

РАЗРАБОТКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РЕАКТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Г.В. Арышева, к.т.н., доц.,
П.В. Поваляев, студент ТПУ
М.А. Кокшаров студент гр. 1А8А
Томский политехнический университет
E-mail: mak74@tpu.ru

Введение

В современной науке и технике всё шире применяется принцип автоматизированного подхода к разработке и управлению устройствами, оставляя человеку только функцию контроля. Часто разработчики наукоемких приборов не способны добиться реализации своего проекта за пределами учебного заведения, ввиду отсутствия возможности массового производства и воспроизведения. Одно из таких изобретений, созданное в Томском Политехническом университете, способно перерабатывать различные соединения с получением порошков карбидов различных элементов. Получаемые вещества крайне востребованы в современной химической промышленности и являются объектом крупных исследований, не только в ТПУ, но и во всем мире.

Цель данного исследования – анализ структуры устройства и проектирование печатной платы для оптимизации данной структуры и снижения сложности изготовления изделия при воспроизведении.

Исследование установки

Настоящая установка для плазмохимического синтеза имеет структурные узлы, обозначенные на рисунке 1.

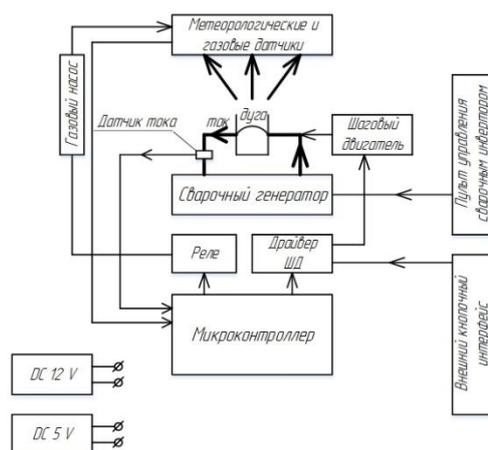


Рис. 1. Структурная схема устройства

Главная проблема производства данной установки для массового использования – это высокая степень сложности повторения соединений между функциональными блоками. Цифровая часть устройства, представленная микроконтроллером, датчиками и шаговым двигателем, имеет множество соединений через клеммную колодку, что, ко всему прочему, негативно сказывается на массо-габаритах устройства.

Разработка платы

Разрабатываемая плата проектируется в программном пакете САПР печатных плат Sprint Layout. Преимущество данного пакета в простоте и высокой скорости проектирования, а также в легком доступе к обширным библиотекам базовых электронных компонентов, узлов и законченных схем. Любой недостающий футпринт также можно добавить в существующую библиотеку.

На начальных этапах работы над проектом решено остановиться на проектировании основных узлов устройства, находящихся ближе всего друг к другу. Это микроконтроллер, драйвер шагового двигателя и реле для питания насоса. Разрабатываемая плата должна обладать всеми необходимыми посадочными отверстиями для монтажа компонентов. Также отверстия должны обладать

необходимыми зазорами между друг другом, для обеспечения точности монтажа компонентов строго в их посадочные места.

На рисунке 2 представлена проектируемая плата в интерфейсе программы в режиме разработки. Зеленые линии на рисунке – трассировка платы, красные и белые линии – поверхностная шелкография.

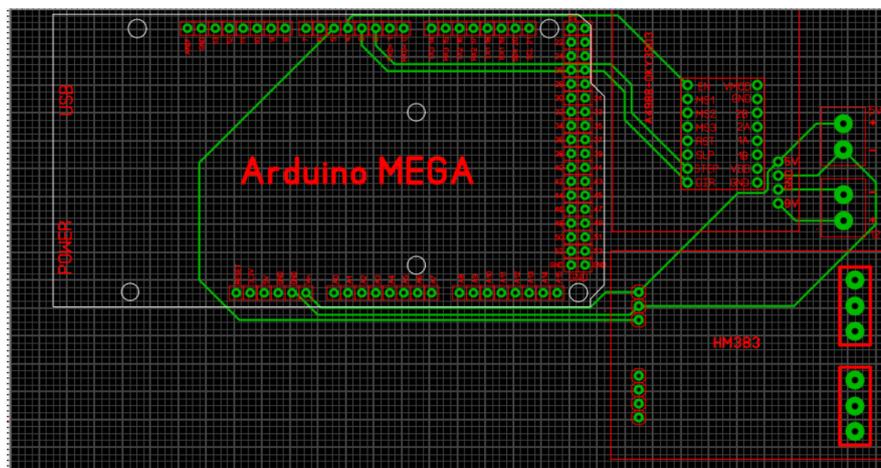


Рис. 2. Проектируемая плата в интерфейсе программы в режиме разработки

Также на плате предусмотрены посадочные места для клемм питания. Данные посадочные места взяты из существующей библиотеки, остальные добавлены в библиотеку в процессе проектирования.

Заключение

В результате работы над данным проектом выявлена и обоснована потребность существующей установки в модернизации и проектировании узлов, оптимизирующих процесс производства устройства. Также сформулированы основные пути решения данной проблемы и продемонстрировано одно из возможных решений – проектирование печатной платы, объединяющей в себе самые массивные соединения функциональных узлов устройства.

Список использованных источников

1. Герасимов Р. Д. Разработка системы управления плазмохимического реактора постоянного тока для получения карбида кремния: бакалаврская работа / Р. Д. Герасимов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР), Отделение автоматизации и робототехники (ОАР) ; науч. рук. А. Я. Пак. — Томск, 2019.
2. Князев А.А. Sprint Layout. Руководство пользователя.: М – МГТУ им. Н.Э. Баумана – 2005 г.
3. Герасимов, Р. Д. Повышение надежности системы управления электродугового реактора постоянного тока / Р. Д. Герасимов, А. Я. Пак // Молодежь и современные информационные технологии сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 17-20 февраля 2020 г., г. Томск: / НИ ТПУ, ИШИТР ; под ред. Д. М. Сонькина [и др.] . — Томск : Изд-во ТПУ , 2020 . — [С. 213-214].