

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОАНОДНЫМИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Соловьева И.А.¹, Соловьев Д.С.^{1,2}, Конкина В.В.¹

¹*Тамбовский государственный технический университет,*

²*Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов*

Ключевые слова: гальванический процесс, качество покрытия, автоматизированная система управления, многоанодная ванна, аппаратное обеспечение, монтажно-топологическая схема.

Аннотация. В работе описываются результаты проектирования электронного оборудования для автоматизированной системы управления многоанодными гальваническими процессами для улучшения качества наносимого покрытия.

Несмотря на то, что в оборудование для гальванической обработки поверхности продолжают вноситься существенные механические усовершенствования, в последние годы наиболее существенные успехи были достигнуты в разработке автоматизированных систем управления [1]. Достижения в области электроники и компьютерных технологий обеспечили качественный скачок, который позволил обработчикам поверхности улучшить управление процессом и мониторинг линий нанесения покрытия. В данной статье рассматривается автоматизированная система управления гальваническими процессами в ванне со многими анодами для улучшения качества наносимого покрытия с целью удовлетворения все более строгих требований к его качеству от клиентов и повышения рентабельности таких процессов [2]. Режим протекания гальванического процесса в многоанодной ванне заключается в последовательном подключении независимых анодных секций к источнику питания на заданную длительность и с требуемой величиной силы тока. Для реализации данного режима необходима разработка электронной схемы циклического переключения анодов и регулятора тока.

Неотъемлемой частью автоматизированной системы управления гальваническими процессами в ванне со многими анодами является ее аппаратное обеспечение. В настоящее время доступны все более и более высокие уровни компьютерного моделирования, и многие схемы могут быть полностью смоделированы до того, как будут созданы соответствующие прототипы аппаратного обеспечения. Проектирование печатной платы является основным элементом разработки электронного оборудования [3], так как многие характеристики производительности цепей - особенно с высокочастотными и высокоскоростными цифровыми цепями - имеют большое значение в проектировании печатных плат. Моделирование целостности сигнала может быть выполнено как часть данного этапа. Проектирование печатной платы должно осуществляться в тесной связи с разработкой электронного оборудования.

Для электрических схем циклического переключения анодных секций и регулятора силы тока монтажно-топологические электрические схемы представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

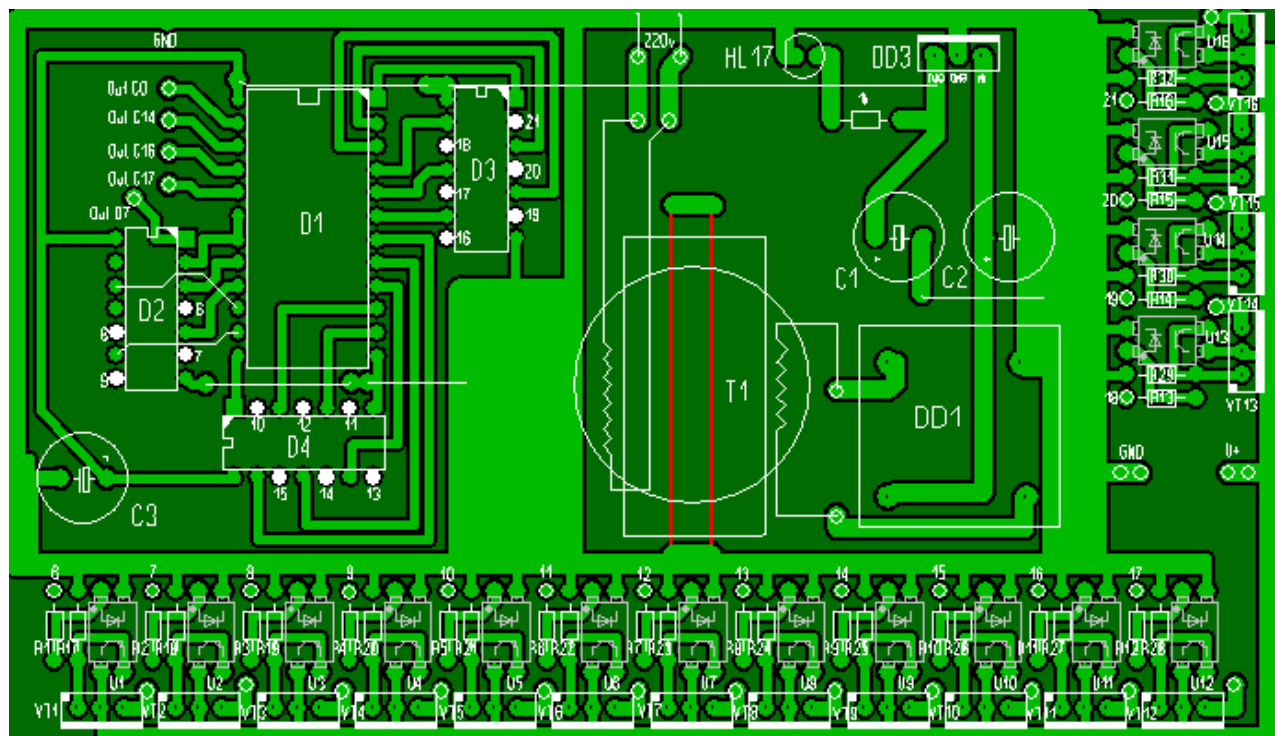


Рис. 1. Монтажно-топологическая схема циклического переключения анодов

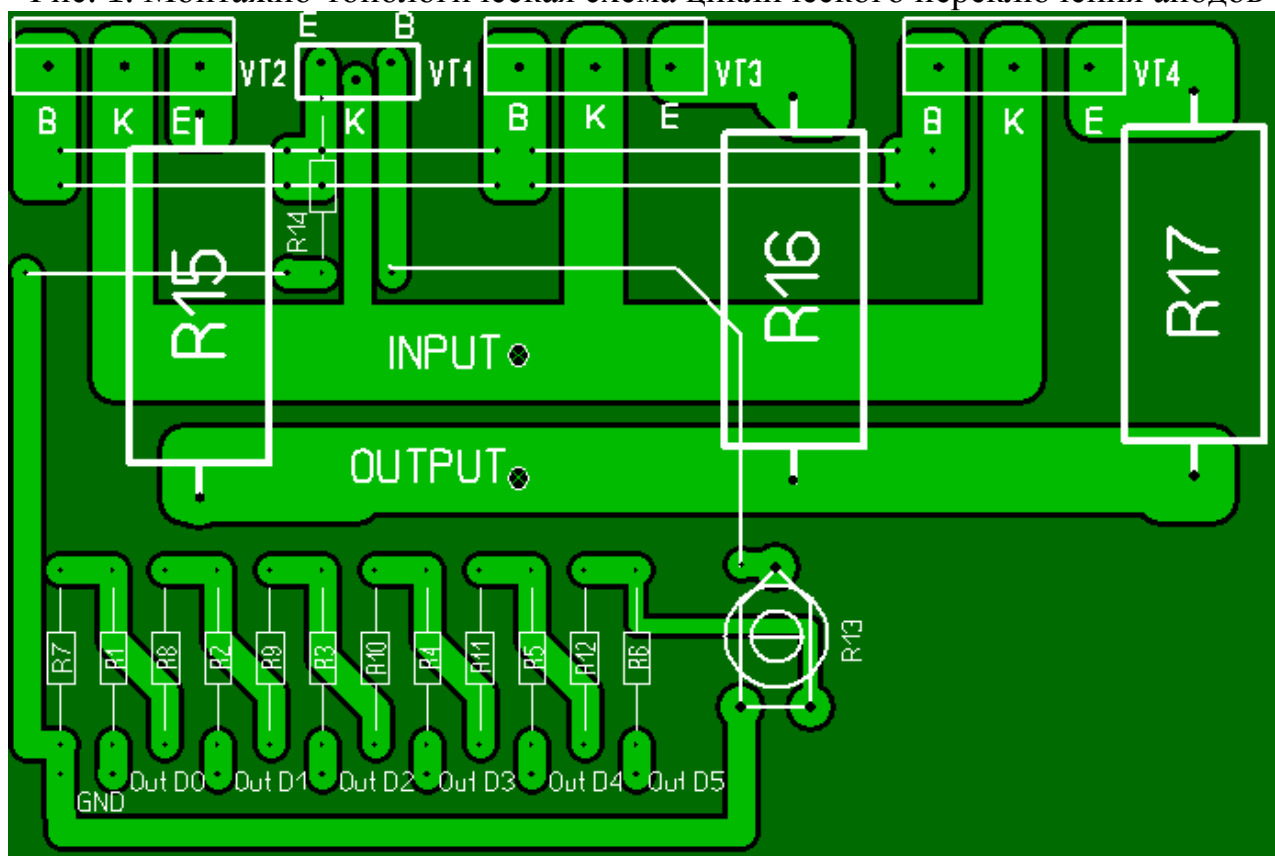


Рис. 2. Монтажно-топологическая схема регулятора тока

Проектирование монтажно-топологических схем устройства управления гальваническим процессом в многоанодной ванне осуществлялось с использованием программного обеспечения PCB Layout. PCB Layout – это высокоуровневый инженерный инструмент для проектирования плат, включающий интеллектуальную и ручную маршрутизацию высокоскоростных и дифференциальных сигналов в режиме реального времени.

Автоматизированная система управления гальваническими процессами в ванне со многими анодами способна осуществлять циклическое включение анодных секций с различными значениями подаваемого на них электрического тока. Однако для оптимального функционирования такой системы управления необходимо решение следующих задач:

1) поставить задачу оптимального управления и разработать математическую модель, адекватность которой будет подтверждена экспериментально;

2) разработать комплекс программного обеспечения для отыскания оптимальных токовых режимов, реализующий решение уравнений математической модели и алгоритмов поиска оптимального режима управления.

Решению данных задач будут посвящены дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Капустин Н.М. Автоматизация производства: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 224 с.
2. Вирбилис С. Гальванотехника для мастеров. Справочное издание под ред. А.Ф. Иванова // перевод с польского. – М.: Металлургия, 1990. – 208 с.
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: БИНОМ, 2011. – 704 с.

Сведения об авторах:

Соловьева Инна Александровна – аспирант ТГТУ, г. Тамбов;

Соловьев Денис Сергеевич – к.т.н., доцент ТГУ им. Г.Р. Державина, магистрант ТГТУ, г. Тамбов;

Конкина Виктория Викторовна – магистрант ТГТУ, г. Тамбов.

DESIGNING ELECTRONIC EQUIPMENT FOR THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF MULTI ANODE GALVANIC PROCESSES

Solovjeva I.A., Solovjev D.S., Konkina V.V.

Keywords: galvanic process, quality of coating, automated control system, multi anode bath, hardware, installation and topological scheme.

Abstract. The paper describes the results of designing electronic equipment for the automated control system of multi anode galvanic processes to improve the applied coating quality.

References

1. Kapustin N.M. Automation of production: A textbook for universities. - M.: Higher School, 2003. - 224 p.
2. Virbilis S. Electroplating for masters. Reference edition ed. A.F. Ivanova // translation from Polish. - M.: Metallurgy, 1990. - 208 p.
3. Horowitz P. The Art of Circuit Design / P. Horowitz, W. Hill. - M.: BINOM, 2011. - 704 p.