

СЕКЦИЯ "ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИКА"

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И НАСТРОЙКИ КОНСОЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

И.Е. Ивчина, Э.Ф. Медведев

ОАО «Сарапульский электрогенераторный завод»

В статье приводятся результаты разработки программного обеспечения для проведения испытаний и настройки консоли управления электроприводом с использованием среды NI LabVIEW.

Ключевые слова: электропривод, консоль управления, система управления, IXXAT, CAN, NI LabVIEW.

1. Постановка задачи

Современный транспорт постепенно переходит на электрический тяговый привод. Одним из производителей тягового напольного электротранспорта является ОАО «Сарапульский электрогенераторный завод». Помимо серийного выпуска электротележек ведутся проектные работы по созданию новых образцов электротранспорта (рис. 1).

С целью снижения импортозависимости и повышения качества электропривода и общей функциональности электротележек на ОАО «СЭГЗ» разработан тяговый вентильно-индукторный электропривод. Для создания комплексной системы управления движением проведена разработка интеллектуальной консоли управления электроприводом (КУЭП), которая является связующим звеном между органами управления транспортным средством и системой управления электродвигателем (рис. 2).



Рис 1. Электротележка типа ЕТ

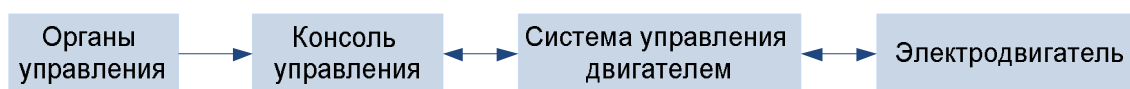


Рис.2. Структурная схема электропривода

Для повышения надежности передачи данных в условиях с высоким уровнем электромагнитных помех и упрощения кабельной инфраструктуры электротележки взаимодействие консоли и системы управления электродвигателем осуществляется с использованием технологии CAN.

Консоль управления электроприводом, обеспечивает индицирование технологических параметров движения электрифицированного транспортного средства и передачу команд водителя в систему управления электродвигателем (СУЭД).

Целью данной работы является разработка с помощью технологий National Instruments, в частности среды разработки LabVIEW 2013, программного продукта для проведения испытаний и настройки консоли управления электроприводом путем имитации работы СУЭД.

2. Используемое оборудование и программное обеспечение

Оборудование в соответствии со схемой включения для контроля параметров КУЭП (рис. 3): ноутбук с ОС Windows (ПК), интерфейсная плата USB-to-CAN compact компании IXXAT (USB-to-CAN), КУЭП, органы управления, источник питания.

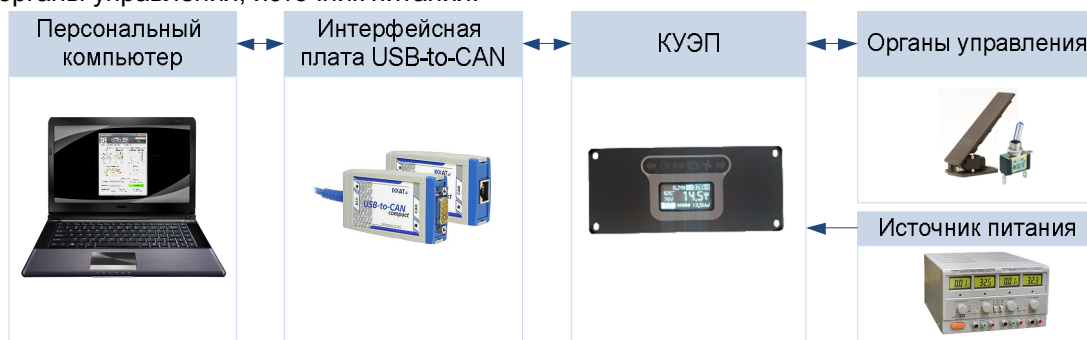


Рис.3. Схема контроля параметров КУЭП

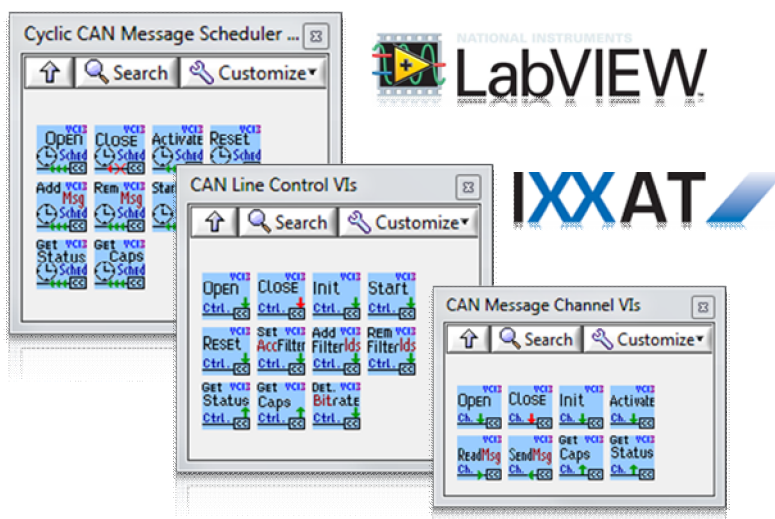


Рис 4. Используемое программное обеспечение

Программное обеспечение (рис. 4): среда графического программирования National Instruments LabVIEW 2013, драйвер Virtual CAN Interface (VCI) для подключения платы USB-to-CAN, включающий в себя библиотеки и виртуальные приборы для работы в среде LabVIEW.

3. Описание решения

Для решения поставленной задачи необходимо, чтобы разработанная программа удовлетворяла следующим требованиям:

- поддержка CAN-интерфейса для осуществления информационно-технического взаимодействия между КУЭП и ПК, в соответствии с разработанным протоколом обмена;

- передача параметров электропривода в КУЭП: заряд батареи, потребляемая мощность, скорость движения транспортного средства, температура преобразователя и двигателя, сообщения об ошибках и предупреждения;

- прием и отображение данных, поступающих из КУЭП: состояние органов управления, положение педалей, время наработки;

- получение по запросу конфигурационных данных из памяти КУЭП;

- настройка КУЭП под конкретный тип электротележки, путем передачи конфигурационных данных: передаточное отношение редуктора, радиус колеса, ограничение скорости вращения электродвигателя.

В ходе выполнения работы решены следующие задачи:

- разработан пользовательский интерфейс;

- разработаны сервисные функции, оформленные в виде subVI;

- расширен протокол обмена по CAN для возможности конфигурирования КУЭП с помощью ПК;

- настроен процесс обмена данными между ПК и КУЭП с помощью платы USB-to-CAN compact;

- сформирован инсталляционный пакет для установки программы на ПК.

При выполнении работы особое внимание было уделено разработке пользовательского интерфейса, способствующего быстрому освоению оператором порядка работы с программой. Основными критериями были удобство и простота использования.

Лицевая панель программы содержит четыре вкладки. На вкладке «Главная» расположены элементы управления и индикации, необходимые для проведения испытаний консоли управления. Вкладка «Конфиг» предназначена для выполнения конфигурирования КУЭП. На вкладке «Настройки» находятся элементы управления для настройки обмена по CAN. Вкладка «О программе» содержит информацию о функциях программы, а также краткий порядок работы с приложением.

Немало времени и усилий было направлено на формирование качественного кода программы (блок-диаграммы) с целью упрощения технической поддержки и сопровождения приложения. В итоге была получена блок-диаграмма главного VI, уместающаяся в один экран (рис. 6).

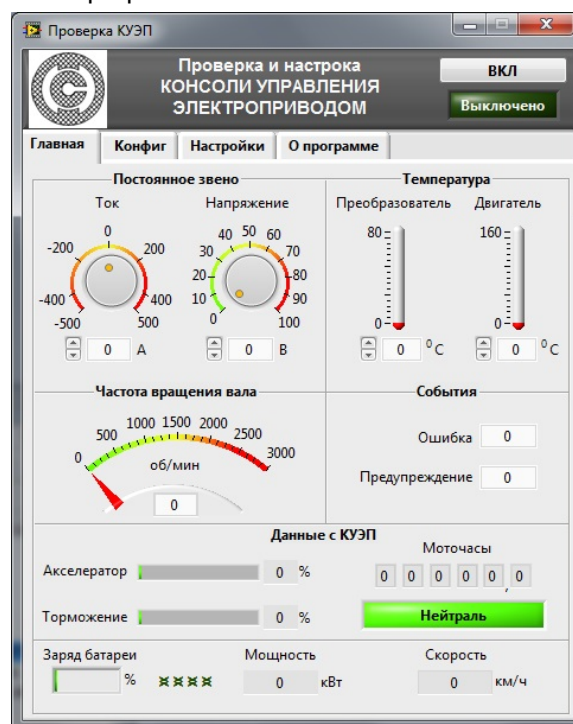


Рис. 5. Лицевая панель программы

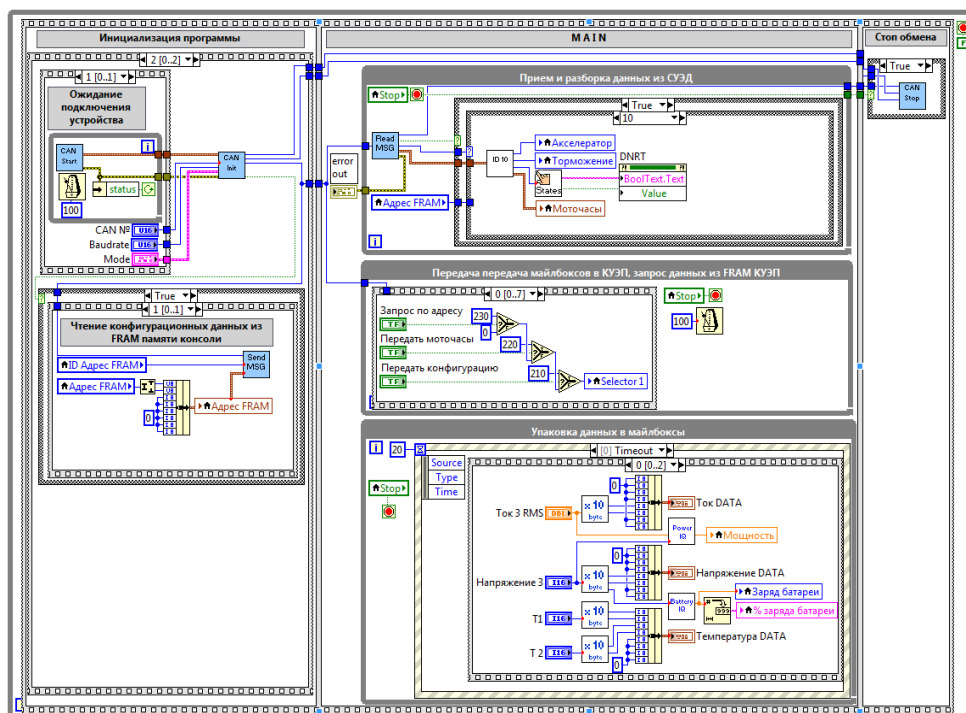


Рис.6. Блок-диаграмма главного VI программы

4. Внедрение и его перспективы

В ходе выполнения данного проекта были достигнуты следующие результаты:

- разработан программный продукт в соответствии с поставленной задачей;
- проведены испытания и настройка консоли управления электроприводом с использованием разработанной программы.

Программа была разработана в рамках опытно-конструкторской работы примерно за 1 год (неосновной вид деятельности) одним инженером-конструктором без первоначального знания среды графического программирования LabVIEW.

На сегодняшний день программа используется в испытательном цехе ОАО «СЭГЗ» в качестве инструмента для проведения проверки и настройки КУЭП.

Этот проект подтвердил, что среда графического программирования LabVIEW является удобной для решения подобных задач.

5. Список литературы

- [1]. CAN Specification Version 2.0. 1991, Robert Bosch GmbH.
- [2]. Сопроводительная документация на интерфейсную плату USB-to-CAN compact.
- [3]. Тревис Дж., LabVIEW для всех. – М.: ДКМ Пресс, ПриборКомплект, 2005. – 544 с.: ил.
- [4]. Блюм П., LabVIEW: стиль программирования, Пер. с англ. Под ред. Михеева П.М. – М.: ДМЛ Пресс, 2008. – 400с., ил.
- [5]. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – ДМК Пресс, 2007. – 536 с.
- [6]. <http://www.labviewportal.ru> – сообщество программистов в LabVIEW.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR TESTING AND CONFIGURATION DASHBOARD THE ELECTRIC DRIVE SYSTEM

I.E. Ivchina, E.F. Medvedev

JSC "Sarapul electric generators"

The article presents the results of the development of software for testing and configuration dashboard the electric drive system using environment NI LabVIEW.

Keywords: electric drive system, dashboard, control system, IXXAT, CAN, NI LabVIEW.