

Література

1. Han O.C., Kutbay U. Detection of Defects on Metal Surfaces Based on Deep Learning. *Applied Sciences*. 2025. 15(3):1406.
2. Hasilo Yu.A., Romanyuk R.Ya. Innovative Methods of Non-Destructive Quality Control of Metal Structures and Technological Equipment. *Materials Modeling Journal (DSTU)*. 2020
3. Lozovan V., Yuzevych V. Neural Networks as a Tool for Improving Metrological Characteristics of Metal Structures. *Innovative Solutions in Modern Science*. 2017.

УДК 621.372.8

Г.П. Химич, ст. викл.; О.М. Опашний, студент; Р.І. Кондра, студент
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЕВІДНИХ НВЧ СТРУКТУР З НЕОДНОРІДНОСТЯМИ У ХВИЛЕВОДАХ

Н.Р. Khymych, senior lecturer; О.М. Opashnyy, student; R.I. Kondra, student
**RESEARCH OF MICROWAVEGUIDE STRUCTURES
WITH INHOMOGENEITIES IN THE WAVEGUIDES**

У даній публікації приведені результати розрахунків та вимірів спроектованих кількох варіантів широкосмугових хвилеводних фазоповертачів, рис.1 та хвилеводних багатофункціональних фільтрів, рис.2, які використовуються в інтегрованому антенному надвисокочастотному (НВЧ) тракту з метою первинної обробки електромагнітних хвиль (розділення за поляризацією, частотними смугами, фазове узгодження каналів, узгодження між елементами тракту).

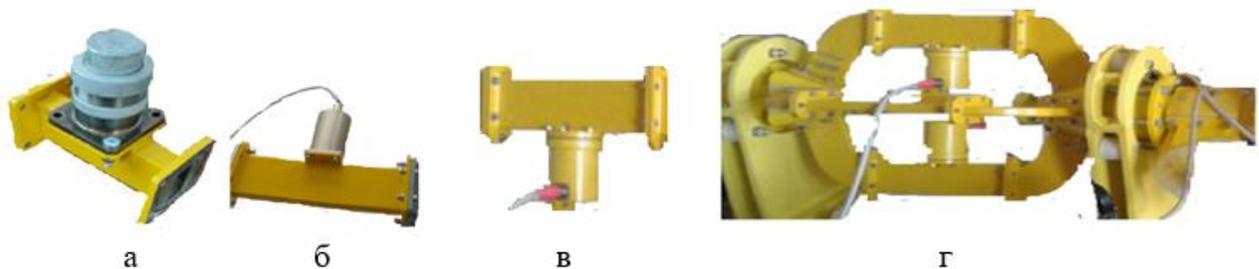


Рисунок 1. Натурні зірці фазоповертачів: а – з механічною зміною фази; б – з електромеханічною зміною фази; в – з електричною (програмованою) зміною фази; г – електричні фазоповертачі у каналах інтегрованого антенного тракту НВЧ С/Ки діапазонів.

Дані хвилевідні фазоповертачі виконані на основі хвилеводів перетином 61×10 мм з встановленою всередині діелектричною пластиною (teflon 4). У фазоповертачі змінюється електрична довжина, змінюючи при цьому фазову складову електромагнітної хвилі основної моди H_{10} , яка проходить через хвилевід. Всередині хвилеводу розташовується по вісі хвилеводу діелектрична пластина з малими втратами і спеціальними скосами на краях для забезпечення хорошого узгодження з сусідніми елементами (вузлами) в НВЧ тракту. Така конструкція дає можливість плавно змінювати фазовий зсув механічно, електрично або програмно. Зміна ширини хвилеводу змінює критичну довжину хвилі $\lambda_{кр.} = 2a$ і фазову швидкість хвилі H_{10} (зменшення розмірів хвилеводу зменшує затримку фази). Для розрахунку складових частин фазоповертача використовувався метод суперпозиції елементарних хвиль. У відповідності до графіків, рис.2 а,б, розраховувались геометричні та діелектричні параметри у відповідності до зміни критичної частоти.

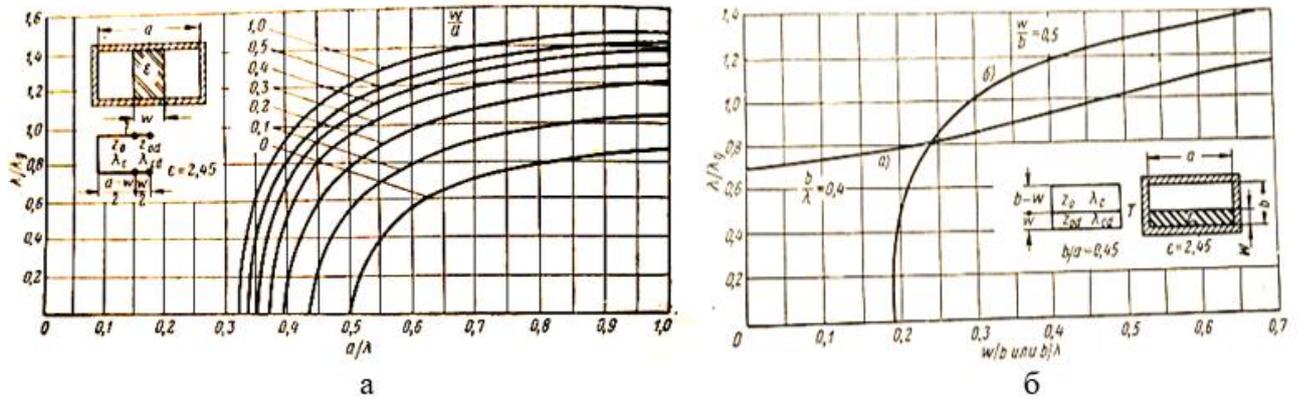


Рисунок 2. Прямокутний хвилевід з діелектричною пластиною: а – паралельна електричному полю; б – перпендикулярна електричному полю.

Результати вимірів VSWR (коефіцієнт стоячої хвилі) фільтрів показано на рис.3.

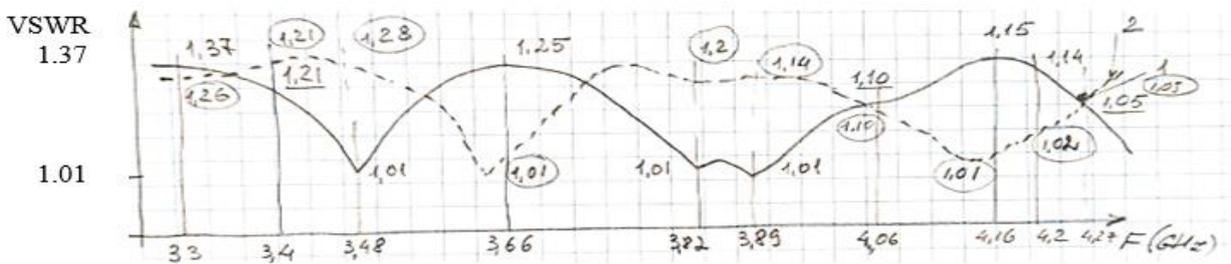


Рисунок 3. Значення VSWR при крайніх положеннях діелектричної пластини.

На рис. 4. показано хвилевідний широкопasmовий смуго-пропускний НВЧ фільтр, який створений на основі прямокутного хвилеводу, перетином 61×10 мм. Даний фільтр є широкопasmовий. VSWR такого фільтру показано на рис 5. Вимірювання проводились на 4 взірцях, що демонструють високу технологічність, точність виготовлення та налаштування взірців. Коефіцієнт втрат в робочій смузі частот не більше 0,15 dBi, затухання за межею робочої зони фільтру – понад мінус 32 dBi, коефіцієнт узгодження (відбиття) від входу і виходу, не більше 1,19.

Розрахунок і синтез фільтру даного типу зводиться до еквівалентної схеми низькочастотного прототипу, який задовільняє відповідну частотну характеристику, з заміною зосереджених елементів схеми на відповідні еквіваленти надвисоких частот. У якості елементів відрізків лінії передачі, які відповідають ємностям, індуктивностям та резонансним контурам використовуються стрижні, розміщені на широкій стінці хвилеводу. Довжина стрижня менше $\lambda/4$ є еквівалентом індуктивності, при довжині більше $\lambda/4$ є еквівалентом ємності. З'єднання реактивних елементів (стрижнів) з корпусом хвилеводу виконані так, що додаткові реактивності є мінімальними і на налаштування фільтру не впливають.



Рисунок 4. Натурні взірці гібридних смуго-пропускних фільтрів НВЧ.

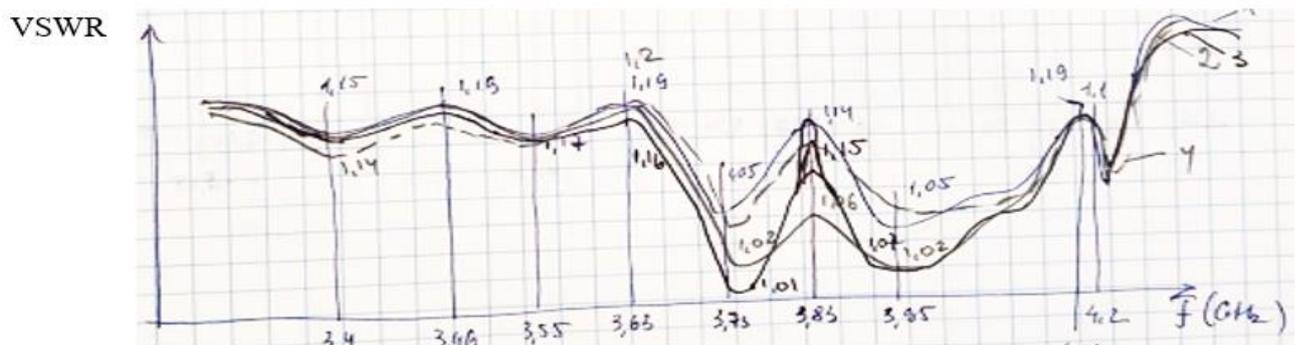


Рисунок 5. КСХН (VSWR) смуго- пропускних фільтрів.

Література

1. [Безбородов Ю. М. Фільтри НВЧ на діелектричних резонаторах / Ю. М. Безбородов, Т. Н. Нариткін, В. Б. Федоров. – Київ. Техніка, 1989.](#)
2. В. В. Козловський. Синтез пристроїв НВЧ на неоднорідних лініях. В. І. Сошніков, В. А. Бичковський, – Київ. Техніка, 1991.
3. [Місюра А.О. Електромагнітне поле хвилеводів з фрактальними властивостями перерізів: автореф. дис. на наук. ступінь к.ф.-м.н. Харків. нац. ун-т радіоелектроніки 2006.](#)
4. [Чухов В. В. Радіочастотні методи та засоби вимірювань параметрів хвилеводів із діелектричним заповненням: автореф. дис. на наук. ступінь к.т.н. Вінниц. нац. техн. ун-т. 2007.](#)

УДК 004.056.5:004.8

О.В. Цвірла, І. В. Мудрий, Н. С. Луцик, доктор філософії, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ ВРАЗЛИВИХ ХЕШ-СТРІЧОК У КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ

O.V. Tsvirla, I. V. Mudryi, N. S. Lutsyk, Ph.D., Assoc. Prof.

INTELLIGENT APPROACH TO DETECTING VULNERABLE HASH STRINGS IN COMPUTERIZED SYSTEMS

Стрімке зростання обсягів цифрових даних та ускладнення інформаційних інфраструктур посилюють вимоги до механізмів забезпечення криптографічної стійкості. Одним із критичних елементів таких систем є хеш-функції, що застосовуються для автентифікації, контролю цілісності та зберігання конфіденційних записів. Проте у практиці експлуатації інформаційних систем нерідко виявляються хеші, сформовані застарілими або надійно непараметризованими алгоритмами, що створює реальні передумови для компрометації даних через перебір, колізії або атаки на слабкі криптографічні конструкції [1].

Традиційні засоби аудиту хешів орієнтовані переважно на сигнатурне розпізнавання типу алгоритму або на застосування brute-force методів. Подібні рішення не дозволяють оцінити структурну і статистичну уразливість конкретного хеш-значення без виконання реальної атаки, що значно знижує їх ефективність у масштабних системах. У сучасних умовах виникає потреба у методах, здатних проактивно визначати рівень небезпеки хеш-стрічок на основі їх внутрішніх властивостей [2-4].