

ПРИСТРІЙ ІМІТАЦІЇ РОБОТИ БОРТОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЯ

Дзюбенко О.А., к.т.н., доцент кафедри автомобільної електроніки,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: dzyubenko.alan@gmail.com, ORCID: [0000-0002-0387-4956](https://orcid.org/0000-0002-0387-4956)

Шевченко О.Ю., студент гр. АЕ-36т1-21,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасний автомобіль, переважно, складається з електронних та електро-механічних систем. Усі системи і підсистеми автомобіля поєднані єдиною інформаційною мережею, що, в свою чергу, накладає певні обмеження при проведенні діагностичних та ремонтних процедур.

Центральний блок керування збирає, обробляє інформацію від датчиків і виробляє команди для локальних блоків керування, які безпосередньо керують механізмами через електропривода. Тому перевірка цілісності електромеханічних систем, звичайною подачею напруги живлення на контакт, має обмежене застосування, оскільки, подача керуючих сигналів відбувається інформаційною мережею у вигляді передачі цифрового коду. Це створює низку незручностей при проведенні ремонту систем і агрегатів, знятих з автомобіля, оскільки, для активації актуаторів, система, що ремонтується, має знаходитись в інформаційній мережі автомобіля.

В зв'язку з чим авторами була поставлена задача проаналізувати структуру інформаційної мережі автомобіля, визначити інтерфейси і протоколи, що використовуються нею, запропонувати конструкцію пристрою, що зможе імітувати роботу бортової інформаційної мережі автомобіля, для подачі відповідних сигналів до електронних блоків для активації роботи механізмів за межами автомобіля.

Аналіз бортової інформаційної мережі автомобіля

Поява електромеханічних вузлів в транспортних засобах призвела і до появи електронних систем керування цими механізмами. Сталий розвиток автомобільної промисловості потребував і постійного ускладнення електронних систем: збільшення кількості датчиків, електроприводів, тощо. В результаті збільшення кількості електричних з'єднань (проводки) досягло критичних значень можливостей кузова автомобіля, що призвело до зміни концепції побудови електричних систем керування автомобіля. Інформаційна мережа автомобілів постійно змінюється і вдосконалюється і на сьогодні до основних інтерфейсів, що її формують можна віднести:

- шина LIN (Local Interconnect Network) ISO 17987 – стандарт промислової мережі, орієнтований на управління автомобільними системами низької відповідальності. Зазвичай на шині LIN реалізовується підсистемний рівень керування менш вимогливими за швидкістю і надійністю пристроями, такими як склопіднімачі, дзеркала, сидіння та інші пристрої комфорту. Швидкість

передачі даних на шині LIN стандартна для пристроїв, побудованих на базі UART, зазвичай до 20 kbps. Фізичний рівень: одножильна схема з можливістю з'єднання до 15 вузлів;

- шина CAN (Controller Area Network) призначений для організації високонадійних та недорогих каналів зв'язку у розподілених системах керування. CAN є послідовною шиною, що використовує двопровідну звиту пару і працює з максимальною швидкістю трансляції до 1 Мбіт/с на довжині до 40 м. В сучасній інформаційній мережі автомобіля вирізняють три типи CAN шин:

- високошвидкісна шина системи приводу (High Speed CAN), швидкість передачі даних становить від 500 кбіт/с до 1000 кбіт/с. Такі високі швидкості передачі даних призначені для контролерів швидкодіючих високопріоритетних систем: ESP/ABS, приводу, автоматичної коробки передач, подушок безпеки, систем допомоги водієві;

- низькошвидкісна шина систем комфорту (Low Speed CAN), швидкість передачі даних становить від 100 кбіт/с до 500 кбіт/с. Призначена для обміну даними відбувається між контролерами систем комфорту (кондиціонер, електросклопідйомники тощо);

- низькошвидкісна шина інформаційно-розважальних систем (Low Speed CAN) зі швидкістю обміну даними від 100 кбіт/с до 500 кбіт/с. Призначена для обміну даними між контролерами мультимедійних систем (аудіо, навігація).

Розробка пристрою імітації роботи інформаційної мережі

Ідея полягає в тому, що початково пристрій деякий час моніторить інформаційну мережу автомобіля та записує усю інформацію у внутрішню пам'ять пристрою. Під час роботи пристрою в мережі автомобіля виконуються дії, які призводять до ввімкнення тієї електричної системи, яка підлягає ремонту або перевірці.

Після чого система може бути демонтована, схема її підключення збирається «на столі», пристрій імітації перемикається в режим відтворення і уся записана інформація з мережі транслюється імітуючи автомобіль. При цьому на систему подаються команди активації її актуаторів.

Пристрій може бути реалізований двома шляхами:

- перший, на будь-якому мікроконтролері, що має SPI і UART інтерфейси, та мікросхемах MCP2515 – спеціалізований контролер, що перетворює SPI інтерфейс у повноцінний CAN контролер, TJA1050 – конвертер (підсилювач) CAN шини, перетворює логічний рівень цифрових сигналів у диференційну пару CAN_L і CAN_H, TJA1020 – конвертер LIN шини;

- другий, на мікроконтролері, що має вбудований CAN і UART інтерфейси, та мікросхемах TJA1050 – конвертер CAN шини, TJA1020 – конвертер LIN шини.

Висновки

Запропоновано пристрій, що дозволяє імітувати роботу бортової інформаційної мережі автомобіля для відтворення керування окремими системами,

приводами або актуаторами поза автомобілем, що може бути використано при проведенні діагностики та ремонтних роботах.

Література

1. CiA develops and publishes technical documents / CAN in Automation (CiA). - Електронний ресурс [Режим доступу]: <https://www.can-cia.org/en/groups/specifications>

МОНІТОРИНГ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ

Куликівський Володимир Леонідович, к.т.н., доцент,
Поліський національний університет,
e-mail: kylikovskiyv@ukr.net, ORCID: [0000-0002-4652-0285](https://orcid.org/0000-0002-4652-0285)

Нині у системах керування транспортних засобів дедалі інтенсивніше використовуються різноманітні процесори, цифрові прилади, які виконують корисні функції [1, 2]. У зв'язку з тим, що сучасні автомобілі є складними комплексами, контроль їх параметрів та діагностика загалом без спеціалізованих засобів, зокрема і аналіз працездатності електронних систем керування, можуть не в повній мірі відповідати вимогам. Існує декілька провідних категорій засобів для контролю параметрів та визначення технічного стану електронних систем керування автомобілів: стаціонарні (стендові) системи, вбудоване бортове програмне забезпечення та спеціалізовані додаткові пристрої для зчитування інформації.

Стаціонарне або стендове діагностичне обладнання, яке ще називають мотор-тестерами, призначене для визначення технічного стану окремих механізмів та вузлів двигуна, а також системи запалювання та інших взаємопов'язаних елементів. Багатоканальний цифровий осцилограф характеризується декількома невід'ємними складовими: вимірювальні пристрої (датчики, сенсори); блок обчислень та обробки даних; інтелектуальний блок відображення результатів кількісної оцінки отриманих сигналів. Спеціалізовані осцилографи (мотор-тестери) функціонують на базі сучасних програмних пристроїв для обробки інформації з усіма необхідними та допоміжними органами керування. Комплектується діагностичний комплекс набором гнучких електричних дротів, газоаналізаторів та стробоскопів. Інформація вводиться в програмно-керований пристрій на основі отриманих даних від аналізатора, до складу якого входять аналогово-цифрові перетворювачі, підсилювачі та інші елементи початкової обробки сигналів.

Бортове діагностичне програмне забезпечення транспортного засобу визначає несправність системи певними кодами. Під час виникнення несправності діагностичний код заноситься у пам'ять електронного блоку керування.