

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Ковальков М.П., 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 линейных электродвигателях, их видах и разновидностях, а также представлено описание программно-аппаратного комплекса для их исследования.

Ключевые слова: линейный электродвигатель, программно-аппаратный комплекс, программное обеспечение, датчики, автоматизация научных исследований.

Сегодня линейные двигатели прочно вошли в нашу жизнь, область их применения крайне широка. Это и высотные лифты, и скоростные поезда, станки, сваязавивные установки и т. д.

Цель работы – разработать программно-аппаратный комплекс, который позволит исследовать линейные двигатели.

В качестве линейных электродвигателей были выбраны:

1. Линейный синхронный электродвигатель SL2 (производитель SEW-Eurodrive).
2. Линейный шаговый электродвигатель 23HS8404-350TR9.53x2.54 (производитель PureLogic).
3. Линейный цилиндрический электродвигатель LTME2 (производитель HIWIN).
4. Линейный планарный электродвигатель LMSP (производитель HIWIN).

Линейный синхронный электродвигатель представляет собой машину, у которой подвижная часть состоит из пакета пластин из электротехнической стали и обмотки, а неподвижная – из стальной рейки с наклеенными высокоэнергетическими магнитами из сплава (например, железо-неодим-бор).

Основная область применения таких двигателей – парк технологического и металлообрабатывающего оборудования.

Планарный линейный двигатель состоит из якоря и индуктора. Индуктор выполнен в виде плоской плиты, несущей на своей рабочей поверхности периодическую зубцовую поверхность. Якорь включает две группы ортогонально расположенных электромагнитных модулей. Рабочая поверхность электромагнитных модулей (полюсов) имеет периодическую зубцовую структуру с определенным фазовым сдвигом от полюса к полюсу.

Основная область применения таких двигателей – парк высокоточного технологического оборудования для поверхностного монтажа печатных плат.

Линейный цилиндрический электродвигатель состоит из статора (магнитопровод с N числом катушек) и штока (металлического стержня любой требуемой длины с резьбовым крепежным отверстием). От количества катушек в магнитопроводе зависит тяговое усилие двигателя.

По факту эти электродвигатели являются дальнейшей эволюцией классических плоских линейных машин.

Линейный шаговый двигатель представляет собой шаговый двигатель, у которого и статор, и ротор неподвижны. Движущимся элементом является шток – металлический прут или шпилька.

Как правило, такие электродвигатели применяются, когда необходимо передать крутящий момент без использования механических передач.

Такой набор выбранных линейных электродвигателей обусловлен тем, что они уже включают в себя несколько разновидностей более простых линейных машин, тем самым позволяя получить наибольший охват всего разнообразия этих электродвигателей.

Программно-аппаратный комплекс предполагает, что будет разработан лабораторный комплекс, который даст реализацию всех возможностей, заложенных в данную разработку. Основная концепция такого комплекса была изложена в [1].

Весь лабораторный комплекс можно разделить на несколько частей: 1. Станция

управления. 2. Агрегат электромашинный. 3. Станция компьютерная.

Агрегат электромашинный представляет собой тумбу, на которой располагаются все четыре вида выбранных линейных электродвигателей. В качестве механических координат измеряются: 1. Скорость. 2. Перемещение. 3. Момент.

Учитывая специфику данных двигателей, для их нагружения предполагается использовать серию грузиков разного веса. Также рассматривается вопрос о взаимодействии двигателей для создания момента на валу. Момент будет определяться косвенно, скорость и перемещение – с помощью цифровых датчиков, представляющих собой первичный уровень всей системы.

Станция управления представляет собой стойку, на которой смонтировано все необходимое оборудование для коммутации, управления и регистрации измеряемых координат. В станцию закладывается электрооборудование для изменения электрических, тепловых и энергетических координат.

Учитывая, что в качестве преобразующих устройств будут выступать цифровые приборы (анализаторы качества электрической энергии, амперметры, вольтметры, тахометры и т. д.), то для организации их совместной работы реализуется интерфейс RS-485, с помощью которого можно реализовать одновременно обращение к приборам и считывание информации. Это уже будет второй уровень цифровой системы.

В качестве третьего уровня используется программируемый логический контроллер, который отвечает за работу всех узлов лабораторного комплекса, а также первичную обработку поступающей на него информации.

Четвертым и самым главным уровнем является компьютерная станция, которая содержит: 1. Персональный компьютер. 2. Преобразователь интерфейсов. 3. Архиватор. 4. Плата измерения параметров.

Плата измерения параметров представляет собой собственную разработку для снятия электромагнитных процессов. Преобразователь интерфейсов представляет собой прибор, который преобразует интерфейс RS-485 в RS-232 для ввода информации на персональный компьютер. Архиватор представляет собой прибор, который опрашивает, собирает, архивирует и передает на персональный компьютер полученную информацию с цифровых приборов.

В качестве изюминки в разрабатываемом программно-аппаратном комплексе используется собственное программное обеспечение, написанное на межплатформенном фреймворке QT5: 1. IM View. 2. Konfiguretor.

Программное обеспечение IM View создано для целого ряда задач, в том числе и измерения различных сигналов скоростей, моментов и перемещений [2].

Программное обеспечение Konfiguretor стало ответвлением предыдущей программы и предназначено для работы с архиватором (рис. 1).

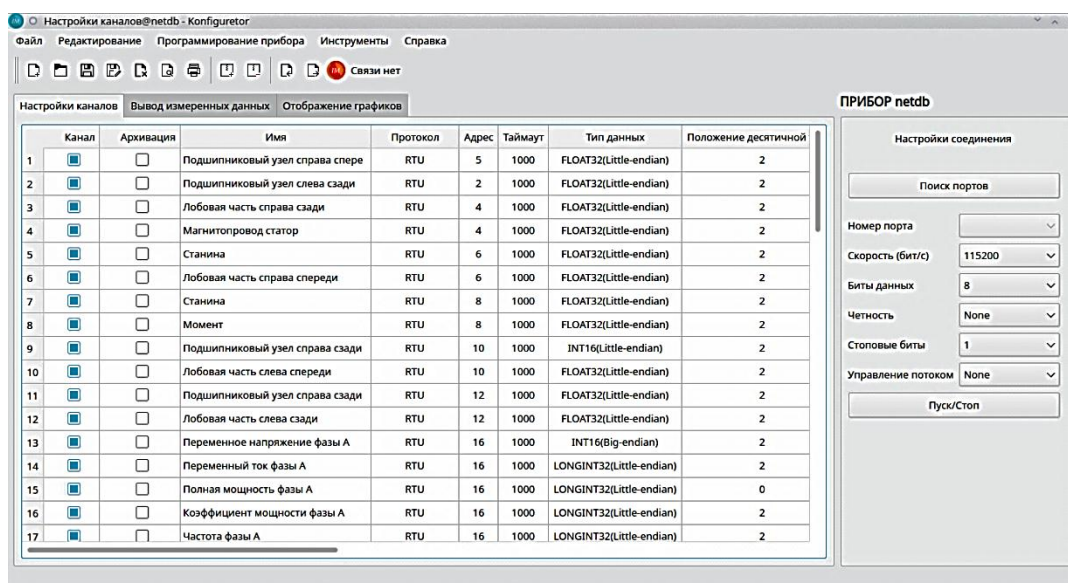


Рисунок 1 – Скриншот программного обеспечения Konfiguretor для взаимодействия цифровых приборов по интерфейсу RS-485

Основная задача данной программы – формирование файла каналов для работы архиватора, а также отображения полученной информации в текстовом и графическом виде, и сохранения информации в соответствующие массивы для ее последующей разработки. Программа уже получила все основные функции для работы с архиватором. Сейчас ведется работа над полировкой интерфейса и повышением стабильности ее работы.

Все полученное программное и аппаратное программное обеспечение позволяет получить автоматизация исследований линейных двигателей, в том числе и научных.

Список использованных источников

1. Третьяков, А. С., Ковальков, М. П. Разработка концепции лабораторного комплекса для исследования линейных электроприводов // ЭНЕРГЕТИКА, ИНФОРМАТИКА, ИННОВАЦИИ–2020 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве). Сб. трудов X-й Нац. науч.-техн. конф. с межд. уч. В 3 т. Т 1. – 2020. – С.190–193.
2. Третьяков, А. С. Разработка программного обеспечения IM View для исследования тепловентиляционных режимов работы асинхронных электродвигателей // Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020): Материалы международной научной конференции (Минск, Республика Беларусь, 18 ноября 2020 года). – Минск, БГУИР. – 2020. – С.57–58.