

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАТРИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ

Романенко К.Н., студ., Третьяков А.С., ст. преп.

*Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлены краткие теоретические сведения о матричном преобразователе частоты, обоснована задача, и представлено описание лабораторного комплекса, микропроцессорного устройства и программного обеспечения для проведения исследования энергетических режимов работы преобразователя.

Ключевые слова: матричный преобразователь частоты, микропроцессорное устройство, программное обеспечение, лабораторный комплекс.

Матричные преобразователи частоты (МПЧ) – одно из современных направлений развития частотных преобразователей [1]. Структурная матричного преобразователя частоты представлена на рисунке 1.

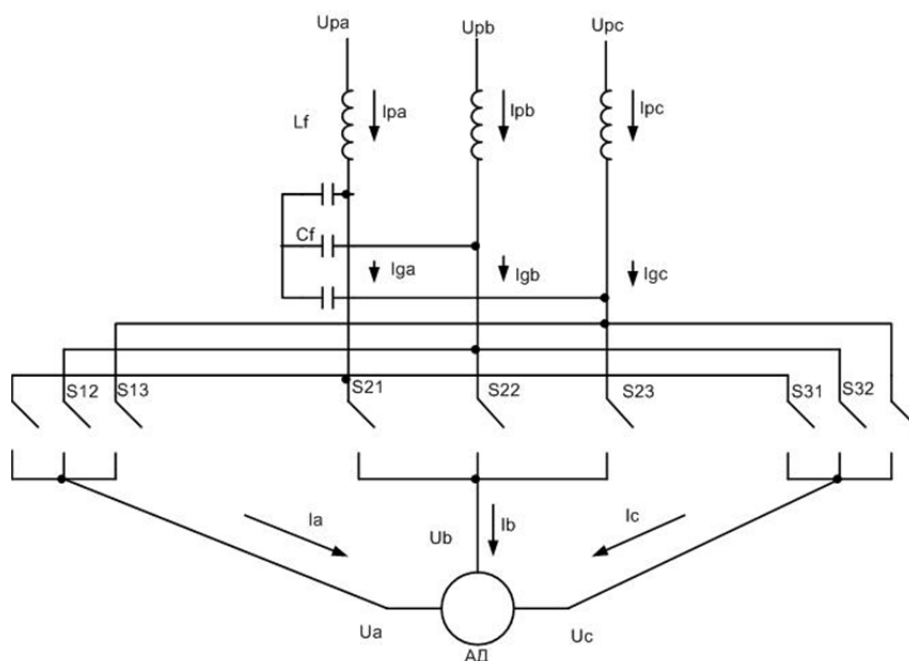


Рисунок 1 – Структурная матричного преобразователя частоты

В основе конструкции МПЧ лежит двунаправленный переключатель на базе IGBT-модуля. Подключение таких ключей напоминает матрицу, откуда и название данного класса преобразователей. Как правило, используется девять переключателей (по три переключателя в фазу).

В отличие от классических преобразователей частоты МПЧ не имеют звена постоянного тока, что упрощает их конструкцию (отсутствует двойное преобразование энергии, что дает высокие энергетические характеристики). Кроме того, это дает значительное снижение уровня гармонических искажений.

Матрица ключей сделана так, что энергия может как подводиться к двигателю, так и отводиться обратно в сеть при торможении и рекуперации (нет необходимости использования тормозных резисторов).

В отличие от классических преобразователей частоты, МПЧ формирует практически синусоидальный выходной сигнал тока и напряжения.

Также можно отметить наличие режима BYPASS, при котором после запуска двигатель подключается напрямую к сети питания.

Для исследования матричных преобразователей частоты в настоящее время разрабатывается лабораторный комплекс. В качестве испытуемого выступает МПЧ YASKAWA U1000 Standart. Данный МПЧ питает асинхронный общепромышленный асинхронный электродвигатель AIP100S4. Этот же двигатель выступает в качестве нагрузочного, который питается от преобразователя частоты YASKAWA V1000. Оба двигателя объединены на один общий вал.

Данный комплекс позволяет проводить следующий комплекс лабораторных работ/научных исследований:

1. Исследование статических и динамических режимов работы МПЧ YASKAWA U1000.

2. Исследование статических и динамических режимов работы преобразователя частоты YASKAWA V1000.

3. Исследование рекуперации энергии в сеть питания.

4. Исследование рекуперативного блока YASKAWA R1000.

Силовая часть работает следующим образом. При исследовании работы МПЧ в режиме рекуперации энергии в сеть питания основным был асинхронный электродвигатель, питающийся от преобразователя частоты YASKAWA V1000. Он переводит второй двигатель во второй квадрант, и переводит VGX в режим рекуперации энергии. В обратном варианте для рекуперации энергии из преобразователя частоты YASKAWA V1000 используется рекуперативный блок YASKAWA R1000.

Для измерения и регистрации экспериментальных данных была разработана так называемая система автоматизированного эксперимента, функциональная схема которой представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Система автоматизированного эксперимента

Верхним уровнем системы является персональный компьютер, на котором установлено:

1. Сервисное программное обеспечение, необходимое для обслуживания цифровых приборов.

2. Сетевое программное обеспечение, необходимое для настройки сетевых соединений и интерфейсов.

3. Программное обеспечение для сбора, обработки, и отображения в текстовом и графическом виде информации с ряда датчиков.

Условно можно выделить три отдельных канала для управления, сбора и обработки информации:

1. Канал для исследования электромагнитных (быстрых) и энергетических процессов.

2. Канал для сбора, хранения и переработки информации, полученной с датчиков.

3. Канал для автоматического управления комплексом.

Первый канал представляет собой ряд датчиков тока и напряжения, момента и скорости, которые объединены в единую сеть посредством интерфейса RS-485. Значения токов и напряжений также отдельно измеряются с помощью цифрового микропроцессорного устройства, которое в реальном режиме времени измеряет по USB-интерфейсу передает данные на персональный компьютер.

Второй канал представляет собой ряд устройств для сбора, архивации и передачи экспериментальных данных на персональный компьютер. В его основе лежит архиватор МСД200, являющимся мастером сети RS-485. Обращение к датчикам идет по протоколу Modbus. Собирая данные, он сохраняет их на флэш-память и передает их на верхний уровень. Для этого используется преобразователь интерфейсов из RS-485 в RS-232 AC-3M.

Третий канал представляет собой канал для формирования алгоритма работы всего комплекса в автоматическом режиме. В его основе лежит программируемый логический контроллер, который, согласно заложенной в него программе, на основе получаемых данных выдает ответную реакцию в виде включения/выключения исполнительных механизмов.

Подобная система позволяет получить лабораторный комплекс с автоматическим управлением, измерением, обработкой и отображением информации в режиме On-line.

Список использованных источников

1. Морозов, А. В. Разработка матричного преобразователя частоты / А. В. Морозов, В. К. Барсуков, В. А. Морозов // Интеллектуальные системы в производстве. – 2013. – № 2(22). – С. 202–207.

УДК 621.3.049.7

ОТОБРАЖЕНИЕ ГРАФА В КООРДИНАТНОЙ РЕШЁТКЕ ПО КРИТЕРИЮ МАКСИМАЛЬНОЙ СВЯЗНОСТИ

*Шандриков А.С.¹, преп., Клименкова С.А.², ст. преп.,
Куксевич В.Ф.², ст. преп.*

¹*Витебский государственный политехнический колледж учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Витебский государственный технологический университет, г. Витебск,
Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрено использование алгоритма размещения вершин графа на плоскости по критерию максимальной связности для решения задачи размещения радиоэлектронных компонентов на коммутационном поле, приведены результаты размещения графа.

Ключевые слова: радиоэлектронное средство (РЭС), радиоэлектронный компонент (РЭК), граф, печатная плата.

Одной из важнейших конструкторских задач проектирования радиоэлектронных средств (РЭС) является размещение радиоэлектронных компонентов (РЭК) на коммутационном поле. Процесс размещения РЭК моделируется отображением графа $G = (X, U)$ принципиальной электрической схемы в узлы координатной решетки $G_r = m \times n$ заданных размеров, где X – множество вершин графа, обозначающих множество РЭК, входящих в состав изделия; U – множество ребер графа G , обозначающих соединения между вершинами графа в соответствии с принципиальной электрической схемой РЭС; m – размерность (количество позиций) координатной решетки по горизонтали; n – размерность координатной решетки по вертикали.

Существует множество алгоритмов отображения вершин графа в узлы координатной решетки, в основу которых положены различные критерии. В зависимости от принятых критериев качества эти алгоритмы можно разделить на следующие основные группы [1]:

- алгоритмы последовательного размещения по связности;
- алгоритмы перестановки РЭК, реализуемые перебором различных размещений до получения первого приемлемого результата;
- алгоритмы последовательной оптимизации.

Существование алгоритмов с различными подходами к решению задачи размещения РЭК и многообразие конфигурации графов позволяет отыскивать и применять новые эвристические алгоритмы, одним из которых является алгоритм размещения вершин графа на плоскости по критерию максимальной связности. Данный метод разработан для