

УНИВЕРСАЛЬНОЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ МЕХАТРОННОГО ПРИВОДА МАНИПУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ ВАРИАТИВНОГО ДВИЖИТЕЛЯ.

Студент группы 10309120 Шатило Д. А.

Научный руководитель – старший преподаватель Козлов Ю. В.

Белорусский Национальный Технический Университет

Минск, Беларусь

Введение

Наименование разрабатываемого устройства: универсальное схемотехническое решение мехатронного привода манипулятора на основе вариативного движителя.

Назначение устройства: перемещение крупных объектов преимущественно кубических форм в разные места по заданному алгоритму без участия человека, а также без алгоритма под полным управлением человека.

Цель создания устройства: создание системы управления мехатронным устройством с манипулятором с реализацией алгоритмов управления для движения и перестановки грузов.

Задачи, решение которых предусматривается в ходе разработки устройства:

1. Изучить принцип движения и работы роботизированной системы с манипулятором;
2. Провести обзор существующих аналогов;
3. Разработать структурную схему;
4. Разработать схему электрических соединений;
5. Разработать алгоритм работы;

Составим структурную схему системы управления универсального схемотехнического решения мехатронного привода манипулятора на основе вариативного движителя.

Схема состоит из четырёх блоков: «Устройство управления», «Исполнительное устройство», «Датчики» и «Источник питания».

Блок «Устройство управления» передает сигналы управления на блок «Исполнительное устройство».

Блок «Исполнительное устройство» отвечает за перемещение, согласно управляющим сигналам блока «Устройство управления», и передачу информации о текущем положении устройства на блок «Устройство управления».

Блок «Датчики» отвечает за предельное положение элементов схвата манипулятора.

Блок «Источник питания» отвечает за питание блоков «Устройство управления», «Исполнительное устройство» и «Датчики».

Комплектующие

Из структурной схемы видно, что система управления состоит из следующих компонентов:

- 1) Устройство управления
- 2) Исполнительное устройство
- 3) Датчики;
- 4) Источник питания;

Выбираем ATmega32U4-AU (рисунок 1) из-за невысокой стоимости, большого объема FLASH памяти, высокой тактовой частоты, а также наличия WI-FI и Bluetooth интерфейсов связи.



Рисунок 1 – Микроконтроллер ATmega32U4-AU

Для обеспечения передачи данных и возможности программирования через USB интерфейс, необходим преобразователь интерфейса USB – UART. Выбираем FT232 из-за высокой скорости передачи данных (рисунок 2).



Рисунок 2 – Преобразователь интерфейса FT232

В качестве пульта для управления транспортной системой используем смартфон с операционной системой Android.

Для дистанционного управления телевизионным приемником используем инфракрасный приемник TSOP34838, что представлен на рисунке 3



Рисунок 3 – Инфракрасный приемник TSOP34838

За движение гусеницы (вращение звёздочки) будут отвечать мотор-редукторы.

Выбираем JGA25-371 из-за низкой стоимости при необходимых для нас характеристиках (рисунок 4).



Рисунок 4 – Мотор-редуктор JGA25-371

Мотор-редуктор GA-12 N20 будем использовать для схвата манипулятора. Данный мотор-редуктор представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Мотор-редуктор GA-12 N20

В качестве микросхемы согласования выбираем транзисторную сборку TA6586 (рисунок 6).

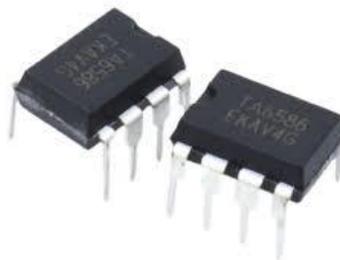


Рисунок 6 – Транзисторная сборка TA6586

Для движения манипулятора и схвата будем использовать механические приводы. Используем MG995, поскольку у него большой крутящий момент, а также невысока цена. Данный механический привод представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Механический привод MG995

В качестве источника питания используем литий-полимерный аккумулятор.

Выбираем Zeee Power 3s 11.1v 3300mah из-за большой емкости и малых габаритов при низкой стоимости (рисунок 8).



Рисунок 8 – Аккумулятор Zeee Power 3s 11.1v 3300mah

В качестве источника питания напряжением 5В для питания микроконтроллера и датчиков используем стабилизатор напряжения L7805CP (рисунок 10).

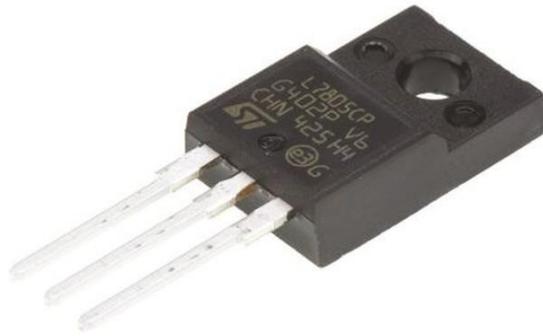


Рисунок 10 – Стабилизатор напряжения L7805CP

Схема электрическая принципиальная и структурная схема универсального мехатронного устройства

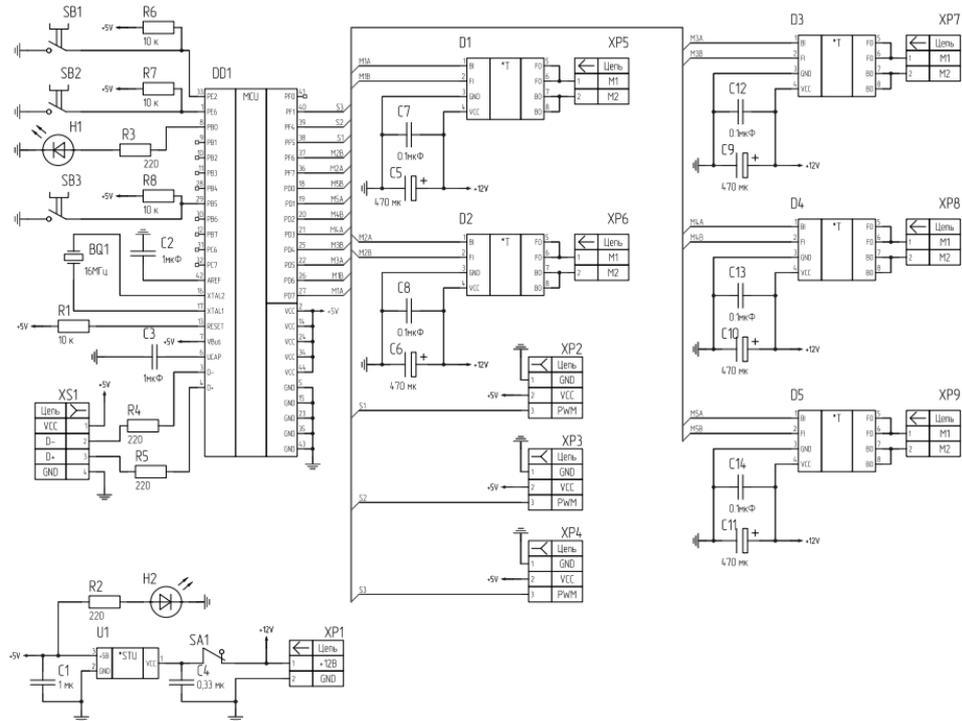


Рисунок 11 – Схема электрическая принципиальная

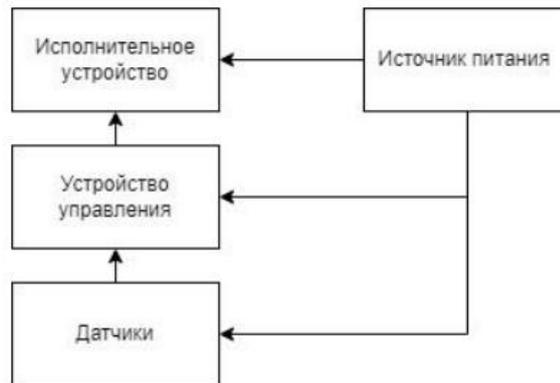


Рисунок 12 – Структурная схема

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном проекте была разработана структурная схема универсального схемотехнического решения мехатронного привода манипулятора на основе вариативного движителя. Вариативность заключается в том, что в разных условиях можно сменить тип движителя, то есть вместо гусеницы можно будет установить колёса разного типа, то есть помимо стандартных, можно установить «Колёса Илона», которые позволяют двигаться в разных направлениях. Также, согласно разработанной структурной схеме, были подобраны компоненты и составлена принципиальная электрическая схема. Была составлена и блок-схема алгоритма работы устройства. Необходимо отметить, данное устройство направлена также для обучения, то есть усовершенствования и приобретения навыков в таких сферах как схемотехника, 3д-моделирование, системотехника, а также материаловедение и другие сферы. Таким образом, помимо создания этого устройства были приобретены навыки в названных областях, что является отличным опытом, который поможет на производстве в предприятиях в будущем.