

Модель автомобільного тахографа на мікроконтролері ATmega

Бойко М.І., Чоренький В. І.

Хмельницький національний університет

Здавна у власників транспортних засобів викликало зацікавлення питання контролю за роботою найманих ними працівників на транспорті, адже всім відоме бажання водіїв підзаробити за рахунок виконання «лівих» рейсів, продажу злитих надлишків палива та інших варіантів введення в оману роботодавця.

Спроби ведення контролю за роботою транспортних засобів іншими працівниками не давали бажаного результату через наявність людського фактору з можливістю утворення між контролерами та контрольованими людьми фінансової домовленості. Крім того, потреба виплачувати контролерам заробітну плату за умови недостатньої впевненості в їх порядності призводила до зменшення зацікавленості власників транспортних засобів у створенні подібних служб.

Це зумовило виникнення у власників транспортних фірм бажання оснастити свій транспорт засобами автоматичного відстеження відповідності роботи транспортного засобу до заданого графіку руху, на роботу яких не могли б вплинути водії.

Так з'явилися перші замовлення на розробку реєстраторів графіку руху транспортних засобів.

Спочатку вони носили стихійний характер і кожен замовник висував власні вимоги стосовно реєстратора графіку руху транспортного засобу. Враховуючи різні підходи щодо реалізації реєстраторів графіку руху транспортних засобів і розробниками, створювані пристрої були найрізноманітнішими як за можливостями, так і за іншими параметрами.

Незалежно від особливостей реалізації реєстраторів графіку руху транспортних засобів, в тій чи іншій мірі вони виконували основне призначення - дисциплінували роботу водіїв.

Цей фактор зумовив зацікавленість у впровадженні реєстраторів графіку руху транспортних засобів не лише у власників фірм, а і на державному і міждержавному рівні для контролю за графіками роботи водіїв з метою запобігання аваріям через людську втому або порушення графіку.

Поглянувши в історію, можна відзначити наступні етапи впровадження реєстраторів графіку руху транспортних засобів.

Реєстратори графіку руху транспортних засобів у західній Європі почали використовувати з кінця 20-х років одночасно з утворенням автопідприємств з найманими водіями.

В 60-х роках виникла необхідність створення єдиних для Європи правил і норм стосовно дорожнього руху, митного оформлення міжнародних перевезень автотранспортом, часу роботи і відпочинку водіїв, технічних та екологічних вимог тощо.

У 1965 році в Празі було укладено угоду про митне оформлення міжнародних автоперевезень (Угода АВТ).

У 1971 році в Женеві була підписана Конвенція про дорожній рух.

1 липня 1970 року була представлена для підписання розроблена Європейською комісією ООН у Женеві «Європейська угода стосовно праці екіпажів, що виконують міжнародні автоперевезення» (АЕТР або ЕСТР), яка набрала чинності з 5 січня 1976 року. Угода АЕТР зазнавала змін та доповнень (1983, 1992, 1995 рр.).

Так було розроблено європейську угоду про роботу екіпажів транспортних засобів, що виконують міжнародні перевезення.

Метою європейської угоди АЕТР є удосконалення міжнародних автоперевезень пасажирів і вантажів, підвищення безпеки дорожнього руху, врегулювання певних умов праці на міжнародному автотранспорті згідно з принципами Міжнародної організації праці, а також встановлення певних засобів для забезпечення дотримання вимог угоди.

Учасниками угоди АЕТР одразу стали: Австрія, Бельгія, Білорусь, Боснія-Герцеговина, Хорватія, Данія, Естонія, Росія, Франція, Греція, Іспанія, Голландія, Ірландія, Югославія, Люксембург, Литва, Норвегія, Польща, Португалія, Чехія, Німеччина, Молдова, Словенія, Словаччина, Швеція, Англія, Італія, Румунія, Фінляндія, Угорщина, Швейцарія.

Як бачимо, Україна до списку учасників спочатку не потрапила. Проте наші міжнародні перевізники так чи інакше зобов'язані виконувати вимоги статей 5-10 АЕТР стосовно віку водіїв, часу керування, відпочинку, а також наявності реєстраторів графіку руху на транспортних засобах з повною допустимою масою більше 3,5 тонни та на пасажирських автобусах з посадочними місцями більше 9. Причому реєстратори графіку руху транспортних засобів повинні відповідати вимогам додатку до угоди АЕТР, де визначені загальні вимоги до їх характеристик, конструкції, монтажу і контролю.

Ті, хто ігнорує вимоги названих статей АЕТР на собі відчувають дієвість цього документу, адже штрафні санкції в країнах Західної Європи дуже високі: від 1000\$ у Німеччині до 2000\$ в Англії.

З 2012 року використання реєстраторів графіку руху транспортних засобів стає обов'язковим в Україні - запроваджуються норми міжнародного права щодо обов'язкового встановлення і використання на транспортних засобах працюючих контрольних пристроїв резидентам України та нерезидентам при здійсненні міжнародних перевезень пасажирів та вантажів автотранспортом. Відповідний Закон України «Про внесення змін до Закону «Про автомобільний транспорт» (щодо упорядкування міжнародних автомобільних перевезень)» ухвалила Верховна Рада на пленарному засіданні 12 січня 2011 року.

На сьогоднішній день весь новий транспорт випускається з заводу тільки з цифровими моделями реєстраторів графіку руху транспортних засобів. Виняток становить тільки транспорт, який продається в державах, що

не входять до складу Євросоюзу.

Пропонована модель реєстратора графіку руху призначена для встановлення на борту транспортних засобів і має наступні властивості.

Тип процесора: мікроконтролер ATmega8515.

Засоби індикації – світлодіодні та LCD-індикатор.

Спосіб спряження з ЕОМ – USB-порт.

Джерело живлення – акумулятор транспортного засобу - 12 V.

Споживаний струм – від джерела живлення +12 В - 0,114 А.

Споживана потужність - 1,368 Вт.

Обсяг сервісної пам'яті – 8 Мбайт.

Обсяг пам'яті накопичення даних – 32 Мбайт.

Час безперервної роботи (накопичення даних) – 132 години (при зменшенні частоти фіксації подій – до 1 місяця).

Датчики, що контролюються:

- ключ запалювання;
- спідометр;
- датчик рівня палива;
- датчик вібрації.

Заміри виконуються від трьох до десяти раз на хвилину, періодичність програмується з урахуванням особливостей виконуваних рейсів (короткочасні по місту або дальній поза межі міста, області або держави).

На рисунку 1 зображено структуру реєстратора графіку руху.

Загалом, в складі електричної структурної схеми реєстратора графіку руху транспортного засобу можна відокремити три групи складових:

1. Обладнання транспортного засобу;
2. Безпосередньо вузли реєстратора відслідковування графіку руху транспортного засобу;
3. ЕОМ.

Обладнання транспортного засобу, в свою чергу, можна поділити на 2 категорії:

1. Контрольовані підсистеми і датчики обладнання транспортного засобу;
2. Автомобільний акумулятор, від якого виконується живлення всіх вузлів реєстратора відслідковування графіку руху транспортного засобу.

Як видно з рисунку 1, сам реєстратор графіку руху транспортного засобу в своїй роботі використовує такі блоки:

1. Мікроконтролер;
2. USB-адаптер;
3. Генератор сигналів переривання;
4. Пам'ять накопичення даних;
5. Сервісна пам'ять;
6. Ключі налаштування;
7. LCD-індикатор;

8. Блок світлодіодів;
9. Перетворювач напруги живлення.

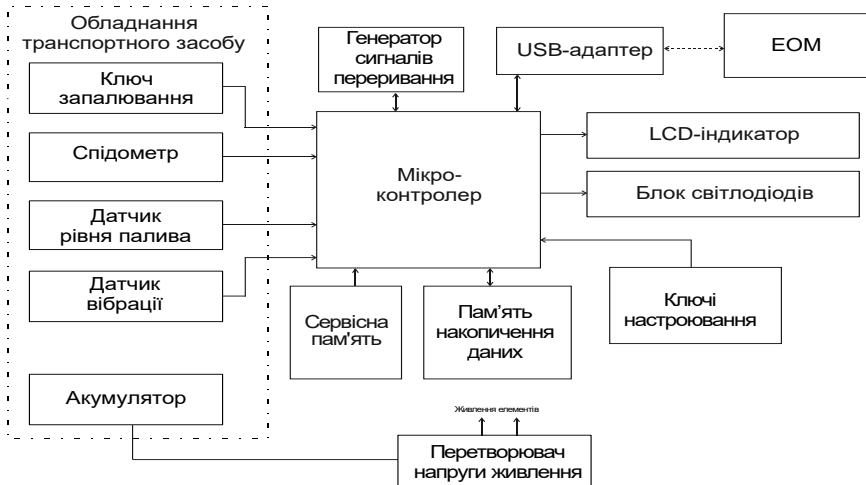


Рисунок 1 – Структурна схема реєстратора графіку руху

Живлення спроектованого реєстратора графіку руху транспортного засобу забезпечується від акумуляторної батареї транспортного засобу. Оскільки напруга живлення акумуляторної батареї залежно від її віку та якості може бути від 10 до 15 В, елементів реєстратора графіку руху транспортного засобу реалізується через перетворювач напруги живлення, який виконує перетворення вхідної напруги з акумуляторної батареї в стабільну напругу +5 вольт, необхідну для роботи блоків пристрою.

При підключенні реєстратора графіку руху транспортного засобу до живлення відбувається ініціалізація мікроконтролера.

Апаратну ініціалізацію мікроконтролера при появі живлення забезпечує схема затримки, підключена до RST мікроконтролера, яка на період зарядки її конденсатора утримує нуль на цьому вході (внутрішні схеми та лічильники мікроконтролера переводяться при цьому в початковий стан). Після завершення зарядки конденсатора на вході RST мікроконтролера фіксується неактивний високий рівень сигналу скидання і мікроконтролер може починати працювати за заданою програмою.

Для забезпечення більшої стабільності роботи реєстратора графіку руху транспортного засобу обрано включення мікроконтролера із застосування зовнішньої схеми синхронізації на базі кварцового генератора, яку підключено до входів синхронізації мікроконтролера XTA1 і XTAL2.

Після фіксації на вході RST неактивного високого рівня сигналу скидання і мікроконтролер зчитує базовий програмний код з власної

програмної пам'яті, настраює потрібні режими роботи своїх внутрішніх схем, а також проводить ініціалізацію робочих режимів інших вузлів пристрою.

Оскільки власної програмної пам'яті мікроконтролера недостатньо для зберігання всього програмного коду та службових даних (зокрема, для зберігання всіх текстів повідомлень, що виводяться на LCD-індикатор), в складі реєстратора графіку руху транспортного засобу передбачена сервісна пам'ять, до якої мікроконтролер звертається за потреби. Сервісна пам'ять реалізована на базі мікросхеми FLASH-пам'яті, що дозволяє багатократний перезапис даних та зберігає їх незалежно від наявності напруги живлення. Обраний FLASH-ОЗП підтримує протокол I2C, що дозволяє реалізувати передачу даних між мікроконтролером і сервісною пам'яттю задіявши дві лінії порту D мікроконтролера PD4 і PD5.

Одразу зазначимо, що подібний варіант організації застосовано і для накопичення даних - пам'ять накопичення даних побудована також на мікросхемах FLASH-пам'яті, кожна з яких підтримує протокол I2C. Їх в пам'яті накопичення даних застосовано чотири штуки, керування цими мікросхемами для більшої універсальності і надійності ведеться по різних лініях порту C мікроконтролера.

Для визначення моментів зчитування даних з контрольованих датчиків і забезпечення стабільності інтервалів часу між вимірюваннями в схемі спроектованого реєстратора відслідковування графіку руху транспортного засобу застосовано генератор сигналів переривання, який із заданою періодичністю формує на вході PD2 мікроконтролера сигнали запиту на переривання. За цими сигналами мікроконтролер переходить до виконання процедури обробки переривання, в ході якої опитує датчики за заданим програмою алгоритмом.

Зазначимо, що застосований генератор сигналів переривання забезпечує можливість перепрограмування безпосередньо в схемі (з допомогою мікроконтролера під керуванням EOM). Взаємодія при програмуванні генератора сигналів переривання з мікроконтролером також реалізується за протоколом шини I2C, передачу даних між мікроконтролером і пам'яттю генератора сигналів переривання виконується також через лінії PD4 і PD5 порту D мікроконтролера (конфлікту з сервісною пам'яттю спроектованого реєстратора відслідковування графіку руху транспортного засобу при цьому не виникає, оскільки ідентифікаційні коди цих схем різні).

Зчитані з датчиків дані фіксуються в пам'яті накопичення даних і можуть переглядатися на LCD-індикаторі.

На LCD-індикатор зазвичай виводяться розширені показники годинника, серед яких поточна дата та час, день тижня, ознака запуску режиму будильника. Також на LCD-індикаторі можна проглядати накопичені. Дані для відображення на LCD-індикатор передаються з лінії PA0-PA7 (порт A) мікроконтролера, а через лінії PB2-PB4 (порт B) на LCD-індикатор мікроконтролер передає сигнали керування. LCD-індикатор

додатково оснащений кнопкою активізації режиму підсвічування його екрану, яку підключено для спеціально призначеного для цього входу LEDA за типовою схемою керування під світлою, що робить більш зручним використання пристрою в темну пору доби. До входу Uee LCD-індикатора підключений регульований резистор, з допомогою якого можна корегувати яскравість і контрастність відображення символів на його екрані.

Для оповіщення про роботу пристрою та справність окремих контрольованих ним вузлів в схемі реєстратора графіку руху транспортного засобу передбачено три світлодіоди, комутовані з ключами ручного управління.

В нормальному режимі роботи всі три наявні в схемі світлодіоди світяться. При замиканні ключа ручного управління відповідний з ним світлодіод гасне – це підтверджує реакцію на кнопку.

При фіксації мікроконтролером відсутності сигналу від одного з контрольованих датчиків (спідометра, датчика рівня палива або вібрації), відповідний з ним світлодіод під управлінням мікроконтролера починає миготіти (миготіння повинне сповістити людину про виявлену несправність і потребу прийняття мір з подальшим сповіщенням про несправність диспетчерської служби).

Світлодіоди мають наступне призначення:

- перший світлодіод (підключений до контакту PB5 порту В мікроконтролера) з'єднаний з ключем вибору режиму настроювань (настроювання годинника, будильника, відображуваних на індикатор даних та інше), стосовно датчиків відповідає за індикацію справної роботи або виходу з ладу спідометра;

- другий світлодіод (підключений до контакту PB6 порту В мікроконтролера) з'єднаний з ключем збільшення значення відповідно до обраного режиму настроювань, стосовно датчиків відповідає за індикацію справної роботи або виходу з ладу вібродатчика;

- третій світлодіод (підключений до контакту PB7 порту В мікроконтролера) з'єднаний з ключем зменшення значення відповідно до обраного режиму настроювань, стосовно датчиків відповідає за індикацію справної роботи або виходу з ладу датчика палива.

Блок ключів управління складається з трьох ключів, які дозволяють виконати деякі функції керування настройками реєстратора графіку руху транспортного засобу (настроювати дані годинника, встановлювати настройки будильника, керувати переглядом накопичених даних та інше).

Зазначені ключі виконують такі функції:

- перший ключ відповідає за вибір режиму (наприклад, настоюваного параметра годинника або типу аналізованих даних);

- другий ключ забезпечує збільшення значення відповідно обраного режиму (наприклад, прокручує відображувані дані вперед, збільшує обраний

часовий параметр годин, хвилин, дати та інше);

– третій ключ забезпечує меншення значення відповідно обраного режиму (наприклад, прокручує відображувані дані назад, зменшує обраний часовий параметр годин, хвилин, дати та інше).

Зазначені ключі не надають змоги змінювати накопичені дані, а також програму роботи реєстратора графіку руху транспортного засобу.

Всі функції загального настроювання реєстратора графіку руху транспортного засобу та зчитування з нього даних зі стиранням їх з пам'яті можливі до реалізації лише з допомогою EOM.

Оскільки застосований мікроконтролер не має можливості комутації до портів EOM безпосередньо, в схемі реєстратора графіку руху транспортного засобу передбачено USB-адаптер. USB-адаптер дає можливість взаємодії реєстратора графіку руху транспортного засобу з EOM із використанням стандартного USB-порту персонального комп'ютера. Мікроконтролер також безпосередньо не має засобів реалізації інтерфейсу USB-порту, тому для цього використовується внутрішня схема UART мікроконтролера (реалізує інтерфейс RS-232, властивий COM-порту EOM, але не узгоджений за рівнями сигналів), що зкомутована з його виводами RXD і TXD (PD0 і PD1 порту D). До цих виводів ззовні мікроконтролера підключено схему USB-адаптера, що узгоджує роботу мікроконтролерного інтерфейсу RS-232 і USB-порту EOM. Окрім підключення USB-адаптера до інтерфейсних контактів схеми UART мікроконтролера, він також має підключення до виходу мікроконтролера PD6, звідки сигнал надходить на вхід SLEEP USB-адаптера для забезпечення переведення цього блоку в режим економії і енергоспоживання – застосування цього режиму зменшує споживану реєстратором графіку руху транспортного засобу потужність. Оскільки взаємодія з EOM в роботі реєстратора графіку руху транспортного засобу займає малий відсоток, це повністю виправданий крок (для активізації USB-адаптера в достатньо підключити реєстратор графіку руху транспортного засобу до USB-порту EOM або відповідна активізація може виконуватись мікроконтролером при перевірці наявності з'єднання з EOM).

Література

1. Про затвердження Інструкції з використання контрольних пристроїв (тахографів) на автомобільному транспорті. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Міністерства транспорту та зв'язку УКРАЇНИ. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0946-10> (дата звернення 30.09.2018). – Назва з екрана.

2. Використання тахографів у вантажних перевезеннях [Електронний ресурс] / Сайт ТзОВ “Кий Авіа Карго” – Режим доступу: <https://www.cargo-ukraine.com/uk/vikoristannya-taxografiv-u-vantazhnix-perevezennyax> (дата звернення 28.10.2018). – Назва з екрана.

3. При здійсненні міжнародних перевезень українські

автоперевізники мають використовувати тахографи [Електронний ресурс] / Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України – Режим доступу: http://old.kmu.gov.ua/kmu/control/uk/publish/article?art_id=244865811&cat_id=248446163 (дата звернення 28.10.2018). – Назва з екрана.

4. Укртрансінспекція: Більшість автомобільних перевізників не використовують тахографи [Електронний ресурс] / Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/247394736> (дата звернення 28.10.2018). – Назва з екрана.

5. Цифровий тахограф - безпека водія [Електронний ресурс] / Сайт фірми RENAMAX TIR service, м.Рівне – Режим доступу: <http://stenck.com/?p=tahografy> (дата звернення 30.09.2018). – Назва з екрана.

6. Тахографи цифрові та аналогові [Електронний ресурс] / Сайт фірми RENAMAX TIR service, м.Рівне – Режим доступу: <http://goldenpages.rv.ua/svitaho> (дата звернення 30.09.2018). – Назва з екрана.

7. Цифровий тахограф Smartach [Електронний ресурс] / Сайт фірми "КАМ" – Режим доступу: <http://kam.com.ua/takhografy/digital-tahograf.html> (дата звернення 25.10.2018). – Назва з екрана. Фирма

8. Лемешонко С. Все о тахографах [Електронний ресурс] / Веб сайт Лемешонка С – Режим доступу: <http://tachograph.su/content/actia-smartach> (дата звернення 28.10.2018). – Назва з екрана.

9. Тахограф Flextach [Електронний ресурс] / Сайт фірми RENAMAX TIR service, м.Рівне – Режим доступу: <https://svitaho.business-guide.com.ua/products/unit?pid=182421> (дата звернення 30.09.2018). – Назва з екрана.

10. Цифровой тахограф SmarTach Actia [Електронний ресурс] / Сайт фірми Allbiz, м.Львів – Режим доступу: <https://ua.all.biz/cifrovoj-tahograf-smartach-actia-g13313414> (дата звернення 25.10.2018). – Назва з екрана.

11. Міжнародні перевезення: особливості організації [Електронний ресурс] / Веб-портал golovbukh.ua – Режим доступу: <https://www.golovbukh.ua/article/6113-qqq-17-m3-03-03-2017-organizatsiya-mjnarodnih-perevezen> (дата звернення 4.11.2018). – Назва з екрана.

Організація додаткового захисту в компоненті "рс-банкінг" системи iBank 2 ua

Грицаюк Є. С., Тігова В.Ю., Чешун В. М.
Хмельницький національний університет

РС-Банкінг являє собою компоненту системи iBank 2 UA і призначений для обслуговування в режимі офлайн клієнтів – юридичних і фізичних осіб. Дана компонента реалізована у вигляді додатку, що запускається локально на машині клієнта. Модуль РС-Банкінг повністю