

Фокусування променя дає можливість краще локалізувати енергію сигналу і відповідно використовувати модуляцію із вищою спектральною ефективністю.

В. Лоїк

Науковий керівник – ст. викл. Протасевич В. Г.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ СЕНСОРНИХ ЕКРАНІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РЕЗ

Більшість сучасних електронних пристроїв мають ємнісні сенсорні екрани. Принцип їх роботи полягає у тому, що в місці дотику до сенсорного екрану змінюється ємність між сенсорами (багато тонких горизонтальних та вертикальних провідників). Мікроконтролер фіксує зміну ємності та визначає координати точки дотику.

Під час роботи сенсорів на них подається змінна напруга з частотою близько 100 кГц. Окрім корисного сигналу на сенсори наводяться зовнішні завади. При дії на провідники потужних зовнішніх випромінювань, починаючи з частоти 100 МГц, мікроконтролер може не правильно визначати координати дотику, веде себе не передбачувано.

Для вирішення цих проблем виконують дослідження приладу на електромагнітну сумісність (ЕМС) у спеціальних лабораторіях. Одне дослідження на ЕМС вимагає значних часових та грошових затрат (для сенсорних екранів – близько 20 000 євро).

Значну фінансову і часову економію дає моделювання поля випромінювання за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. З цією метою був використаний програмний пакет CST Studio (студентська версія). Ця програма дозволяє моделювати розподіл електричного та магнітного поля на приладі, розподіл потужності, розрахувати дальнє та ближнє поле випромінювання структури, розрахувати діаграми спрямованості, тощо.

При моделюванні електромагнітної сумісності сенсорного екрану структура ємнісних сенсорів приймаються в ролі антени. Для цього складається 3D модель (рисунок 1) з дотриманням усіх властивостей матеріалів та форм сенсорів. Далі задаються параметри середовища та зовнішньої електромагнітної хвилі (частота, поляризація, напруженість поля, тощо), яка падає на розроблену 3D модель сенсора.

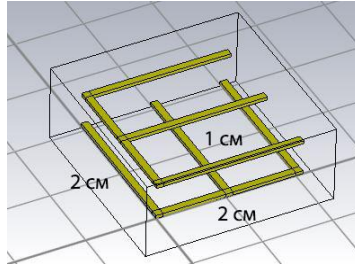


Рис. 1

В результаті моделювання сенсорного екрану отримано розподіли електричного та магнітного полів, поле перевипромінювання, діаграми спрямованості для різних частот, тобто результати, аналогічні експериментальним дослідженням в лабораторії EMC.

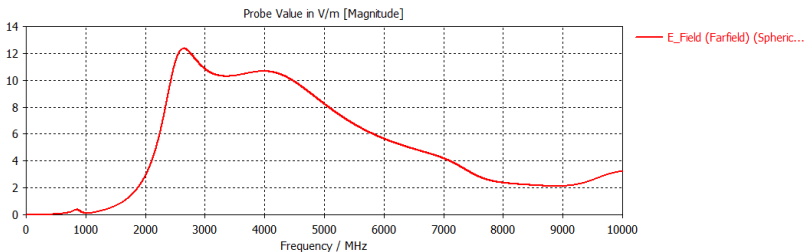


Рис. 2

Аналіз результатів моделювання показав, що значна частина корисного сигналу з частотою 150 кГц знаходиться на кінцях сенсорів, а не на місцях підключення до мікроконтролера. На проблемних частотах від 100 МГц (рисунок 2) максимуми напруженостей електричного поля знаходяться в місцях контактів мікроконтролера.

Результати моделювання показали, що після внесення коректив у форму сенсорів корисний сигнал більше зосереджується на місцях його зчитування мікроконтролером, а завади (від частоти 100 МГц) на вістрях сенсорів. Це значно підвищує співвідношення сигнал – шум та збільшує завадостійкість екрану.

Такого роду дослідження слід продовжити без обмежень на розміри екрану, що вимагає використання комерційної версії програмного забезпечення.