Эксперт – лицо, подтвердившее знания, умения и навыки по какой-либо компетенции в соответствии с требованиями Союза «Ворлдскиллс Россия»

(сертифицированный эксперт Ворлдскиллс), а также лицо, прошедшее специализированную программу обучения, организованную Союзом «Ворлдскиллс Россия» и имеющее свидетельство о праве проведения демонстрационного экзамена, корпоративных и региональных чемпионатов по стандартам Ворлдскиллс Россия.

Главный эксперт на площадке (Главный эксперт) – эксперт, определенный в соответствии с порядком, установленным Союзом «Ворлдскиллс Россия» ответственным по организации и проведению демонстрационного экзамена на определенной площадке по какой-либо компетенции и наделенный соответствующими полномочиями.

Технический эксперт – эксперт, отвечающий за техническое состояние оборудования и соблюдение всеми присутствующими на площадке лицами правил и норм охраны труда и техники безопасности (далее - ОТ и ТБ).

Экспертная группа – группа экспертов для оценки выполнения заданий демонстрационного экзамена на площадке по определенной компетенции.

eSim – это система мониторинга, сбора и обработки результатов демонстрационного экзамена.

CIS (Competition Information System) - это специализированное программное обеспечение для обработки информации во время демонстрационного экзамена. Доступ к системе предоставляется Союзом «Ворлдскиллс Россия» по официальному запросу от организаторов экзамена.