

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроніки
Кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

НАУКОВО-ТЕХНИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ

***Сучасні проблеми застосування електронних
та інформаційних технологій в телекомунікаціях,
телебаченні та цифровому кінематографі***

25 травня 2017 р.

КИЇВ

Секція С ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ, БЕЗПЕКА МОБІЛЬНИЙ ЗВ'ЯЗОК, СУПУТНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСОБІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Керівник к.т.н., доцент Пілінський В.В.
Секретар асистент Д.В. Тітков

РЕЗОНАНСНА СИСТЕМА ДИПОЛЬНИХ КОТУШОК

Хіхловська Н.О.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

Проводи від численних електронних пристроїв до розеток не покращують інтер'єр квартир. Доводиться робити десяток розеток у кожній кімнаті, щоб ці проводи були не так помітні. Часто виникає необхідність в розплутуванні пучка проводів позаду телевізора, підсилювача або комп'ютера. Якщо в масове виробництво піде винахід групи фізиків з південнокорейського університету KAIST, то достатньо буде однієї розетки в кожній кімнаті. Всі прилади будуть отримувати живлення від єдиного хаба, який передає енергію на відстань до 5 метрів.

Розглянуто спосіб передачі енергії за допомогою резонансної системи дипольних котушок. Показаний принцип роботи системи. На основі доступних матеріалів проаналізовані можливі перспективи розвитку даної технології. Визначені основні переваги та недоліки резонансної системи.

Опис технології.

В даний час найбільш досконалою технологією передачі енергії вважають магнітно-резонансну систему (Coupled Magnetic Resonance System, CMRS), розроблену в Массачусетському технологічному інституті в 2007 р. Вона забезпечує передачу енергії на відстань 2,1 метра. З того часу і до сих пір нічого нового в цій області не винаходили, а сама CMRS зіткнулася з деякими обмеженнями, які не дозволили пустити її в масове виробництво: складна конфігурація котушок, великі розміри, висока частота передачі і занадто висока чутливість до зовнішніх факторів, таких як присутність людини [1].

Вчені з Південної Кореї розробили новий передавач електроенергії – резонансну систему з дипольних котушок (Dipole Coil Resonant System, DCRS), що працює

на відстані до 5 метрів між приймачем і передавачем. На перший погляд, система позбавлена багатьох недоліків CMRS, тут використовуються досить компактні котушки $10 \times 20 \times 300$ см, які цілком можна непомітно вмонтувати в стіни квартири.

Спосіб отримання живлення електронними пристроями змінився надзвичайно за останні кілька десятиліть, від проводового до непроводового. Користувачі сьогодні користуються всіма видами безпроводових електронних пристроїв, включно з сотовими телефонами, мобільними дисплеями, планшетними ПК, і навіть батареями. Інтернет також змінився від проводового до безпроводового. Тепер дослідники та інженери намагаються позбутися проводів в цілому шляхом розробки технології безпроводової передачі енергії.

Чаг Т. Рім, професор ядерної та квантової інженерії Корейського інституту передових технологій (KIPIT) і його команда продемонстрували 16 квітня 2014 р. в університетському містечку KIPIT, Теджон, Республіка Корея, значне збільшення відстані, на яку електрична енергія може поширюватися по безпроводовій мережі. Вони розробили «резонансну систему з дипольних котушок» для розширеного діапазону індуктивної передачі потужності, до 5 метрів між передавачем і приймачем котушки.

Професор запропонував рішення проблем CMRS за допомогою оптимально розробленої конструкції котушки, яка має дві магнітні дипольні котушки, первинної, щоб індукувати магнітне поле і вторинної – отримати електроенергію. На відміну від великих і товстих петлеподібних повітряних котушок, побудованих в CMRS, дослідницька група KIPIT використовує компактні феритові осердя - стрижні з обмотками в їх центрах. Змінний струм високої частоти первинної обмотки створює магнітне поле, а потім магнітний потік індукуює напругу на вторинній обмотці.

З розміром 3 м в довжину, 10 см в ширину і 20 см у висоту, DCRS значно менше, ніж CMRS. Команда провела кілька експериментів і досягнула обнадійливих результатів. Як показав експеримент, на частоті 20 кГц максимальна вихідна потужність склала 1403 Вт на відстані 3 метри, 471 Вт на 4 м і 209 Вт на 5 м. При роботі з потужністю на 100 Вт ККД дорівнює 36,9% на 3 м, 18, 7% на 4 м і 9,2% на 5 м. тобто технологія цілком дозволяє жити навіть сучасні великі ЖК-телевізори (40 Вт) на відстані 5 метрів за допомогою безпроводової передачі. Інша справа, що з електромережі буде при цьому «викачуватися» 400 Вт, але зате ніяких проводів[2].

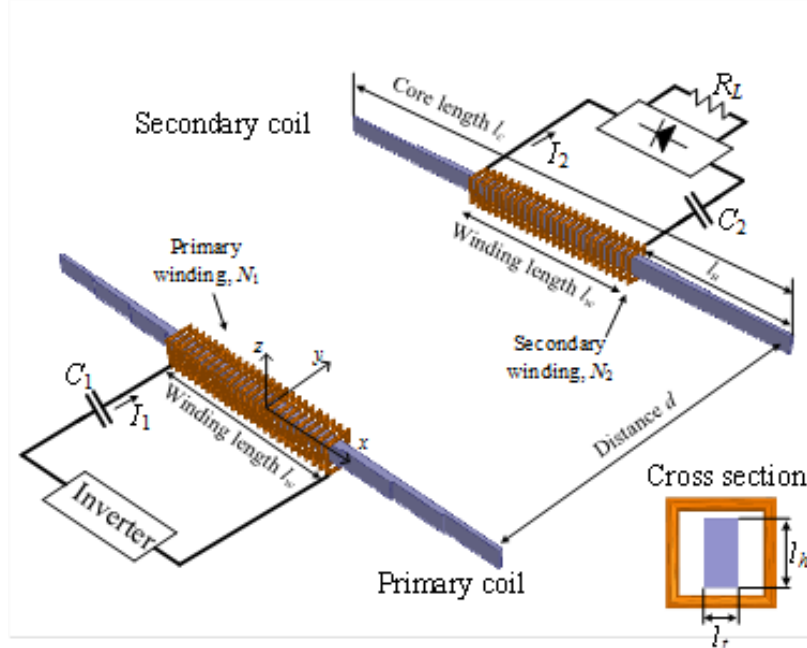


Рисунок 1 – Конструкція DCRS

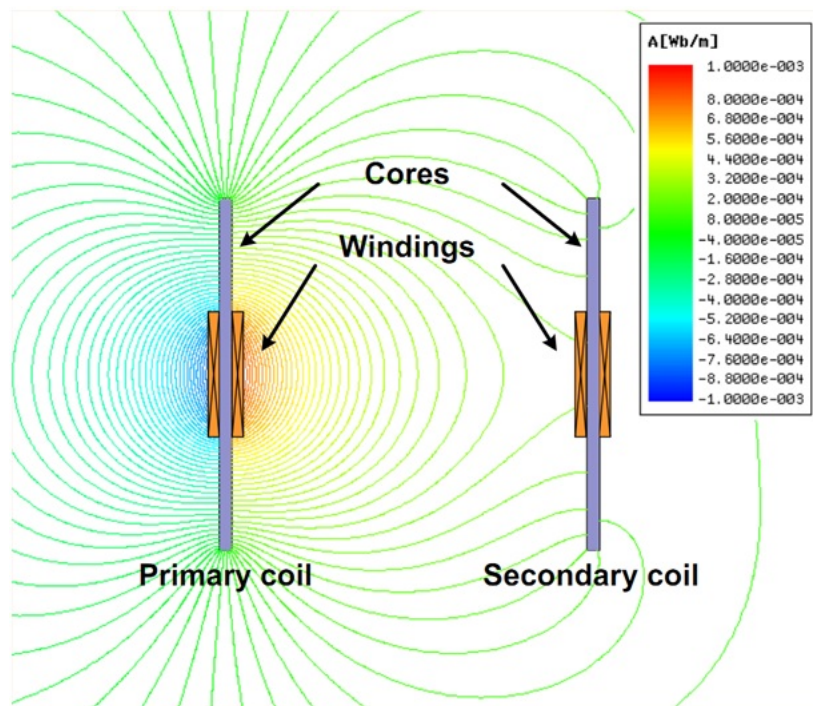


Рисунок 2 – Магнітний потік у DCRS

Висновки.

В порівнянні з більш ранніми технологіями DCRS має значно більше переваг. На відміну від CMRS, вона стабільно працює на досить низьких частотах (100кГц). Більш компактна за розміром система, дає можливість передавати електроенергію на відстань більшу ніж вдвічі, ніж аналогічні технології. Проте, не вирішує проблеми низького ККД, що є значним недоліком. Хоча, навіть при низькому ККД технологія все одно корисна в деяких виняткових ситуаціях. При цьому виникає проблема забезпечення електромагнітної сумісності.

Перелік посилань:

1. ShuaiZhong, ChenYao, Hou-JunTang, Kai-XiongMa. Reserch and Design of Coupled Magnetic Resonant Power Transfer System. Department of Electrical Engineering Shanghai Jiao Tong University No.800, Dong Chuan Road, Shanghai 200240, CHINA. 2015.

2. http://www.kaist.ac.kr/_prog/_board/?code=ed_news&mode=V&no=17563&upr_ntt_no=17563&site_dvs_cd=en&menu_dvs_cd=0601.

Науковий керівник к.т.н., доцент Швайченко В. Б.