

УДК 007.5

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАНИПУЛИРОВАНИЯ И СОРТИРОВКИ СЕКЦИЙ КОНДЕНСАТОРОВ

Кириллов А.Г., Куксевич В.Ф., Мурычева В.В., Петров А.О.

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы создания автоматизированной системы для манипулирования и сортировки секций конденсаторов; представлена структурная схема автоматизированной системы, описан принцип ее работы; приведен код программы для ПЛК на языке CFC.

Ключевые слова: электронные компоненты, автоматизированная система, секции конденсаторов, ПЛК, манипулятор.

Современные требования к электронным компонентам оборудования информационных систем предполагают не только обеспечение высокой надежности в процессе их эксплуатации, но и строгое соответствие техническим параметрам при производстве. Особое значение эти требования имеют в производстве конденсаторов типа K10-43, широко применяемых в высокоточных устройствах: измерительной технике, системах связи и промышленной автоматизации. Данные компоненты собираются из двух секций, которые необходимо подбирать парами таким образом, чтобы их суммарная ёмкость соответствовала заданному номиналу с минимальным отклонением. Ручной подбор пар, основанный на случайном выборе секций, является трудоемким процессом, подверженным человеческим ошибкам и не обеспечивает необходимой точности, что приводит к увеличению брака и снижению эффективности производства.

Актуальность разработки автоматизированной системы для манипулирования и сортировки секций конденсаторов обусловлена следующими факторами:

1. Повышение точности измерений: использование прецизионного измерительного оборудования позволяет минимизировать погрешности при определении ёмкости секций.
2. Стандартизация процессов: сортировка по номинальному ряду E192 обеспечивает соответствие международным стандартам и упрощает интеграцию системы в существующие производственные линии.
3. Оптимизация ресурсов: автоматизация процессов производства исключает ручной труд, сокращает время подбора пар и снижает процент бракованных изделий.

Целью данной разработки является создание информационной системы автоматизированной производственной линии, выполняющей следующие функции:

- подача секций конденсаторов на измерительное устройство;
- определение ёмкости с последующей классификацией по ряду E192;
- автоматический подбор пар секций, суммарная ёмкость которых соответствует заданному допуску (например, $\pm 1\%$ для прецизионных номиналов).

Была разработана структурная схема автоматизированной системы сортировки секций и подбора пар конденсаторов, представленная на рисунке 1.

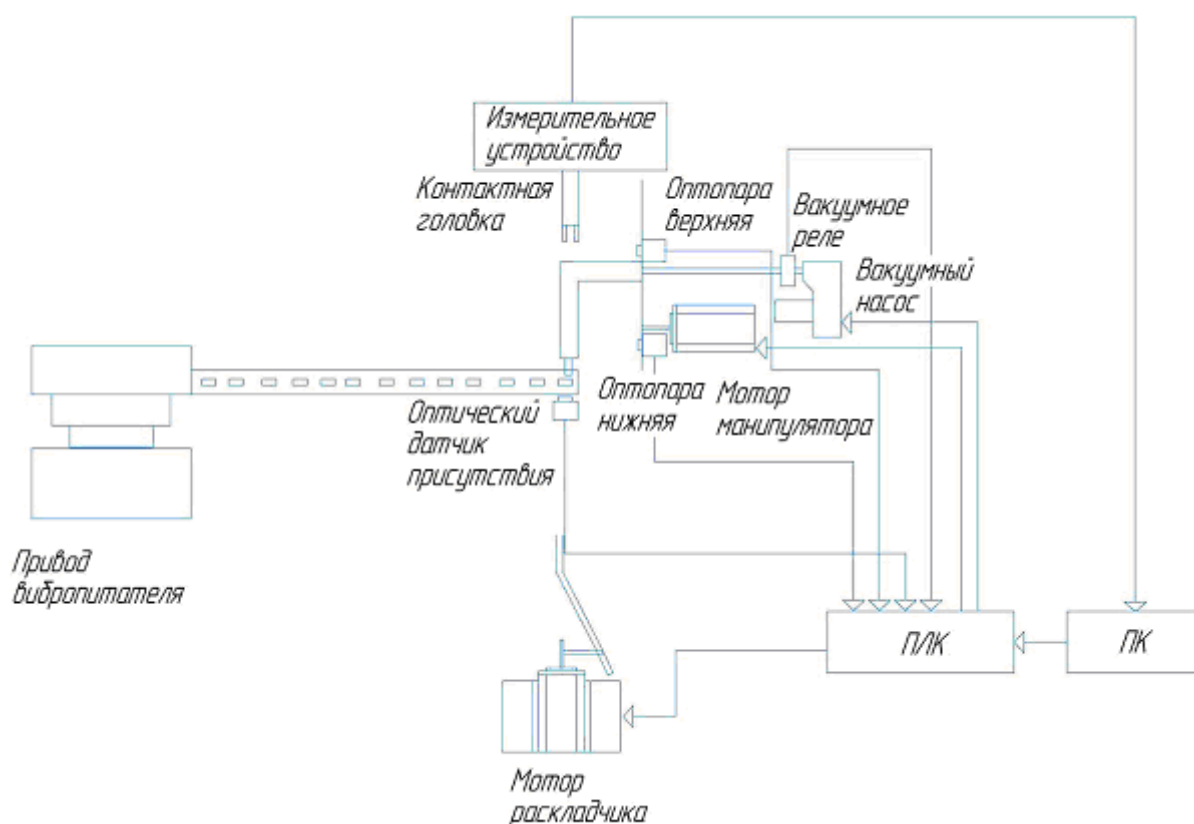


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированной системы сортировки секций и подбора пар конденсаторов

При запуске сортировщика программируемый логический контроллер (ПЛК) инициирует последовательность управления технологическим процессом подачи и сортировки секций конденсаторов. Сначала контроллер посылает управляющий сигнал на мотор вибропитателя, обеспечивающий подачу секций конденсаторов к месту захвата. Затем подается сигнал на вакуумный насос, который осуществляет захват секции конденсатора.

Для реализации данной системы выбран тип обеспечивающего управление технологическим процессом ПЛК, проведен кинематический расчет автоматизированной линии с выбором двигателя, удовлетворяющего требованиям и обеспечивающего необходимую производительность сортировки – 2400 деталей в час.

Для захвата сортируемых секций конденсаторов в автоматизированной системе применен вакуумный захват, включение и отключение которого осуществляется электромагнитным клапаном. Произведен расчёт необходимой силы захвата, обеспечивающей точное управление положением объектов за счёт создания разрежения. Для создания разрежения в вакуумном захвате рассчитан и выбран вакуумный насос, обладающий достаточной мощностью для большинства мелких и средних проектов.

Внедрение разработанной системы позволит автоматизировать процесс подбора пар конденсаторов, минимизировать влияние человеческого фактора, повысить точность и скорость операций, а также снизит процент брака. Проект подтверждает свою актуальность и практическую значимость, а его дальнейшее развитие может включать оптимизацию алгоритмов и интеграцию в более крупные производственные комплексы.

Кириллов Алексей Геннадьевич, к.т.н., доцент, Республика Беларусь, Витебск, УО «Витебский государственный технологический университет»,

Куксевич Виталий Фёдорович, старший преподаватель, pallmall5@bk.ru, Республика Беларусь, Витебск, УО «Витебский государственный технологический университет»,

Мурычева Виктория Владимировна, к.т.н., доцент, murychevavv@yandex.ru, Республика Беларусь, Витебск, УО «Витебский государственный технологический университет»,

Петров Андрей Олегович, студент, Республика Беларусь, Витебск, УО «Витебский государственный технологический университет».

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR HANDLING AND SORTING CONDENSER SECTIONS

Kirillov A.G., Kuksevich V.F., Murycheva V.V., Petrov A.O.

Annotation: This article examines the development of an automated system for manipulating and sorting capacitor sections. It presents a structural diagram of the automated system, describes its operating principle, and provides PLC program code in the CFC language.

Key words: electronic components, automated system, capacitor sections, PLC, manipulator.