

СИНТЕЗ ЧАСТОТНО-ВИБІРНИХ ПРИСТРОЇВ НВЧ-ДІАПАЗОНУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

З кожним роком зберігається тенденція до збільшення об'ємів передавання інформації в каналах зв'язку. Відповідно збільшуються вимоги до систем прийому і передавання інформації, а саме — до високочастотних трактів апаратури. Для неспотвореного передавання сигналів необхідно забезпечити ширшу смугу прозорості, меншу нерівномірність амплітудо-частотної характеристики (АЧХ) та більшу лінійність фазово-частотної характеристики (ФЧХ), якомога вище значення прямокутності АЧХ (більше зникання при фіксованому розлаштуванні), менший час групової затримки. Поряд із функціональними вимогами до апаратури підвищуються й інші, наприклад — масо-габаритні. Виникають ситуації, коли традиційні вирішення проблем в області НВЧ-компонентів не можуть задовольнити вимоги технічного завдання.

У зв'язку з цим все більше зростає попит на пристрої на основі електродинамічних систем (ЕС) нового типу. Такі системи, як правило, не мають на певний момент чіткого і точного алгоритму синтезу. Це пов'язано з тим, що ці системи мають складну тривимірну структуру і не піддаються розбиттю на елементарні еквівалентні блоки, відносно яких можна вирішити задачі вже відомими методами, наприклад за допомогою теорії багатополосників НВЧ.

В цілому огляд проблематики питання синтезу структур зі складними тривимірними неоднорідностями показав необхідність використання принципово нових підходів у синтезі частотно-вибірних пристроїв НВЧ діапазону. Це пов'язано насамперед з тим, що при введенні неоднорідності, яка має варіації по всіх трьох напрямках багато задач теорії поля перестають зводитися до двомірних. Виходів з даної ситуації може бути кілька. Перший – використання гіпотетичних підходів та чисельних методів розв'язку з подальшим уточненням за допомогою емпіричних формул. Негативна сторона такого підходу в тому, що при чисельному моделюванні втрачається наочний зв'язок параметрів структури з її характеристиками. Другий – еквівалентне подання неоднорідностей у вигляді «чорних скриньок» із притаманними їм характеристиками (наприклад, значеннями хвильового імпедансу і ефективної діелектричної проникності). Моделювання неоднорідностей показало можливість такого підходу та його зручність в контексті підбору параметрів неоднорідності під необхідні частотні характеристики. Також проведене моделювання виявило необхідність вирішення задачі відшукування оптимальних параметрів неоднорідностей.

У роботі запропоновано алгоритм синтезу фільтра на основі неоднорідностей нового типу – електромагнітних кристалів. Такі, у загальному випадку, тривимірні неоднорідності мають кращі параметри частотної селективності у порівнянні з традиційними неоднорідностями. Але, разом з тим, вимагають нового, принципово іншого, підходу до синтезу та аналізу пристроїв, побудованого на основі цих неоднорідностей.