

- коли МС виявляє новий запит на послугу або коли параметри QoS поточного з'єднання погіршуються;
- при значному погіршенні або повної втрати сигналу від поточної мережі.

Список використаних джерел:

1. 3GPP TS 23.272 – Circuit Switched (CS) fallback in Evolved Packet System (EPS); Stage 2.
2. 3GPP TS 23.401 – General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial.
3. Radio Access Network (E-UTRAN) access.
4. 3GPP TS 43.129 – Packet-switched handover for GERAN A/Gb mode; Stage 2.
5. Gustafsson E. Always best connected / E. Gustafsson, A. Jonsson // IEEE Wireless Commun. Lett. – 2003. – vol. 10. – pp. 49–55.
6. SEMAFOUR: Self-management for unified heterogeneous radio access networks. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.tno.nl/content.cfm?context=kennis&content=expertise_euproject&laag1=1&laag2=62&item_id=1882&Taal=2.
7. Sousa V. A. et al. Performance of Access Selection Strategies in Cooperative Wireless Networks using Genetic Algorithms / V. A. de Sousa, R. A. de O. Neto et al // WWRF'05. – Paris, France. – 2005.

Замига З.С.

студент,

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ ВЖИВЛЮВАНИХ ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯТОРІВ

Бурхливий розвиток технологій підвищує актуальність забезпечення електромагнітної сумісності технічних засобів спеціального та побутового призначення. Постійне зростання кількості електричних та електронних пристроїв провокує посилення впливу на зовнішнє середовище електромагнітних перешкод, що створюються ними. Особливо гостро дана проблема постає стосовно електро-медичних пристроїв, що імплантуються. Збої в їх роботі, що можуть виникнути під дією завад, становлять потенційну загрозу для життя та здоров'я пацієнтів.

Серед безлічі електро-медичних пристроїв, що імплантуються, вживлювані електрокардіостимулятори вирізняються підвищеною чутливістю до впливу електромагнітних перешкод як від спрямованих джерел, так і від вторинних. Особливо уразливими є місце кріплення електрода, що найменш захищене від випромінювання, та сам електрод, який одночасно є провідником стимулюючих імпульсів та імпульсів серця пацієнта. Елементи конструкції можуть діяти як антена для зовнішніх сигналів, які в окремих випадках хибно сприймаються

сенсорною системою в якості серцевої активності, що спричиняє порушення нормальної роботи пристрою.

Розробники вдосконалюють захист електрокардіостимуляторів від зовнішніх випромінювань. Основні методи захисту включають себе надійне екранування корпусу пристрою і його електродів, а також створення і впровадження в його програмне забезпечення фільтрів, здатних розрізняти біологічні та паразитні сигнали і відкидати останні. Проте такі заходи не завжди виявляються ефективними.

У науковій спільноті проводились дослідження впливу на кардіостимулятори електромагнітного випромінювання, характерного для таких джерел, як стільниковий телефон, рамки протикрадіжних систем (EAS), технічні засоби радіочастотної ідентифікації (RFID) [1, с. 1-2]. Результати проведених досліджень виявили, що взаємодія між електромагнітними джерелами та кардіостимулятором в окремих випадках може призвести до збоїв в роботі імплантатів, таких як інгібування пристрою, виникнення асинхронних стимуляцій, неадекватне зондування.

Нормальна експлуатація електро-медичних пристроїв, що імплантуються, повинна здійснюватись в умовах електромагнітних перешкод різного виду та інтенсивності. Якщо пристрій не забезпечує виконання функцій за призначенням через недостатню стійкість до завад, вплив яких очікується при експлуатації в побутових умовах, він не може бути допущеним до використання. Тому постає необхідність жорсткого контролю даного критерію якості.

Відповідно до п. 5.14 міждержавного стандарту ГОСТ 31212-2003 [2, с. 3], електрокардіостимулятори повинні бути стійкими до електромагнітних випромінювань. Проте у цьому ж пункті зазначено, що вимоги щодо електромагнітної сумісності знаходяться в процесі розробки.

Таким чином, постає необхідність створення універсальної методики проведення контролю електромагнітної сумісності кардіостимуляторів та розробки приладу, що забезпечить можливість проведення таких випробувань в широкому частотному діапазоні.

При розробці методики за основу взято схему перевірки основних характеристик електрокардіостимуляторів в нормальних умовах функціонування відповідно до ГОСТ 31212-2003 [2, с. 6]. Параметри, що нормуються, та їх допустимі відхилення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Параметри кардіостимуляторів, що нормуються

Параметр	Допустиме відхилення, %
Амплітуда імпульсів, В	± 5
Частота імпульсів, Гц	$\pm 0,5$
Міжімпульсний інтервал, с	$\pm 0,2$

Джерело: [2]

Вимірювання проводяться за допомогою осцилографа на навантажувальному опорі 500 Ом. Еталонні значення вимірюваних характеристик визначаються технічною документацією, що надається виробником пристрою, який випробовується, або встановлюються за допомогою програматора.

Розроблена методика проведення випробування електромагнітної сумісності кардіостимуляторів полягає у вимірюванні наведених вище параметрів в умовах дії на пристрій, стійкість якого перевіряється, електромагнітного поля із заданою частотою та інтенсивністю. Вимога стійкості може вважатися дотриманою, якщо значення відхилень вимірних характеристик не перевищують допустимі.

Спроектовану функціональну схему приладу для проведення випробувань зображено на рис. 1.

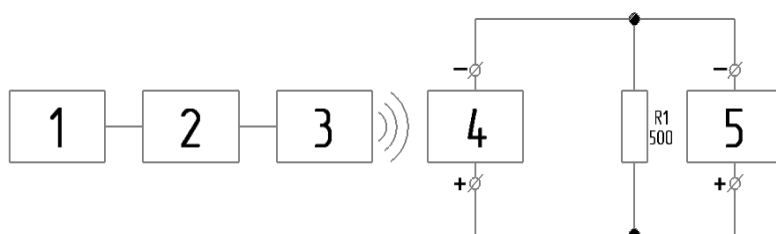


Рис. 1. Функціональна схема приладу: 1 – генератор імпульсів; 2 – підсилювальний каскад; 3 – випромінювач; 4 – кардіостимулятор; 5 – осцилограф

Розроблено автором за даними [2]

Генератор імпульсів формує тест-сигнал заданої частоти та форми, який після підсилення потрапляє на випромінювач. Під дією останнього знаходиться кардіостимулятор. Сигнал з пристрою, що тестується, реєструється осцилографом через опір R1, після чого проводиться аналіз отриманої осцилограми. Інтенсивність електромагнітного випромінювання регулюється відстанню між випромінювачем і кардіостимулятором та амплітудою тест-сигналу.

Для генерації тестового сигналу доцільно застосовувати схему прямого цифрового синтезу (DDS), що дозволяє формувати імпульси довільної частоти на базі опорної. Опорна частота задається генератором тактових імпульсів, як правило – кварцовим резонатором. Особливістю технології DDS є те, що відліки синтезованого сигналу обчислюються цифровими методами. Це дозволяє забезпечити високу роздільну здатність та високу точність значення заданої частоти. В якості випромінювача пропонується застосовувати антену з характеристиками, регламентованими відповідно до ГОСТ 8.463-82 [3, с. 4].

Запропонована методика забезпечує універсальність її застосування до моделей кардіостимуляторів різного програмно-апаратного складу. Можливість регулювання частоти в широкому діапазоні дозволяє спростити контроль якості даних пристроїв виробниками, організаціями, які проводять їх сертифікацію, та

медичними установами, що мінімізує ризик виникнення надзвичайних ситуацій серед пацієнтів.

Список використаних джерел:

1. T. Okumura. Effects of Electromagnetic Interferences on Implantable Cardiac Pacemakers // in Proc. IEEE 2nd Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2013), Tokyo (Japan), Oct. 1–4, 2013. – P. 59–62.
2. ГОСТ 31212–2001. Электрокардиостимуляторы имплантируемые. Общие технические требования и методы испытаний. – Введ. 2015–01–01. – М. : Изд.-во стандартов, 2016. – 15 с. : ил.
3. ГОСТ 8.463-82. Антенны и комплексы аппаратуры измерительные. – Введ. 1983–06–30. – М. : Изд.-во стандартов, 2016. – 12 с. : ил.

Кирилюк А.В.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОБРОБКА МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТІ

До розпізнавання і обробки мультимедійної інформації пред'являються достатньо високі вимоги щодо оперативності та достовірності розпізнавання, але потрібно враховувати, що мультимедійні дані мають складно структуровану організацію, і що до цих пір недостатньо розроблені способи і технічні засоби розпізнавання і обробки цього типу даних. Дана робота присвячена дослідженням, які виникли в зв'язку з розробкою алгоритмів та програмних засобів, для локалізації та ідентифікації об'єктів в фото та відео зображеннях.

Ми зупинимось на питаннях автоматичної обробки візуальної інформації. Растрове зберігання і передача зображень (вигляді матриці пікселів) викликає необхідність обробки колосальних обсягів даних. До того ж, елементи зображення сильно корельовані як в горизонтальному, так і вертикальному напрямках.

Внаслідок значної корельованості елементів матриці незалежне кодування пікселів породжує надмірні коди, тому особливої актуальності серед інших завдань цифрової обробки зображень набуває завдання пошуку і розпізнавання об'єктів на зображеннях, розробка алгоритмів розпізнавання [2].

Одне із завдань обробки мультимедійної інформації пов'язане з відео-відстеженням об'єктів. Трекінгом називається визначення місцеположення рухомого об'єкту (декількох об'єктів) в часі за допомогою камери. При цьому аналізуються кадри відеопослідовності і визначається положення рухомих цільових об'єктів щодо кадру. У цьому випадку завдання розпізнавання об'єктів на відеопослідовності може бути сформульоване наступним чином: