

ОЦІНКА ЯКОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ СИГНАЛІЗАЦІЙ, ПІДКЛЮЧЕНИХ ДО ШИНИ CAN

Фролов В.Я., к.т.н., доцент, Калініченко А.В., студент ХНАДУ

***Анотація.** Проаналізовані технічні характеристики електронних протиугінних систем, які підключені до шини CAN. Представлені результати тестових випробувань дальності дії брелока в польових умовах і в умовах міста. Методом кваліметрії визначено якість протиугінної системи при відомому базовому зразку.*

***Ключові слова:** брелок, ваговий коефіцієнт, відносний показник якості, одиничний показник якості, датчик удару, датчик об'єму, дальність дії, струм споживання.*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ СИГНАЛИЗАЦИЙ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ШИНЕ CAN

Фролов В.Я., к.т.н., доцент, Калиниченко А.В., студент ХНАДУ

***Аннотация.** Проанализированы технические характеристики электронных противоугонных систем, подключенных к шине CAN. Представлены результаты тестовых испытаний дальности действия брелка в полевых условиях и в условиях города. Методом кваліметрії определено качество противоугонной системы при известном базовом образце.*

***Ключевые слова:** брелок, весовой коэффициент, относительный показатель качества, единственный показатель качества, датчик удара, датчик объема, дальность действия, ток потребления.*

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CAR ALARM SYSTEMS CONNECTED TO THE BUS CAN

Frolov V. J., Ph. D., associate Professor, Khadi, Serokurov M. V., student, Khadi

***Abstract.** Analyzed the technical characteristics of electronic protivogaznyh systems that are connected to the bus CAN. Presents the results of tests of range of the FOB in field and urban environments. Method of qualimetry are defined as anti-theft alarm system with known reference sample.*

***Key words:** Keychain, weight coefficient, a relative measure of quality, a single quality indicator, shock sensor, volume sensor, the range of current consumption.*

Вступ

Сучасний ринок має велику кількість електронних протиугінних систем. Вибір такої системи є складною задачею. Необхідно враховувати ціну, наявність датчиків, можливість роботи з шиною CAN. Проаналізовані основні технічні характеристики, такі як дальність дії брелока, геометричні розміри брелока, струм, який споживається.

Аналіз публікацій

В джерелі [1] приведений метод оцінки якості по одиничним показникам з використанням вагових коефіцієнтів. Цей метод найбільш повно характеризує рівень якості. В джерелі [2] представлені різні конструкції протиугінних систем, принципи захисту автомобілів від угону, принципи кодування команд управління і конструкції датчиків.

В джерелі [3] представлені інструкції по експлуатації електронних протиугінних систем.

Мета і постановка задачі

За допомогою метода оцінки якості продукції по одиничним показникам якості і визначенню вагових коефіцієнтів для кожного критерію визначити якість засобу захисту від угону.

Кваліметрія - з'єднання двох слів латинського *qualitas* (якість) і грецького *μετροω* (виміряти). Таким чином, кваліметрія - це сукупність методів і засобів кількісної оцінки якості. [1]

Комплексний показник якості дозволяє проводити порівняльну оцінку аналогічних за призначенням виробів з різними технічними характеристиками.

Найпростішими є адитивні комплексні показники якості, тобто

$$K = \sum_{i=1}^n q_i \cdot K_{bi}; \quad \sum_{i=1}^n K_{bi} = 1 \quad (1)$$

де q_i - відношення одиничного показника оцінюваного виробу і базового виробу;
 K_{bi} - коефіцієнт ваговитості i -го показника якості.

Диференціальний метод оцінки рівня якості продукції здійснюється порівнянням показників якості оцінюваного виду продукції з відповідними базовими показниками. При цьому для кожного з показників розраховуються відносні показники якості оцінюваної продукції по формулах:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i_0}}, \quad (2)$$

$$q_i = \frac{P_{i_0}}{P_i}, \quad (3)$$

де P_i - числове значення i -го показника якості оцінюваної продукції;
 P_{i_0} - числове значення i -го показника якості базового зразка.

Формула (2) використовується, коли збільшення абсолютного значення показника якості відповідає поліпшенню якості продукції.

По цій формулі необхідно обчислити відносний показник якості для потужності, діапазону значень фізичних величин, що вимірюються, вірогідність безвідмовної роботи і інше.

По формулі (3) відносний показник якості визначається тоді, коли збільшення абсолютного значення показника відповідає погіршенню якості продукції. По цій формулі визначають відносний показник для чутливості приймальних пристроїв, погрішності засобів вимірювань, споживаної енергії, габаритів радіоелектронних пристроїв і ін. В цих випадках поліпшення якості визначається зменшенням абсолютного значення одиничного показника.

Характеристики систем Pandora DXL 3500 і StarLine B92 Dialog

Для оцінки основних параметрів електронних протиугінних систем було образно дві моделі електронних протиугінних систем: Pandora DXL 3500 і StarLine B92 Dialog. Для перевірки дальності дії брелоку було взято два автомобіля: Volkswagen Golf 6 і Toyota.

Максимальна стійка дальність Pandora DXL 3500 каналу керування за містом була 230 м, канал оповіщення стабільно працював до 260 м. В умовах завантаженого паркування з брелока можна було управляти системою на відстані до 200 м. Оповіщення стабільно працювало до 300 м.

Струм споживання в штатному режимі складає 18 мА система уклалася тільки в режимі неактивної САН шини: що в режимі охорони, що без охорони споживання становить всього 17 мА. А от при роботі з САН споживання зростає на 3 мА і стає рівним 20 мА. Вартість Pandora DXL 3500 13 800 грн.

В протиугінній системі StarLine B92 Dialog використовується діалогове кодування при радіообміні. Це дозволяє в 2 рази підвищити завадо захищеність і дальність роботи радіоканалу.

Стійка робота каналу керування за містом 300 м. Як і у інших вимірюваннях зона роботи була обмежена 200 м, але стабільно працювала лише в межах 150 м.

В режимі відключеної охорони StarLine B92 Dialog споживає 36,5 мА, в режимі охорони –

42,8 мА. Вартість StarLine B92 Dialog складає 13125 грн.

Параметр зв'язку безпосередньо залежить від чистоти ефіру в конкретному місці і конкретний момент часу. Тому прийнято рішення тестувати системи необхідно у двох режимах: польовому та міському

При тестуванні в полі система встановлюється в автомобіль, а користувач з брелоком віддаляється від нього, перебуваючи в прямій видимості. Проводяться випробування за місцем, де і пряму видимість забезпечити простіше, і перешкод менше. Щоб набрати статистику, робиться кілька тестових посилок і кількість успішних заноситься в протокол.

У міському режимі роботі радіоканалу, крім забудови, суттєво заважає зашумленість радіоефіру, тому найбільш показовим у цьому випадку є тест автосигналізації на парковках гіпермаркетів, які, до речі, є ще місцем найчастіших угонів автомобілів. Правила проведення тесту аналогічні польовим: робиться десять посилок, успішні зараховуються. Тест проводився на парковці гіпермаркету. Автомобіль розташовувався в центрі парковки, а випробувач здійснював маршрут по зазначених точках.

Струм споживання автомобільної сигналізації є важливим параметром, так як робота охоронного комплексу може розрядити акумулятор автомобіля під час тривалої стоянки. У сучасних машинах, бортові комп'ютери стежать за енергоспоживанням, адже електроніка не вимикається повністю ніколи. Процесор відстежує рівень споживання електричної енергії, в якому режимі знаходиться система і чи все у неї нормально. Якщо раптом споживання в якомусь з режимів виявляється більше штатного, то може видати сигнал про несправність. Після чого власнику доведеться їхати на станцію технічного обслуговування. Тому чим нижче споживання у охоронного комплексу, тим краще.

При вимірюванні струму споживання охоронного комплексу до нього підключалися всі датчики, і якщо необхідно було використання CAN - модуля, то вимірювання проводилися разом з ним.

У сучасних автомобілях залишається все менше і менше місця, куди можна було б вставити

новити додаткове обладнання. Йде постійна боротьба за корисний простір в салоні по відношенню до загального обсягу автомобіля при одночасному збільшенні числа сервісних функцій. Так що тут розмір має значення. Чим простіше захований базовий блок установником, тим надійніше буде охорона. І чим менше буде розмір радіомодуля, тим менше він буде заважати на лобовому склі. Далі представимо оцінку розміру і форми брелоку, оскільки це важливий параметр для простого користувача.

Елементна база і процесори покажуть актуальність конфігурації і можливості її модернізації на базі існуючої системи .

Для перевірки якості роботи безпосередньо «цифровий» частини досліджувались два автомобілі: Volkswagen Golf 6 і Toyota Camry. Власне, саме вони є практично ідеальною платформою для перевірки.

Volkswagen Golf 6 – один з найпоширеніших у світі представник однойменного класу автомобілів, до того ж гольфівської платформа використовується в десятках інших моделей автомобілів VW , Skoda , Audi.

Toyota Camry - теж знаковий автомобіль, який вже не один рік тримається на вершині рейтингу найчастіше викрадаються, до того ж він оснащений високошвидкісний CAN-шиною, про можливість взаємодії з якою є досить багато самої суперечливої інформації. Наприкінці 2009 року була випущена модель Pandora DXL 3300. Саме в ній розробники інтегрували CAN-модуль в чіпсет базового блоку авто сигналізації.

Заявлені особливості: в системі Pandora DXL 3500 заявлений багатосмуговий радіотракт з діалоговим кодуванням основного і додаткового брелоків. Постійний контроль радіозв'язку з брелоком.

Підтримка протоколу CAN організована на базі 32-розрядного мікроконтролеру з ядром ARM Cortex, висока швидкість обробки якого дозволяє охоронній системі залишатися «невидимою» для систем автомобіля і не вносити помилки в роботу бортового комп'ютера.

Вбудовані датчики удару, нахилу і руху, реалізовані на високочутливому трикоординатному інтегральному акселерометрі. Пам'ять на 100 подій.

Система має 12 незалежних програмованих каналів, кожний з яких може бути призначений на будь-яку подію - як самої охоронно-сервісної системи, так і відбувається в CAN-шині автомобіля. Роз'єм mini-USB для програмування системи. Оголошене низьке енергоспоживання – всього 18 мА.

Дальність радіоканалу: багатоканальний радіотракт охоронної системи Pandora DXL 3500 зазнав деяких змін у порівнянні з попередньою моделлю. Виробники перейшли на нову технологію і - mod , змінили алгоритм діалогового обміну і збільшили швидкість передачі інформації. За рахунок цього обмін інформацією між брелоком і системою став відбуватися значно швидше, ніж у попередніх моделях. Позначився і перехід на новий процесор STM 32 Cortex, але значного збільшення дальності роботи радіоканалу домогтися не вдалося.

Випробування показали практично ідентичну картину розподілу зони стійкою і нестійкою зв'язку для моделей DXL 3300 і DXL 3500. Правда, в новинці стабільність роботи в зоні нестійкого прийому краще. Саме це допомо-

гло системі Pandora DXL 3500 отримати перше місце за роботу каналу керування в польових та міських умовах і третій результат за роботу каналу оповіщення в обох випадках.

Максимальна стійка дальність каналу керування за містом була 2,3 км, канал оповіщення стабільно працював до 2,6 км, але була втрата зв'язку на 2 км.

В умовах завантаженої парковки з брелка можна було управляти системою на відстані до 200 м. Оповіщення стабільно працювало до 300 м.

Струм споживання: зафіксований малий рівень струму споживання в режимі неактивної CAN-шини: що в режимі охорони, що без охорони споживання становить всього 17 мА. При роботі з CAN-шиною споживання зростає на 3 мА і стає рівним 20 мА, і це найкращий результат тесту.

Данні розрахунку комплексного показника якості наведені в таблиці 1 [2,3].

Таблиця 1. Дані розрахунку якості електронної протиугінної системи PANDORA (Star line A 61) і (Pantera SLK-625)

	Дальність, м	Розміри брелока, мм	Струм споживання, мА	Ціна, грн.
Pandora DXL 3500	500	86/70/17	20	13800
Star line A 61	400	120/70/24	30	13600
Відношення одиничних показників якості, q_i	1,25	1,96	1,5	0,9
Коефіцієнт вагомості, K_{bi}	0,2	0,1	0,3	0,4
$q_i \cdot K_{bi}$	0,25	0,19	0,45	0,36

Склавши добутки відносного показника якості і коефіцієнта вагомості одержимо:

$$K=0,25+0,2+0,19+0,45+0,36= 1,25.$$

Одержали, що електронна протиугінна система Pandora DXL-3500 має перевагу перед електронною проугінної системи Star line A 61 на 25 %

Висновок

В статті представлені результати тестових випробувань дальності дії брелока і струму споживання електронних протиугінних систем Pantera SLK-625 и Star line A 61. Розрахунок якості показав, що електронна протиугінна система має перевагу перед базовою моделлю на 25%.

Література

1. Гребенников А.Г., Мяслица А.К., Фролов В.Я. и др. Качество и сертификация промышленной продукции.– Харьков: ХАИ, 1998.–396 с.
2. Фролов В.Я. Спеціалізовані електронні системи АТЗ/ Кубата В.Г., Фролов В.Я., Лубенец С.В. Харьков: ХНАДУ, 2012.– 272 с.
3. Star line. [Електронний ресурс] <http://autoelectric.ru/autoalarm/pantera>,

Рецензент Бажинов А.В., професор, д.т.н., ХНАДУ

Стаття поступила в редакцію 25 червня 2016 г.