*Приложение №1*

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование*** | ***Характеристики*** | ***Количество, шт*** |
|  | Типовой комплект учебного оборудования «Пневмопривод и пневмоавтоматика» СПУ-УН-013-26ЛР-01 (или эквивалент) | В состав поставки должны входить:  – стенд учебный пневматический «Пневмопривод и пневмоавтоматика» СПУ-УН-013-26ЛР-01(или эквивалент) ;  – компрессор малошумный;  – описание лабораторных работ СПУ-УН-013-26ЛР-01-01.000 ПЗ (или эквивалент) ;  – руководство по эксплуатации стенда СПУ-УН-013-26ЛР-01-01.000 РЭ (или эквивалент).  – паспорт стенда СПУ-УН-013-26ЛР-01-01.000 ПС (или эквивалент).  Типовой комплект учебного оборудования предназначен для проведения не менее 26 лабораторных и учебных занятий по курсам «Основы пневмопривода»; «Элементы пневмопривода»; «Пневмопривод и пневмоавтоматика»; «Средства электроавтоматики в пневмосистемах» и «Эксплуатация пневматических и электропневматических систем» с решением практических задач управления пневмосистемами и пневмосистемами с электроуправлением одной группой учащихся.  Учебное пособие к типовому комплекту оборудования «Пневмопривод и пневмоавтоматика» СПУ-УН-013-26ЛР-01(или эквивалент) должно содержать описание следующих лабораторных работ:  1. Изучение работы блока подготовки воздуха с коллектором подвода питания к пневмосистемам.  2. Изучение работы пневматических распределителей. Схемы включения распределителей. Виды управления: механическое, пневматическое, электрическое. Пневмораспределители моностабильные и бистабильные. Определение давления срабатывания пневмораспределителей.  3. Пневматические цилиндры одностороннего действия. Схемы управления пневматическим цилиндром одностороннего действия с применением распределителей, указанных в лабораторной работе №2.  4. Пневматические цилиндры двустороннего действия. Схемы управления пневматическим цилиндром двустороннего действия с применением распределителей, указанных в лабораторной работе №2.  5. Схемы пневмоприводов с дискретным управлением по положению. Применение конечных выключателей в схемах.  6. Схемы пневмоприводов с дискретным управлением по положению. Применение электрических конечных выключателей в схемах.  7. Дроссельное регулирование скорости пневмопривода. Схемы дроссельного регулирования: дросселирование в линии нагнетания и в линии выхлопа. Применение клапана быстрого выхлопа для увеличения скорости движения пневматического цилиндра.  8. Логическая операция повторения. Реализация логической функции пневматическими и электроконтактными устройствами.  9. Логическая операция инверсия («НЕ»). Реализация логической функции пневматическими и электроконтактными устройствами.  10. Логическая операция дизъюнкция («ИЛИ»). Реализация логической функции с помощью пневматических и электроконтактных устройств при использовании до 3 входных сигналов.  11. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом (пневмоцилиндром). Управление от нескольких пневматических входных сигналов с применением логических элементов «ИЛИ».  12. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом (пневмоцилиндром). Управление от нескольких электрических входных сигналов.  13. Логическая операция конъюнкция («И»). Реализация логической функции с помощью пневматических и электрических устройств при использовании до 3 входных сигналов.  14. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом (пневмоцилиндром). Управление от нескольких пневматических входных сигналов с применением логических элементов «И».  15. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом (пневмоцилиндром). Управление от нескольких электрических входных сигналов с применением логической функции «И».  16. Разработка пневматических схем с применением логических операций в различных сочетаниях. Реализация схем средствами пневмоавтоматики.  17. Разработка пневматических схем с применением логических операций в различных сочетаниях. Реализация схем средствами электроавтоматики.  18. Реализация на пневматических элементов схем «с самоподхватом».  19. Реализация схем «с самоподхватом» с использованием электроавтоматики.  20. Реализация на пневматических элементах триггера со счетным входом.  21. Разработка схем с управлением несколькими исполнительными механизмами средствами пневмоавтоматики. Последовательное управление.  22. Разработка схем с управлением несколькими исполнительными механизмами средствами электроавтоматики. Последовательное управление.  23. Синтез многотактных пневматических систем управления. Реализация на стендах пневматических систем управления.  24. Синтез многотактных пневматических систем управления. Разработка схем с управлением несколькими исполнительными механизмами средствами электроавтоматики.  25. Разработка схем с управлением несколькими исполнительными механизмами средствами пневмоавтоматики. Последовательное управление тремя пневматическими цилиндрами  26. Разработка схем с управлением тремя пневматическими цилиндрами средствами электроавтоматики.  Дополнительное комплектование стенда съемными элементами должно обеспечивать проведение не менее 56 работ без изменения конструкции стенда.  Стенд должен быть выполнен в виде напольного лабораторного стола с установленной на нем монтажной панелью и антресолью с электрическими блоками управления. Монтажная панель должна служить для быстрой установки необходимых пневматических и электрических элементов и устройств при сборке изучаемых пневматических схем. Способ крепления съемных элементов на панели типа «грибок/замок». Силовая рама лабораторного стенда должна быть выполнена из металлического профиля с полимерным окрашиванием, размеры не более: длина – 1100 мм; высота – 770 мм; ширина – 550. Рамная несущая конструкция, должна быть выполнена из трубы прямоугольного сечения размерами 40 х 20, 40 х 40 и 50 х 25 мм, толщиной стенки не менее 1,5 мм с порошковым полимерным окрашиванием.  Панель для крепления сменных элементов должна иметь габариты не менее 895 х 695 мм и не более 905 х705 мм. На панели должны быть установлены крепежные элементы «грибок» в виде цилиндрических деталей со ступенчатым изменением поперечного сечения. Полная высота цилиндров должна быть не более 20 мм. Высота части цилиндра с уменьшенным поперечным сечением должна быть не менее 4 мм. Наибольший размер поперечного сечения цилиндра должен быть не менее 15 мм и не более 17 мм. Наименьший размер поперечного сечения цилиндра должен быть не менее 5,5 мм и не более 6,5 мм. Крепежные элементы должны образовывать узлы прямоугольной сетки с шагом по горизонтали и вертикали не менее 49,5 мм и не более 50,5 мм. Количество горизонтальных рядов крепежных элементов не менее 12 шт., вертикальных не менее 16 шт.  Пневматические элементы должны быть установлены на плитах толщиной не менее 12 мм с габаритными размерами: длина не более 80 мм, ширина не более 50 мм. В плите должны быть выполнены два установочных отверстия диаметром не менее 16 мм и не более 18 мм. Расстояние между отверстиями не менее 49,5 мм и не более 50,5 мм.  На стороне плиты, обратной элементу, для размещения направляющей пластины должен быть выполнен паз глубиной не более 4 мм и шириной не менее 70 мм, расположенный перпендикулярно длинной стороне на расстоянии не более 10 мм от края, симметрично относительно центра паза направляющей пластины выполнен второй паз глубиной не менее 1,5 мм и шириной не менее 40 мм. На этой же стороне плиты выполнены отверстия крепления направляющей пластины. Центры крепежных отверстий должны образовать прямоугольник, меньшая сторона прямоугольника не менее 30 мм, большая сторона прямоугольника должна быть не менее 50 мм, отверстия предназначены для крепления направляющей пластины. Толщина направляющей пластины не менее 1 мм. В пластине должны быть выполнены два установочных отверстия диаметром не менее 18 мм, расстояние между отверстиями не менее 49,5 мм и не более 50, 5 мм, а также 4 крепежных отверстия диаметром не менее 3, центры этих отверстий должны образовывать прямоугольник, меньшая сторона прямоугольника не более 35 мм, большая сторона прямоугольника должна быть не более 55 мм. Направляющая пластина должна удерживать в пазу плиты замковую пластину толщиной не менее 1 мм, которая имеет возможность перемещается на величину не менее 7 мм, перпендикулярно длинной стороне плиты. Замковая пластина должна иметь два перпендикулярно отогнутых края высотой не более 9 мм, расстояние между загнутыми краями должно быть не менее 58 мм. Конфигурация замковой пластины должна обеспечивать перекрытие установочных отверстий на величину площади, не менее 7% от площади установочных отверстий. Возврат пластины в исходное положение должен осуществляться пружиной. При перемещении пластины в сторону, противоположную усилию действия пружины должны полностью открываться установочные отверстия. Усилие перемещения пластины между крайними положениями 10 Н.  Габаритные размеры стенда не должны выходить за пределы 1100×550×1800 мм (соответственно: ширина -вид спереди × поперечный размер -вид сбоку × высота).  Масса стенда с уложенными в ящиках элементами не более 150 кг.  Максимальное давление питания стенда не более 0,5 МПа.  **Стенд должен содержать стационарно установленные следующие элементы, обеспечивающие изучение пневмопривода, пневмоавтоматики и электропневмоавтоматики:**  – электрический блок питания 24В, 5А, с защитой от короткого замыкания – 1 шт.;  – электронный блок с тремя электромеханическими реле с четырьмя группами переключающих контактов, максимальный коммутируемый ток не менее 5А при напряжении 24В, время переключения не более 50 мс – 2 шт.;  – электронный блок с тремя кнопками с четырьмя группами контактов каждая: 2 группы нормально замкнутые, 2 группы – нормально разомкнутые, максимальный коммутируемый ток не менее 3А при напряжении 24В – 1шт.;  – фильтр-регулятор давления с манометром и распределителем отключения пневмосистемы, номинальный расход не менее 300 л/мин, номинальное давление не менее 0,8 МПа – 1 шт.  – пневмоцилиндр (диаметр поршня не более 25 мм, штока не более 10 мм, ход не менее 150 мм) с массовой нагрузкой не менее 1 кг, набираемой из не менее 2 грузов, установленный вертикально с левой стороны стенда и со специальной линейкой для быстрого монтажа электромеханических и индуктивных датчиков – 1 шт;  – выдвижные ящики для хранения съемных пневматических элементов и соединительных трубок – 6 шт.  **В состав комплектации стенда должны входить следующие съемные пневматические элементы с быстроразъемными соединениями:**  – фильтр-регулятор давления с манометром, номинальный расход не менее 100 л/мин, присоединение должно обеспечивать сборку схем трубкой наружным диаметром 6 мм, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт;  – коллектор с запирающимися быстроразъемными соединениями, номинальный расход не менее 150 л/мин, номинальное давление не менее 0,6 МПа, иметь не менее 6 выходов оборудованных быстроразъемными запирающимися соединениями с обратными клапанами и открывающимися при присоединении к ним трубки, присоединение должно обеспечивать сборку схем трубкой наружным диаметром 6 мм – 1 шт.;  – фильтр-влагомаслоотделитель, номинальный расход не менее 30 л/мин, номинальное давление не менее 0,6 МПа, присоединение должно обеспечивать сборку схем трубкой наружным диаметром 6 мм – 1 шт.  – пневмоцилиндр двустороннего действия, диаметр поршня не менее 16 мм и не более 25 мм, диаметр штока не менее 8 мм и не более 12 мм, рабочий ход не менее 100 мм, магнитное кольцо на поршне, тормозной пневматический демпфер в конце хода. Максимальное значение давления не менее 0,6 МПа. Должны быть выведены линии измерения давления в поршневой и штоковой полостях для подключения к ним пневматической трубки. – 1 шт;  – пневмоцилиндр одностороннего действия, диаметр поршня не менее 16 мм и не более 25 мм, диаметр штока не менее 8 мм и не более 12 мм, рабочий ход не менее 50 мм, магнитное кольцо на поршне, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт;  – дроссель с обратным клапаном, номинальный расход не менее 200 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 2 шт.;  – элемент "И", номинальный расход не менее 40 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 4 шт.;  – элемент "ИЛИ", номинальный расход не менее 40 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 2 шт.;  – клапан быстрого выхлопа, номинальный расход не менее 100 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт.;  – распределитель 3/2 с роликовым толкателем нормально закрытого типа, номинальный расход не менее 120 л/мин, номинальное давление не менее 0,8 МПа, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 4 шт.;  – пневматическая кнопка 3/2 нормально закрытого типа для ручного включения без фиксации, номинальный расход не менее 150 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 3 шт.;  – распределитель с односторонним пневматическим управлением 3/2, номинальный расход не менее 100 л/мин, номинальное давление не менее 0,6 МПа, давление срабатывания не более 0,3 МПа. Должно быть предусмотрено регулирование времени срабатывания пневмораспределителя. – 1 шт.;  – распределитель с односторонним пневматическим управлением 5/2, номинальный расход не менее 200 л/мин, номинальное давление не менее 0,6 МПа, давление срабатывания не более 0,3 МПа. Должно быть предусмотрено регулировка времени срабатывания пневмораспределителя. – 2 шт.;  – распределитель 5/2 с двусторонним пневматическим управлением (бистабильный), номинальный расход не менее 200 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 3 шт.;  – распределитель с односторонним электромагнитным управлением 3/2, номинальный расход не менее 200 л/мин, напряжение управления 24В, ток управления не более 1А, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт.;  – распределитель с односторонним электромагнитным управлением 5/2, номинальный расход не менее 200 л/мин, напряжение управления 24В, ток управления не более 1А, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт.;  – распределитель с двусторонним (импульсное управление) электромагнитным управлением 5/2, номинальный расход не менее 200 л/мин, напряжение управления 24В, ток управления не более 1А, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 2 шт.;  – регулятор давления (редукционный клапан) с ручной механической регулировкой, номинальный расход не менее 200 л/мин, должна быть применена серийно выпускаемая модель для промышленного применения, максимальное паспортное значение давления не менее 0,6 МПа – 1 шт.;  – манометр, диаметр не менее 50 мм, диапазон измеряемого давления от не более 0,5 бар (0,05 МПа) до не менее 6 бар (0,6 МПа), относительная погрешность измерения не более 2,5% от верхнего предела измерения манометра – 2 шт.;  – дискретный датчик положения штока пневмоцилиндра, герконовый выключатель с устройством крепления на пневмоцилиндры, напряжение 24 В, рабочий ток не менее 0,1А – 3 шт.;  – дискретный датчик положения штока пневмоцилиндра индуктивный, контакт нормально разомкнутый, напряжение 24 В, рабочий ток не менее 0,05 А – 2 шт.;  – дискретный датчик положения штока пневмоцилиндра электромеханический, контакт переключающий, напряжение 24 В, рабочий ток не менее 0,1А – 2 шт.;  – комплект электрических проводов для сборки электрических схем с наконечниками в виде стандартных штекеров диаметром не менее 3,5 мм и не более 4мм, номинальный ток не менее 5А – 1 комплект;  – комплект пневматических трубок диаметром 6 мм.  – диск весом 0,5 кг для создания нагрузки – 2 шт.;  **Характеристики компрессора малошумного:**  – компрессор безмаслянного типа;  – встроенный ресивер объемом не менее 24 л;  – рабочее давление не менее 0,8 МПа;  – номинальный расход не менее 120 л/мин.  – напряжение питания 220 В однофазная сеть переменного тока 50 Гц  – потребляемая мощность не более 1 кВт;  – наличие защиты двигателя от перегрева;  – на выходе ресивера должен быть установлен редукционный клапан с манометром, номинальный расход клапана не менее 50 л/мин, диапазон настройки давления от минимального значения не более 0,2 МПа до максимального значения не менее0,8 МПа, должна быть в наличии возможность фиксации рукоятки настройки  – уровень шума, не более 62 дБ;  – масса не более 25 кг;  – наличие транспортировочных колес.  **Требования безопасности:**  1.Оборудование должно отвечать действующим требованиям техники безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011. Подтверждение электробезопасности по прилагаемой на этапе подачи заявки копии декларации соответствия.  2. Максимальное паспортное значение давления элементов применяемой пневмоаппаратуры должно превышать максимальное давление питания стенда не менее, чем в 1,5 раза и должно быть указано в характеристиках применяемых элементов промышленного назначения.  3. Учащимся при обучении и сборке электрических схем с помощью проводов со штекерами должны быть доступны значения электрического напряжения не более 24 В постоянного тока. Источники электрического питания должны иметь защитное отключение при коротком замыкании. | 5 |