

ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СМЕНЫ РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА

Студент группы 10309121 Левчук В.Е.

Студент группы 10309121 Волоснёв Е.А.

Студент группы 10309121 Хомченко Д.К.

Научный руководитель – ст. пр. Стаселович А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Введение

Цель создания электронного модуля автоматического устройства для смены рабочего инструмента металлообрабатывающего станка связана с повышением эффективности и производительности станков, а также улучшением качества обработки деталей за счет автоматизации процесса замены инструмента.

Технические требования, предъявляемые к автоматическому устройству

Функциональные требования

- устройство должно обеспечивать точное позиционирование;
- возможность быстрой смены рабочего инструмента;
- автоматическое устройство должно контролировать положение инструмента и обеспечивать его правильную установку.

Механические требования:

- конструкция автоматического устройства должна быть выполнена из материалов, устойчивых к воздействию высоких нагрузок;
- возможность быстрой и простой замены основных рабочих инструментов без необходимости разборки всего устройства;
- максимальный вес в пределах 40 кг;
- устойчивость конструкции к вибрациям и механическим воздействиям в условиях эксплуатации.

Для подбора компонентов необходимо составить структурную схему. Схема электрическая структурная (рисунок 1) будет состоять из 3 блоков: «Устройство управления», «Исполнительное устройство» и «Источник питания».



Рисунок 1. – Схема электрическая структурная

В соответствии со схемой подберем компоненты под каждый блок схемы.

В качестве исполнительного устройства будет использоваться шаговый двигатель FL57STH115-4204A-8 из-за наибольшего момента удержания (рисунок 2).



Рисунок 2. – Шаговый двигатель FL57STH115-4204A-8

Для управления шаговым двигателем необходима плата согласования DM805-AI (драйвер управления шаговым двигателем), представленная на рисунке 3.



Рисунок 3. – Плата согласования DM805-AI

В качестве компонента блока «управляющее устройство» будем использовать микроконтроллер семейства LGT8F328p, так как по сравнению с остальными типами микроконтроллеров он имеет оптимальный объем памяти, скорость обработки информации, могут использоваться в как простых, так и более сложных устройствах (рисунок 4).

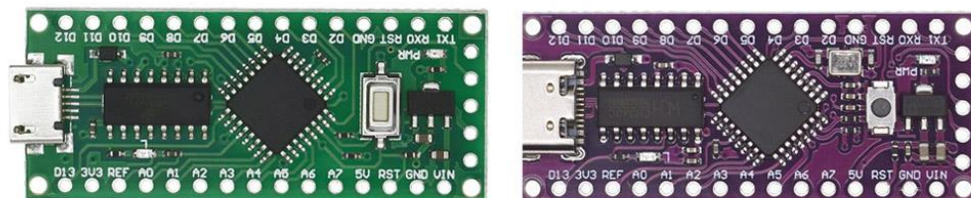


Рисунок 4. – Микроконтроллер LGT8F328p

Для обеспечения передачи данных и возможности программирования через USB интерфейс в данный микроконтроллер встроен преобразователь интерфейса USB – UART.

В качестве источника питания будем использовать блок питания, используемый для питания всей системы LRS-350-12, так как при относительно средней стоимости данный блок питания обладает высокими требуемыми характеристиками (рисунок 5).



Рисунок 5. – Блок питания LRS-350-12

Для получения требуемых напряжений будем использовать стабилизатор напряжений L4940V5 (рисунок 6).



Рисунок 6. – Стабилизатор напряжения L4940V5

Основываясь на выше выбранных компонентах, составим схему электрическую соединений с дополнительными для стабильной работы компонентами (рисунок 7).

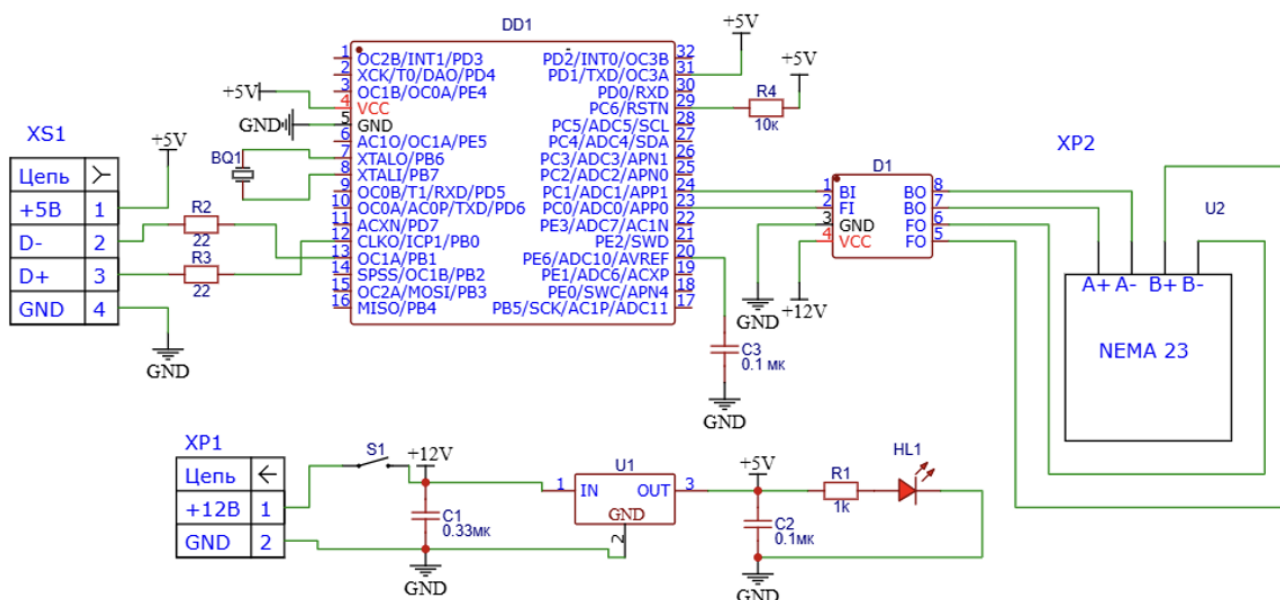


Рисунок 7. – Схема электрическая соединений

Контакт +12V разъема XP1 блока питания соединяем с входом VCC стабилизатора напряжения L4940V5 (U1) для стабилизации напряжения до +5В, которые необходимы для питания и стабильной работы микроконтроллера LGT8F328р (DD1); также соединяем с выводом драйвера согласования DM805-AI (D1) для питания шагового двигателя FL57STH115-4204A-8. Контакт +5V гнезда micro-USB 10118192-0001LF (XS1) соединяем с входом VCC микроконтроллера LGT8F328р (DD1). Контакты GND гнезда XP1 блока питания, гнезда micro-USB (XS1), микроконтроллера LGT8F328р (A1).

Для стабильной работы стабилизатора напряжения L4940V5 (U1) между выводами VCC и GND установим конденсатор C2 на 0,33 мкФ, а между выводами +5V и GND установим конденсатор C1 на 0,1мкФ. На выводе +5V стабилизатора напряжения L4940V5 (U1) формируется напряжение +5В, которое подаем на выводы VCC микроконтроллера LGT8F328p (DD1), вывод драйвера согласования DM805-AI (D1) для питания шагового двигателя FL57STH115-4204A-8. Для индикации стабильной работы стабилизатора напряжения L4940V5 (U1) между выводами +5V и GND установим резистор R4 на 1 кОм и светодиод HL1.

Для стабильной работы микроконтроллера LGT8F328p (DD1) между выводами AVREF и GND установим конденсатор C3 на 0,1 мкФ. Между выводами XTAL_0 и XTAL_1 установим кварцевый резонатор на 16 МГц. Между выводами RSTN и VCC установим резистор R1 сопротивлением 10 кОм.

Для стабильной работы гнезда micro-USB 10118192-0001LF (XS1) между выводами D-, D+ в гнезде и выводами D-, D+ на микроконтроллере LGT8F328p (DD1) установлены резисторы R2 и R3 сопротивлением 22 Ом.

Заключение

В данном докладе был проведен анализ требований к системе, подобраны оптимальные компоненты, обеспечивающие надежность и точность работы, а также составлена схема соединений, отражающая принцип взаимодействия узлов. На основе выполненной работы можно приступать к созданию трехмерной модели автоматического устройства для смены рабочего инструмента металлообрабатывающего станка, разработке программного обеспечения, а также развитию интеллектуальных функций с целью внедрения машинного обучения для оптимизации рабочих параметров.