

МУЛЬТИМЕДІЙНА ГНУЧКА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА БЕЗПЕРЕРВНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЯ

О.П. Алексієв, професор, д.т.н., В.П. Табулович, гол. інженер, ЦНІТ,
М.В. Челак, студент, А.Є. Сімаков, студент, ХНАДУ

Анотація. Запропоновано концепцію гнучкої комп'ютеризованої системи температурного аналізу вузлів та агрегатів транспортного засобу, контролю його динамічних характеристик.

Ключові слова: гнучка комп'ютеризована система, автомобіль, динамічні характеристики, датчик, контроль температури.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ГИБКИЕ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

О.П. Алексеев, профессор, д.т.н., В.П. Табулович, гл. инженер, ЦНИТ,
М.В. Челак, студент, А.Е. Симаков, студент, ХНАДУ

Аннотация. Предложена концепция гибкой компьютеризированной системы температурного анализа узлов и агрегатов транспортного средства, контроля его динамических характеристик.

Ключевые слова: гибкая компьютеризированная система, автомобиль, динамические характеристики, датчик, контроль температуры.

MULTIMEDIA FLEXIBLE COMPUTERIZED LINE SYSTEM OF VEHICLE TECHNICAL CONDITION MONITORING.

O. Alekseyev, professor, dr. eng. sc., V. Tabulovych, senior engineer,
M. Chelak, student, A. Simakov, student, KhNADU

Abstract. The concept of a flexible computerized system of vehicle units thermal analysis and its dynamic characteristics control is offered.

Key words: flexible computerized system, vehicle dynamic characteristics, sensor, temperature control.

Вступ

Сьогодні актуальним є створення мехатронних транспортних засобів та систем згідно з концепцією інтелектуалізації керування їх підсистем та ланок, робочих процесів відповідних агрегатів і систем. Автомобільний транспортний засіб, що побудований на базі такої концепції, можна назвати інтелектуальним транспортним засобом.

Мультимедійність системі надається за рахунок збору різної інформації й обробки її у єдиному пристрої. Інформація про температуру вузлів та агрегатів транспортного засобу необхідна для забезпечення штатної роботи двигуна, систем керування та діагностики. В свою чергу, підвищити стабільність руху автомобіля дозволяє контроль його динамічних характеристик.

Аналіз публікацій

Описано основні принципи побудови та функціональні особливості новітніх електронних систем, які отримують все більш широке використання [1]. Розглянуто основні концепції побудовання мехатронних систем на автомобільному транспорті. Особливості застосування інформаційних технологій на автомобільному транспорті розглянуто у публікації [2].

Мета та постановка завдання

Метою роботи є підвищення стабільності руху транспортного засобу та технологічності системи діагностування поточного стану автомобіля. Основним завданням дослідження є розробка інерційної системи контролю динамічних характеристик автомобіля, системи моніторингу температурного режиму роботи потужного агрегату автомобіля та поєднання їх у єдину мультимедійну систему.

Основні функціональні модулі ГКС

Однією з головних складових частин пристрою є мікроконтролер. Розглянемо мікроконтролери AVR фірми «Atmel». В рамках єдиної базової архітектури AVR-мікроконтролери поділяються на три сімейства: Classic AVR (базова лінія мікроконтролерів); Tiny AVR (мікроконтролери невеликої ціни у 8-вивідному виконанні); Mega AVR (мікроконтролери для складних приладів, що вимагають великого обсягу пам'яті програм та даних).

Мікроконтролери сімейства Mega AVR мають найбільш розвинену периферію, найбільші серед усіх мікроконтролерів AVR обсяги пам'яті програм та даних. Вони призначені для використання в мобільних телефонах, контролерах різноманітного периферійного обладнання (принтери, сканери, сучасні дискові накопичувачі, приводи CD-ROM/DVD-ROM тощо) та складній офісній техніці тощо.

Вибір датчика температури

У якості зовнішнього датчика температури було обрано цифровий термометр DS18B20 виробництва DALLAS Semiconductors. Діапазон виміру температури складає -55 – 125 °C. Точність виміру $\pm 0,5$ °C в межах від -10 °C

до $+85$ °C та ± 2 °C у всьому іншому діапазоні (рис. 1). Кожен пристрій має 64-бітний унікальний серійний номер, що зберігається в ПЗП датчика.

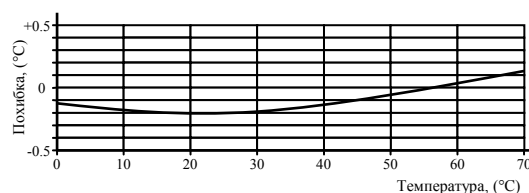


Рис. 1. Типова крива похибки термометра DS18B20

Роздільна здатність термометра обирається користувачем від 9 до 12 біт. Залежно від роздільної здатності вага останнього розряду може змінюватись від 0,5 до 0,0625 °C. Максимальний час, необхідний на перетворення температури при 9-бітному режимі складає 100 мс. Є можливість використання шини даних для живлення датчика, робоча напруга полягає у межах 3–5,5 В. Для роботи датчика немає потреби у будь-яких інших компонентах.

Проаналізувавши лінійку акселерометрів виробництва Analog Devices, можна зробити висновки, що основними моделями цього виробника є: ADXL103 (одноосьовий, діапазон вимірювань $\pm 1,7$ g), ADXL250 (двоосьовий, діапазон вимірювань від ± 5 g до ± 50 g), ADXL202 (двоосьовий, діапазон вимірювань ± 2 g), ADXL330 (трьохосьовий, діапазон вимірювань ± 3 g).

Для виконання поставленої задачі найбільше підходить акселерометр ADXL330. Завдяки наявності трьох осей можливою є реалізація ідеї використання двох осей для вимірювання прискорень при прямолінійному русі та на поворотах, а третьої осі, розміщеної вертикально до площі земної поверхні, для вимірювання куту нахилу. Це є найбільш продуктивне використання можливостей акселерометра.

ADXL330 – це невеликий, малопотужний, трьохосьовий акселерометр з сигналом у вигляді вихідної напруги, зібраний у єдину монолітну інтегральну схему. Він може вимірювати як прискорення вільного падіння під час використання його як датчика куту нахилу, так і отримане під час руху, удару чи трясіння.

Користувач вибирає ширину полоси пропускання акселерометра, використовуючи конденсатори CX, CY та CZ, з'єднані з виходами XOUT, YOUT та ZOUT. Ширина полоси пропускання може бути вибрана згідно з метою використання в діапазоні від 0,5 Гц до 1600 Гц для осей X та Y, а для осі Z – від 0,5 Гц до 550 Гц.

ADXL330 виготовляється у невеликому (4 мм × 4 мм × 1,45 мм) пластиковому корпусі кристала IC з 16 виводами.

Функціональна блок-схема акселерометра ADXL330 представлена на рис. 2.

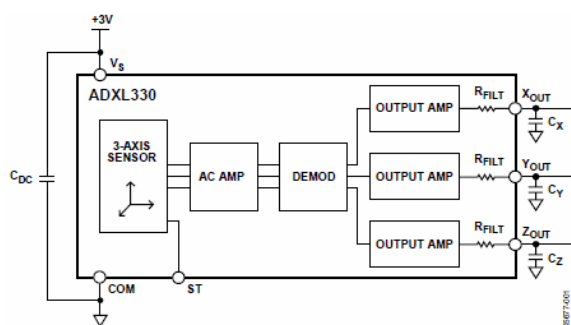


Рис. 2. Функціональна блок-схема акселерометра ADXL330

Протокол передачі даних CAN

CAN – послідовний протокол зв'язку, який ефективно підтримує розподілене управління в реальному масштабі часу з високим рівнем безпеки. Застосовуючи CAN, можна побудувати внутрішню автомобільну мережу, що складається з сотень електронних модулів і блоків, кожен з яких знатиме, що відбувається в системі, не укладаючи під капот кілометрів дротів.

У статичному стані диференціальні сигнальні лінії знаходяться під потенціалом, приблизно рівним 2,5 В (рис. 3). Такий стан називається рецесивним і відповідає «1». Домінантному стану, коли лінії Can-Low і Can-High розходяться, відповідає «0». Домінантний біт «0» пригнічує рецесивний біт «1». Максимальна напруга по шині CAN – 5 В.

У даному пристрої ГКС використовується контролер CAN з метою можливості підключення пристрою до бортової інформаційної мережі автомобіля. Це дозволяє отримувати дані від датчиків, які встановлені виробником

автомобіля і підключені до бортової мережі CAN.

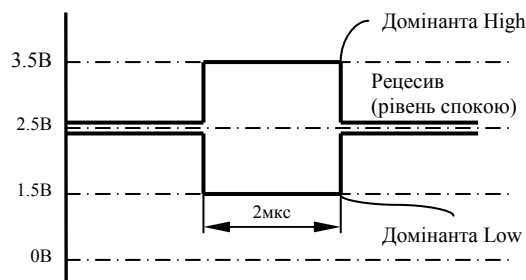


Рис. 3. Форма сигналу в мережі CAN

Крім того, якщо вузли, на яких планується контроль температури, не оснащені датчиками, то з'являється можливість їх додаткової установки і включення в бортову мережу. Відповідно ГКС може здійснювати подальший контроль над ними. Такий спосіб підключення додаткових датчиків звільняє від необхідності проводити лінію зв'язку від датчика температури до пристрою та підключатись над захистом її від перешкод.

Також можливе здобуття інформації про режими роботи силового агрегату, що значною мірою, розширює можливості діагностування несправностей двигуна завдяки аналізу отриманих даних. Їх взаємна кореляція дозволить зробити висновок про нормальну роботу двигуна або вказати на його несправність.

Висновки

Розроблена мультимедійна система, яка має можливість працювати у єдиному інформаційному просторі автомобіля, надаючи йому своєрідної інтелектуалізації.

Інерційна система як складова частина мультимедійної здійснює зчитування показників з датчиків швидкості та прискорення автомобіля, записує їх у пам'ять з певною періодичністю і надає отриману інформацію у зрозумілій для користувача формі.

Система температурного аналізу спроможна працювати з зовнішніми датчиками температури та підключатися до бортової мережі автомобіля CAN.

Оперативний контроль температур дозволяє своєчасно отримувати інформацію про поточний стан потужного агрегату автомобіля,

робити висновки про його технічний стан та можливі несправності. Контроль динамічних характеристик дає можливість підвищувати керованість автомобіля на етапі доведення дослідних зразків, що у свою чергу приводить до підвищення безпеки руху транспортного засобу.

Література

1. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы: Учебное пособие.– М.: СОЛОН-Пресс, 2005.– 240 с.
2. Голобородько О.О., Коробочка О.О. Мехатронні системи автомобільного

транспорту. – Харків: ТОВ «СМІТ», 2006. – 300 с.

3. Власов В.М., Николаев В.Б., Посто-лит А.В., Приходько В.М. Информаци-онные технологии на автомобильном транспорте. – М.:МАДИ (ГТУ), 2006. – 283с.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 1 вересня 2009 р.