

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БОРТОВИМ КОМП'ЮТЕРОМ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено систему управління бортовим комп'ютером електротранспорту. Дана система створена за допомогою програмних засобів Qt, та призначена для комплексного управління складовими електротранспорту.

Ключові слова: система управління, бортовий комп'ютер, електротранспорт, Qt

Abstract

The control system of on-board computer of electric transport was developed. This system is created using Qt software, and designed for integrated management of components of electric transport.

Keywords: control system, on-board computer, electric transport, Qt

Вступ

З кожним днем людство розвиваються все більше і більше, що супроводжується винайденням нових матеріалів, створенням більших і потужніших виробництв, зростанням матеріально - технічної бази. Але разом з усім цим прогресом не варто забувати і про збільшення забрудненості планети. Невеликим але досить значущим кроком у вирішенні цієї проблеми є перехід транспортних засобів на електричну енергію.

Розвиток електротранспорту по всьому світі набуває все більших темпів. Таку зацікавленість у даному виді транспорту можна пояснити високою екологічністю, нижчою вартістю утримання та користування, меншою ціною. Частина вузлів електротранспорту потребує цифрового управління, тому даний вид транспорту повинен мати бортовий комп'ютер, здатний виконувати необхідні функції управління [1].

В даній роботі описується створення системи управління бортовим комп'ютером електротранспорту, що може застосовуватись для переобладнання існуючого транспорту з двигуном внутрішнього згорання або при створенні абсолютно нової техніки на електротязі. Актуальність роботи полягає в тому, що даний продукт є ключовим елементом при створенні електротранспорту і допоможе створити серійне виробництво електротранспорту в Україні.

Результати дослідження

Управління вузлами може здійснюватись розподілено, певною кількістю окремих контролерів або централізовано, бортовим комп'ютером. Централізоване керування дозволяє отримати більшу мобільність системи, менший час реакцій, відповідно менші затримки на виконання, меншу складність системи.

Бортовий комп'ютер повинен працювати на базі операційної системи. Операційна система Linux відрізняється своєю простотою, невибагливістю до ресурсів і високою надійністю, що робить її оптимальним вибором для

використання в бортовому комп'ютері [2]. Сама система управління написана на мові програмування C++. Також використаний фреймворк Qt [3], що дозволяє відображати всі дані з вузлів на дисплей. Така комбінація програмних засобів робить систему управління простою в розробці, надійною, швидкою та наочною.

Електрична частина електротранспорту, окрім бортового комп'ютера складається з таких основних вузлів: електродвигун та система управління ним, акумуляторні батареї, система заряджання акумуляторів, електронна педаль акселератора, управління іншими системами [4]. Також в системі можуть бути присутні різноманітні датчики, зчитування інформації з яких буде також проводити бортовий комп'ютер.

Замість двигуна внутрішнього згоряння застосовується тяговий електричний двигун постійного струму. Такий двигун працює з постійним струмом, що є необхідним для електротранспорту, адже акумуляторні батареї виробляють постійний струм. Тягові електродвигуни спеціально розроблені для роботи у важких умовах експлуатації та при постійних змінах частоти обертання[3,4].

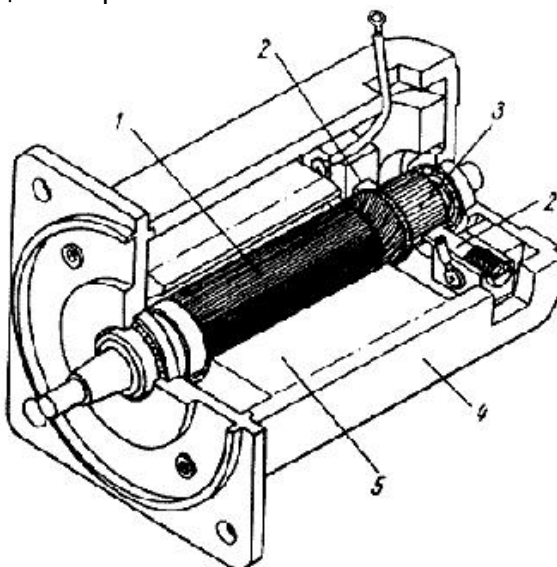


Рисунок 1 – Схематичне зображення синхронного двигуна (1- якір, 2- щітка, 3 – колектор, 4 – корпус, 5 – постійний магніт)

Основними перевагами використання такого типу двигуна є :

- ☐ високий ККД;
- ☐ малі габарити і маса;
- ☐ стабільне збудження;
- ☐ можливість роботи в складних умовах експлуатації[4].

Система управління двигуном реалізована у вигляді частотного перетворювача. Частотний перетворювач живиться від акумуляторів, і приймає від бортового комп'ютера лише цифровий сигнал. Також частотний перетворювач може підзаряджати акумулятори, коли двигун працює як генератор[1].

Система управління акумуляторними батареями слідкує за рівномірністю заряджання акумуляторів, захищає їх від перезаряджання та повного розряджання. Дана система управління розміщується безпосередньо на кожному акумуляторі.

Педаль акселератора — єдиний аналоговий вузол, тому для зчитування параметрів необхідно перетворити аналоговий сигнал у цифровий.

Вся інформація про поточний стан системи виводиться на дисплей, де користувач може подивитись та при необхідності змінити параметри конкретного вузла системи.

Система управління отримує дані з усіх вузлів, систематизує, верифікує та надсилає сигнали для керування необхідними вузлами. Схема взаємодії вузлів в загальному вигляді зображена на рисунку 1.

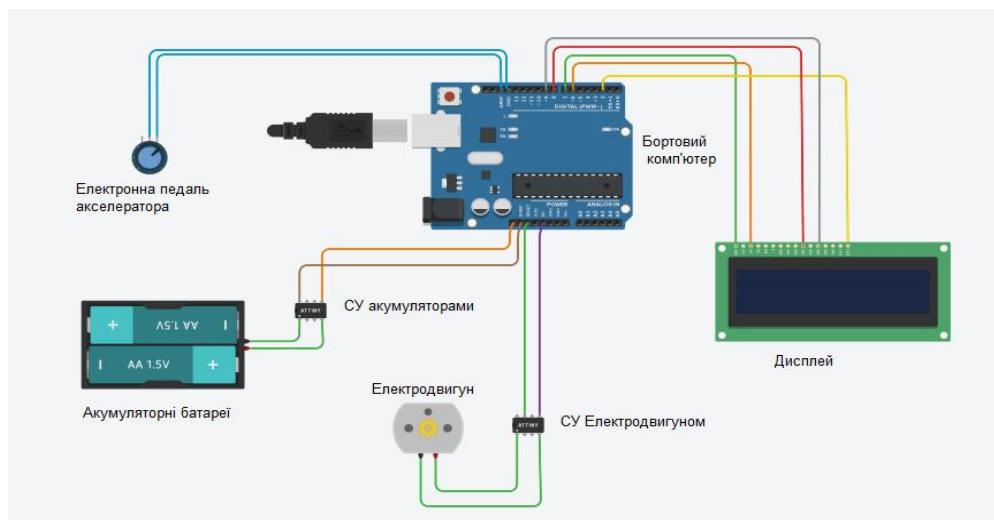


Рисунок 2 — Схема взаємодії вузлів електротранспорту

Розроблена структурна схема даної системи зображена на рисунку 3.

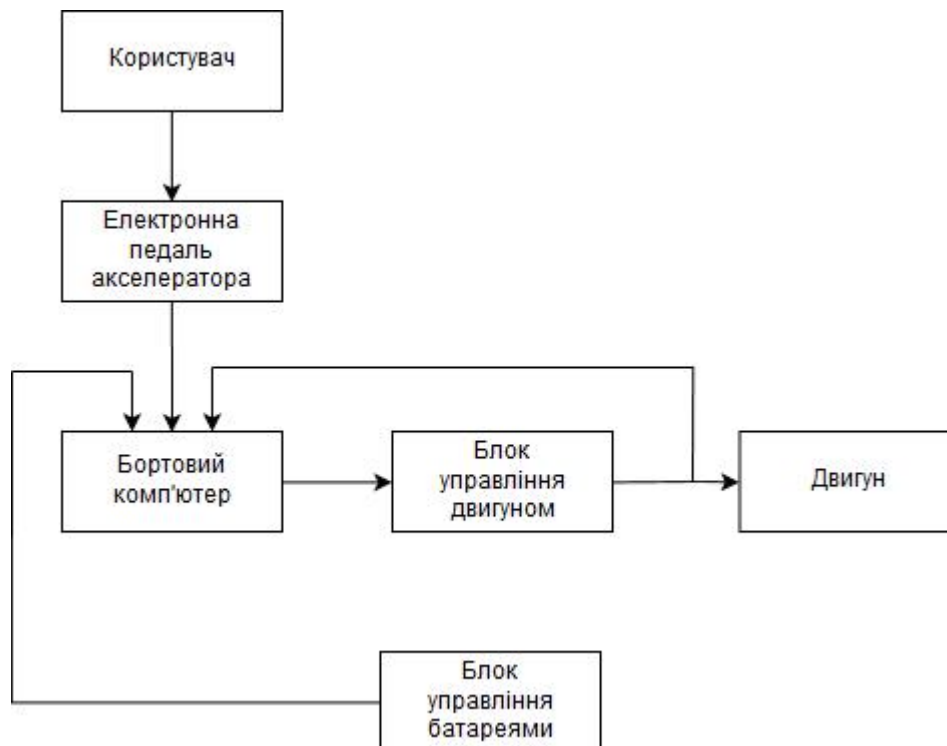


Рисунок 3 - Структурна схема системи управління бортовим комп'ютером
 Усе програмне забезпечення для даної системи буде розроблено у середовищі Qt Creator.

Програмне забезпечення створене в Qt Creator буде представляти собою

скомпільований виконавчий файл, який буде виконуватись на бортовому комп'ютері і буде його основним інтерфейсом.

Система управління, створена в Qt Creator складається з двох модулів і файлу з графічним інтерфейсом.

Перший модуль відповідає за первинну ініціалізацію апаратних вузлів. Другий модуль збирає дані з усіх вузлів і відображає їх на дисплей.

Особливістю розробки програм в середовищі Qt Creator є те, що всі графічні вікна виносяться в файл, редагування якого можливе як в графічному редакторі так і шляхом редагування XML документу.

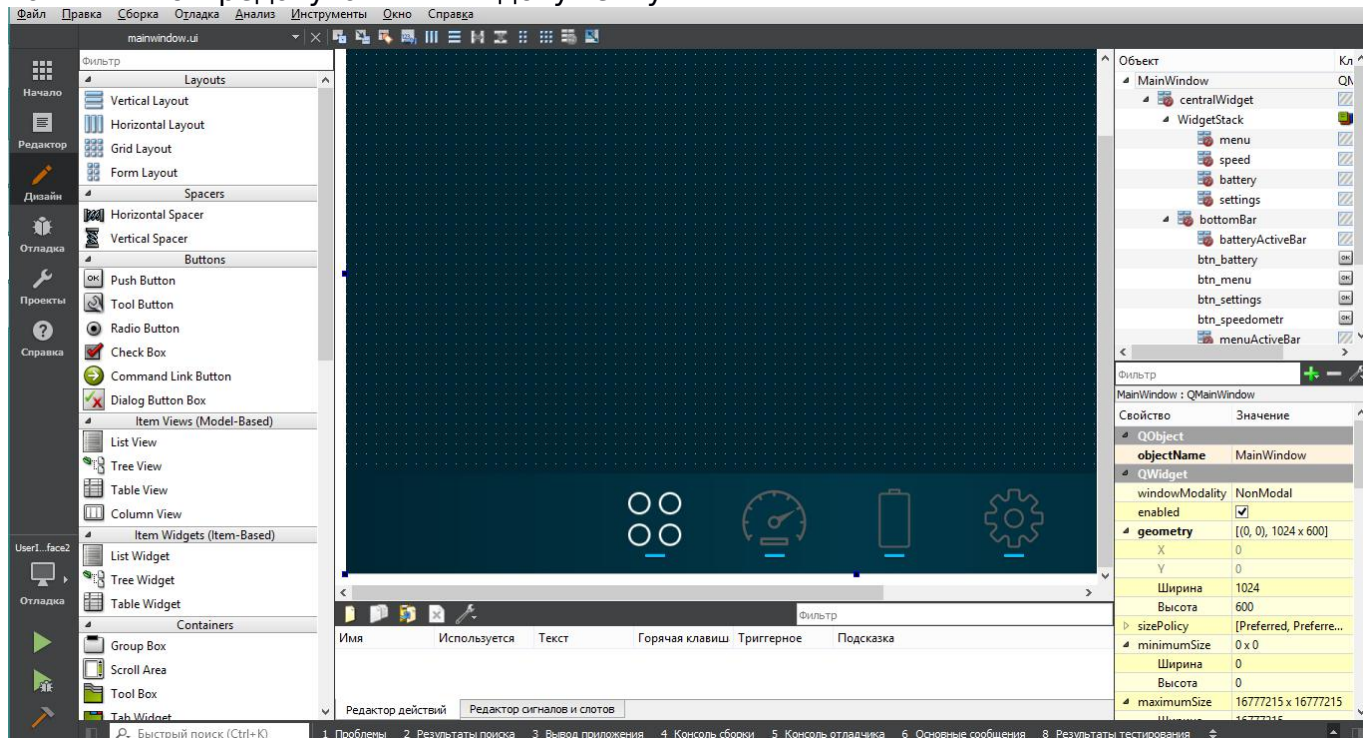


Рисунок 4 – Графічний редактор

Графічний інтерфейс візуально розподілений на дві зони. Основна частина займає 90% усього дисплею, а внизу розміщується панель для керування.

На панелі керування розміщуються пункти меню та системний час. Панель керування зображена на рисунку 5



Рисунок 5 – Панель керування

На головній частині розміщується основна інформація з різних вузлів. Одним з найкращих способів виведення інформації є круговий індикатор. Тому такі дані як швидкість, частота обертів двигуна та вольтаж виводяться на круговий індикатор. Круговий індикатор зображений на рисунку 6

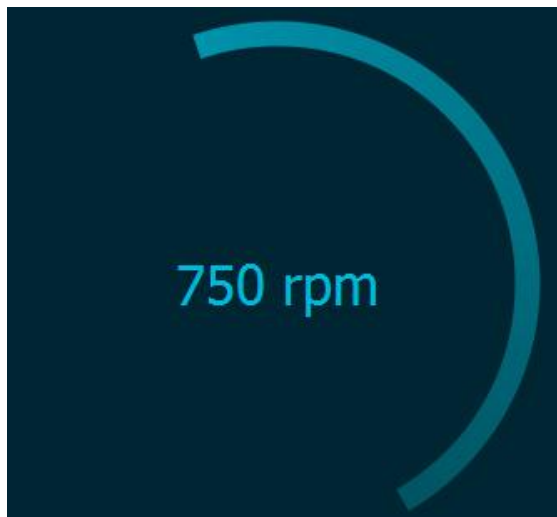


Рисунок 6 – Круговий індикатор частоти обертання двигуна

Висновки

Таким чином, розроблено систему управління бортовим комп'ютером електротранспорту. Така система забезпечує функціонування усіх необхідних вузлів, дозволяє переглядати поточну інформацію, слідкує за коректністю функціонування обладнання. На відміну від існуючих аналогів, дана система працює на справжньому мікрокомп'ютері, що забезпечує високу швидкість, великий об'єм внутрішнього сховища, а також робить можливим модернізацію подальше розширення системи. Використання такої системи дозволить суттєво збільшити функціонал транспортних засобів і значно полегшить запровадження таких глобальних систем як моніторинг транспортних засобів та електронний квиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Nicovitz Michael. Avanced hybrid and electric vehicles. - Springer, 2016,. - 211p
2. Достоинства и недостатки OS Linux [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/sandbox/38568/>(Дата звернення 13.03.2018)-Назва з екрана.
3. Тяговий електродвигун [Электронный ресурс] : [Веб сайт] - Режим доступа uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8F%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD (дата звернення 15.03.2018). - Назва з екрана.
4. Двигатель постоянного тока на постоянных магнитах [Электронный ресурс] : [Веб сайт] - Режим доступа h4e.ru/elektricheskie-mashini/127-dvigatel-post-toka-na-postoyannih-magnitah (дата звернення 15.03.2018). - Назва з екрана.
5. Qt [Электронный ресурс]:[Веб сайт] — Режим доступа: <https://www.qt.io/what-is-qt/> (Дата звернення 13.03.2018)
6. Как работает электрический автомобиль [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.electra.com.ua/elektroavtomobil/163-kak-rabotaet-elektricheskij-avtomobil.html> (Дата звернення 13.03.2018) — Назва з екрана.
7. В.М.Дубовой, С.М.Москвіна, О.Д.Никитенко. Моделювання процесів і систем керування з використанням UML / В.М.Дубовой, С.М.Москвіна, О.Д.Никитенко
Вінниця : ВНТУ - 230с.

Юрій Олександрович Слободянюк — студент групи 2АВ-146, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:yurasl22@gmail.com

Олег Олександрович Ковалюк — канд. техн. наук, доцент каф. КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:ksu.kovalyuk@gmail.com

Науковий керівник: **Олег Олександрович Ковалюк**

Yurii O.Slobodianiuk - Department of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:yurasl22@gmail.com

Oleh O.Kovaliuk - PhD., docent, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail:ksu.kovalyuk@gmail.com

Supervisor: **Oleh O.Kovaliuk** - PhD., docent, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail: