

## **Лабораторная работа №5**

### **Итоговый проект**

#### **Цель работы**

Познакомиться с построением систем управления на примере простейших систем

#### **Задача**

Изучить материал и выполнить задания.

#### **Задания**

##### **Вариант 1.**

Собрать систему управления мотор-редуктором. Управление должно происходить с помощью 2-х кнопок. Одна кнопка задаёт направление вращения, вторая задаёт скорость вращения. Помимо этого, в системе управления должен присутствовать датчик, если датчик распознает препятствие на расстоянии 10 см, двигатель должен останавливаться. Вместе с этим, пока происходит вращение двигателя должен гореть светодиод, который сигнализирует об отсутствии ошибок в системе. Когда датчик распознает препятствие должен загораться другой светодиод, который сигнализирует об ошибке.

##### **Вариант 2.**

Собрать систему, состоящую из мотора-редуктора, двух диодов, трех кнопок, потенциометра и датчика. При нажатии на кнопку 1 система работает в режиме 1, в котором происходят следующие действия: скорость мотора-редуктора задается с помощью потенциометра, направление вращения меняется с помощью кнопки 3 (каждое нажатие меняет направление), при увеличении скорости загорается диод 1, при уменьшении диод 2. При нажатии на кнопку 2 система переходит в режим 2, в котором происходят следующие действия: кнопка 3 включает (горит диод 1) и выключает (горит диод 2) мотор, при расстоянии от датчика до препятствия, равном 10 см скорость мотора-редуктора низкая, при 20 см - средняя, при 30 см - высокая.

### Вариант 3.

Собрать систему, состоящую из сервопривода, двух кнопок и трех светодиодов. При нажатии на кнопку 1 через 2 секунды загорается светодиод 1 и начинает плавно увеличиваться угол поворота сервопривода. При отжатии кнопки 1 сервопривод фиксируется в текущем положении. Спустя 2 секунды светодиод гаснет, угол поворота сервопривода начинает плавно уменьшаться. Однократное нажатие на кнопку 2 меняет номер светодиода, который задействован в первой части задания на второй, двойное нажатие на третий, повторное однократное нажатие на первый.

### Вариант 4.

Собрать систему, состоящую из мотора-редуктора, кнопки, светодиода и ультразвукового датчика. При возникновении препятствия на расстоянии до 10 см, мотор-редуктор вращается 3 секунды с максимальной скоростью, от 10 до 20 см - 4 секунды со скоростью, вдвое ниже максимальной, от 20 до 30 см - 5 секунд со скоростью в 4 раза ниже максимальной. Однократное нажатие на кнопку меняет направление вращения мотора на прямое и включает диод 1 (диод 2 выключается), двойное нажатие меняет направление вращения мотора на обратное и включает диод 2 (диод 1 выключается).

### Вариант 5.

Собрать систему, состоящую из мотора-редуктора, ультразвукового датчика, светодиода и двух кнопок. Реализовать управление скоростью вращения мотора-редуктора с помощью ультразвукового датчика - при расстоянии до препятствия от 10 до 50 см скорость меняется пропорционально (чем ближе препятствие, тем ниже скорость и наоборот). При расстоянии до препятствия менее 10 сантиметров мотор останавливается. Направление вращения задается через COM-порт. Когда препятствие приближается диод горит, когда отдаляется светодиод гаснет, когда положение не меняется светодиод мигает. С помощью кнопок меняется яркость светодиода

### Вариант 6.

Собрать систему, состоящую из мотора-редуктора, кнопки, светодиода и ультразвукового датчика. При возникновении препятствия на расстоянии до 10 см, мотор-редуктор вращается  $n$  секунд с максимальной

скоростью, от 10 до 20 см - k секунды со скоростью, вдвое ниже максимальной, от 20 до 30 см - f секунд со скоростью в 4 раза ниже максимальной. Нажатие на кнопку 1 меняет направление вращения мотора. Нажатие на кнопку 2 увеличивает время работы мотора на 1 секунду. Светодиод горит, когда мотор работает, яркость светодиода зависит от скорости вращения мотора. Значения n, f, k задаются через COM-порт.

#### Вариант 7

Собрать систему, состоящую из сервопривода, мотор-редуктора, ультразвукового датчика и двух кнопок. При возникновении препятствия на расстоянии до 10 см мотор-редуктор движется с максимальной скоростью, а сервопривод осуществляет поворот на 30 градусов, при возникновении препятствия на расстоянии от 10 до 20 см мотор-редуктор движется со средней скоростью, а сервопривод осуществляет поворот на 60 градусов, при возникновении препятствия на расстоянии больше 20 см мотор-редуктор движется с минимальной скоростью, а сервопривод осуществляет поворот на 90 градусов. При нажатии на первую кнопку мотор-редуктор должен останавливаться, при повторном нажатии мотор-редуктор должен продолжать работу. При нажатии на вторую кнопку сервопривод должен останавливаться, при повторном нажатии сервопривод должен продолжать работу.

#### Вариант 8

Собрать систему, состоящую из мотор-редуктора, 3-ех светодиодов и ультразвукового датчика. При возникновении препятствия на расстоянии до 10 см мотор-редуктор должен двигаться с минимальной скоростью и должен загораться первый светодиод, при возникновении препятствия на расстоянии от 10 до 20 см мотор-редуктор должен двигаться со средней скоростью и должен загораться второй светодиод, при возникновении препятствия на расстоянии от 20 см мотор-редуктор должен двигаться с максимальной скоростью и должен загораться третий светодиод. При этом должен вестись отдельный подсчет количества препятствий, обнаруженных на расстоянии до 10 см, на расстоянии от 10 до 20 см и на расстоянии свыше 20 см. Информация о подсчете должна отражаться на мониторе порта.

## Вариант 9

Собрать систему, состоящую из потенциометра, сервопривода и 3-х светодиодов. Необходимо задавать угол поворота сервопривода потенциометром, т.е. чтобы при вращении ручки потенциометра от крайнего левого положения по часовой стрелки к крайнему правому положению угол сервопривода менялся соответствующим образом: от 0 до 180 градусов, а при обратном движении ручки потенциометра угол сервопривода должен меняться от 180 градусов до 0. При этом ряд из трех светодиодов должен также постепенно загораться при вращении ручки потенциометра (при положении ручки потенциометра в крайнем левом положении загорается первый светодиод, при положении ручки потенциометра на середине загорается второй светодиод, при положении ручки потенциометра в крайнем правом загорается третий потенциометр, при вращении ручки потенциометра против часовой стрелки диоды должны гаснуть). При этом должен вестись подсчет прохождения ручки потенциометра через положение середины и отражаться на мониторе порта.

## Вариант 10

Собрать систему, состоящую из из потенциометра, мотор-редуктора и 3-х светодиодов. Необходимо задавать скорость мотор-редуктора потенциометром, т.е. чтобы при вращении ручки потенциометра от любого крайнего положения до середины скорость мотор-редуктора увеличивалась с 0 до максимальной, а при движении от середины к другому крайнему положению уменьшалась до останова. При этом ряд из трех светодиодов должен также постепенно загораться при вращении ручки потенциометра (при положении ручки потенциометра в крайнем левом положении загорается первый светодиод, при положении ручки потенциометра на середине загорается второй светодиод, при положении ручки потенциометра в крайнем правом загорается третий потенциометр, при вращении ручки потенциометра против часовой стрелки диоды должны гаснуть). При этом должен вестись подсчет прохождения ручки потенциометра через положение середины и отражаться на мониторе порта.

### Вариант 11

Собрать систему, состоящую из сервопривода, мотор-редуктора, потенциометра и кнопки. Необходимо задавать угол поворота сервопривода потенциометром, т.е. чтобы при вращении ручки потенциометра от крайнего правого положения против часовой стрелки к крайнему левому положению угол сервопривода менялся соответствующим образом: от 0 до 180 градусов, а при обратном движении ручки потенциометра угол сервопривода должен меняться от 180 градусов до 0. При нажатии кнопки режим работы должен меняться на управление мотор-редуктором, а сервопривод должен остановиться. После нажатия кнопки необходимо задавать скорость мотор-редуктора потенциометром, т.е. чтобы при вращении ручки потенциометра по часовой стрелке скорость мотор-редуктора увеличивалась с 0 до максимальной, а при движении против часовой стрелки уменьшалась до останова. При повторном нажатии на кнопку мотор-редуктор должен остановиться и режим работы должен меняться обратно на управление сервоприводом.

### Вариант 12

Реализовать управление сервоприводом с помощью двух кнопок и дальномера. Сначала пользователь жмёт на первую кнопку какое-то время, тем самым задавая угол вращения вала сервопривода, затем жмёт на вторую кнопку и сервопривод выполняет заданный угол первой кнопкой. При наличии препятствия у дальномера, он определяет расстояние до этого препятствия и в зависимости от этого расстояния меняет угол поворота вала сервопривода.

### Вариант 13

Собрать систему состоящую из 4-х кнопок, 3-х светодиодов, двигателя и дальномера. При нажатии на одну кнопку задается скорость вращения двигателя, при нажатии на другую кнопку двигатель включается и загорается зеленый светодиод, при нажатии на третью кнопку включается дальномер и загорается синий светодиод. Если дальномер замечает движение, привод останавливается, загорается красный светодиод, как только с поля зрения датчика уходит препятствие двигатель возобновляет работу и снова загорается зеленый светодиод. При повторном нажатии на третью кнопку работа дальномера прекращается. При повторном нажатии на вторую кнопку двигатель прекращает свою

работу. При нажатии на четвёртую кнопку прекращается работа всей системы.

#### Вариант 14

Собрать систему состоящую из 6-ти светодиодов, 3-х кнопок и потенциометра. Кнопками будет задаваться режим работы гирлянды. При нажатии на первую кнопку управление переходит к потенциометру, вращая который светодиоды будут загораться по одному, пока не зажгутся все светодиоды, вращая ручку потенциометра в другую сторону светодиоды последовательно будут тушиться. При нажатии на вторую кнопку светодиоды начинают хаотично мигать с разной частотой, при повторном нажатии все светодиоды одновременно мигают с одинаковой частотой и с плавным изменением яркости, при повторном нажатии светодиоды включаются и выключаются по 2 штуки с плавным изменением яркости. При нажатии на третью кнопку управление переходит к потенциометру, при вращении ручки потенциометра до середины, увеличивается яркость трёх светодиодов, после середины увеличивается яркость ещё трёх светодиодов.

#### Вариант 15

Собрать систему состоящую из привода, потенциометра, 2-х кнопок и датчика. Одна кнопка отвечает за включение и выключение привода, вторая за направление вращения вала привода. Потенциометр должен менять скорость вращения вала привода. При наличии препятствия у датчика, он определяет расстояние до этого препятствия и в зависимости от этого расстояния меняет скорость вращения вала привода.

#### Вариант 16

Реализовать управление сервоприводом с помощью потенциометра и кнопки. Угол поворота сервопривода задается с помощью потенциометра. По нажатию кнопки сервопривод переходит в режим исполнения задания по углу. В данном режиме при повороте потенциометра угол серво должен меняться соответствующим образом. При повторном нажатии кнопки сервопривод переходит в режим ожидания и остается в текущем положении и дальнейшее вращение потенциометра на него не влияет. В случае зажатия кнопки на длительность более 3-х секунд, серво переходит

в нулевое положение и остается в режиме ожидания. Информация о смене режима работы передается в последовательный порт.

#### Вариант 17

Реализовать управление приводом конвейера. По нажатию кнопки двигатель постоянного тока начинает вращение, если сонар фиксирует наличие предмета в своей рабочей области двигатель останавливается и сервопривод должен столкнуть груз с ленты (поворот на 180 градусов, задержка 2 секунды, поворот в 0 градусов) и двигатель продолжает движение. При повторном нажатии кнопки конвейер должен останавливаться. Должен быть реализован подсчет “сброшенной” продукции и его вывод в последовательный порт. На подсчет продукции останов с помощью кнопки влиять не должен.

#### Вариант 18

Реализовать имитацию наполнения бака водой. В качестве имитации задвижки использовать серво привод, в качестве имитации насоса использовать двигатель постоянного тока. Скорость наполнения бака регулируется потенциометром. Предусмотреть два режима: 1) регулирование скорости наполнения углом поворота сервопривода при постоянном максимальном значении скорости двигателя постоянного тока, 2) регулирование скорости наполнения путем изменения скорости вращения двигателя (насоса) при постоянном максимальном значении угла поворота сервопривода. Изменение режима наполнения реализовать с помощью последовательного порта, включение/выключение системы с помощью кнопки.

#### Вариант 19

Реализовать систему имитирующую климат контроль в помещении. В качестве имитации системы вентиляции принять двигатель постоянного тока, в качестве системы нагрева - светодиод. Желаемое значение температуры задается с помощью потенциометра. При этом температура в помещении может снижаться, если кто-то откроет окно, и повышаться с ростом количества человек в комнате. Имитацию открытия окна сделать с помощью кнопки 1. Увеличение количества человек делается с помощью кнопки 2, уменьшение с помощью кнопки 3. Текущая температуры,

информация об открытии/закрытии окна и количество человек в комнате отправляются в последовательный порт.

Если включен вентилятор скорость изменения температуры - 1 град/с, при открытом окне - 1,5 град/с, каждый человек в комнате добавляет к скорости изменения температуры 0,1 град/с. нагреватель изменяет температуру на 1 град/с.

#### Вариант 20

Реализовать систему имитирующую робота - мойщика окон. В качестве имитации приспособления для мойки окон (дворника) использовать сервопривод. Для имитации поступательного движения робота использовать двигателя постоянного тока. При запуске робот едет в одну сторону, дворники при этом движутся циклично от 0 до 180 и обратно. При возникновении препятствия перед роботом на расстоянии от 10 до 30 см робот снижает свою скорость, при расстоянии ниже 10 см робот останавливается и движется в другую сторону. Для запуска и останова робота использовать кнопку. Информация о направлении движения робота (“Вперед”\”Назад”) передается в последовательный порт.