

Т Р У Д Ы

ЧЕТВЕРТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

19—23 мая 2003 г.
г. Одесса, Украина

НОВІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БАГАТОЕЛЕКТРОДНИХ НЕГАТРОНІВ

Д. т. н. М. А. Філінук, Д. В. Гаврілов, С. М. Франк, К. В. Огородник

Вінницький державний технічний університет, Україна
E-mail: Filinyuk@vstu.vinnica.ua

Розглядаються методи вимірювання параметрів багатоелектродних негатронів, які, в свою чергу, можна розділити на стандартні методи вимірювання параметрів у режимі короткого замикання (КЗ) і холостого ходу (ХХ), стандартні методи вимірювання параметрів при фіксованому навантаженні і нестандартні методи вимірювання параметрів.

Якість проектування різних видів електронних пристроїв у значній мірі залежить від точності їхніх математичних моделей. Багатоелектродні негатрони в таких пристроях прийнято описувати системами параметрів, які вимірюються як на постійному струмі, так і в діапазоні частот.

Для описування моделей багатоелектродних негатронів у даний час використовуються параметри, що виміряні в режимі КЗ і ХХ (Y -, Z -, H - і G -параметри), у режимі фіксованого навантаження (S - і T -параметри) і нестандартні параметри, виміряні при "плаваючому навантаженні" [1].

Основні похибки вимірювання Y -, Z -, H -, G -, S - і T -параметрів у діапазоні НВЧ пов'язані з неможливістю забезпечити необхідні значення фіксованих навантажень і з потенційною нестійкістю багатоелектродних півпровідникових структур, що приводить до неконтрольованого самозбудження вимірювальної установки. Похибка вимірювання імітансних W -параметрів визначається похибкою вимірювання вхідного (вихідного) імітанса чотириполосника. Зменшення цієї похибки може бути досягнуто переходом від вимірювання імітансів до вимірювання коефіцієнтів відбиття від входу і виходу чотириполосника [2].

Один з можливих шляхів вирішення перерахованих вище проблем запропонований Н. З. Шварцем [3]. Їм показано, що при проектуванні НВЧ-підсилювачів немає необхідності використовувати всю систему S -параметрів, а досить мати наступні параметри: Γ_{11} , S_{12} , S_{21} , Γ_{22} [4], які він назвав системою нестандартних S -параметрів, вимірюваних із більшою високою точністю, ніж стандартні S -параметри.

У роботі [5] запропоновано непрямий метод вимірювання нестандартної системи W -параметрів чотириполосника W_{11} , W_{22} , $\text{Re}(W_{12}W_{21})$, $\text{Im}(W_{12}W_{21})$, $|W_{12}W_{21}|$ у НВЧ-діапазоні за результатами вимірювання його вхідного $W_{\text{вх}}$ і вихідного $W_{\text{вих}}$ імітансів при довільному і неконтрольованому імітансі навантаження $W_{\text{Н}}$ і генератора $W_{\text{Г}}$. В основі цього методу лежить властивість чотириполосника, відповідно до якого його вхідний $W_{\text{вх}}$ і вихідний $W_{\text{вих}}$ імітанси залежать від реактивної складової імітанса відповідно навантаження $\text{Im}W_{\text{Н}}$ і генератора $\text{Im}W_{\text{Г}}$.

З огляду на те, що в діапазоні НВЧ розрахунок більшості електронних пристроїв здійснюється з використанням хвильових S - і T -параметрів, доцільне використання методу "плаваючого навантаження" при вимірюванні цих параметрів. Метод "плаваючого навантаження" дозволяє частково позбутися від похибок вимірювання імітансних W -параметрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фельдштейн А. Л., Явич Л. Р. Синтез четырехполосников и восьмиполосников на СВЧ.— М.: Связь.— 1973.— С. 388.
2. Мальтер Т. З. Параметры рассеяния высокочастотных транзисторов и методы их измерения.— Средства связи.— 1978.— № 3.— С. 29—34.
3. Шварц Н. З. Система нестандартных S -параметров.— В кн.: Микроэлектроника и полупроводниковые приборы.— Вып. 1 / Под ред. А. А. Васенкова и Я. А. Федотова.— М.: Сов. Радио.— 1976.— С. 302—310.
4. Богачев В. М., Никифоров В. В. Транзисторные усилители мощности.— М.: Энергия.— 1978.— С. 344.
5. Філінук Н. А. Определение параметров математических моделей информационных устройств на основе негатронів.— В кн.: Негатроника / Под. ред. Л. Н. Степановой.— Новосибирск: Наука.— 1995.— С. 315.