



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20993 (13) U
(51) МПК
G01R 27/28 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА СТІЙКОСТІ ЧОТИРИПОЛЮСНИКА

1

2

(21) u200609939

(22) 18.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Філінюк Микола Антонович, Куземко Олександр Михайлович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб вимірювання коефіцієнта стійкості чотириполюсника, що включає вимірювання імітансної матриці W-параметрів чотириполюсника та наступний розрахунок коефіцієнта стійкості, який відрізняється тим, що вимірюють три значення вихідного імітансу чотириполюсника при відповідно трьох різних фіксованих значеннях імітансу генератора для двох значень шунтувальних резисторів по виходу чотириполюсника, будують іміта-

нсну окружність, визначають її координати центра та радіус за формулою:

$K_c = \text{Re}Z_0 / \rho$, де

$\text{Re}Z_0$ - абсциса центра імітансної окружності;

ρ - радіус імітансної окружності,

розраховують три значення інваріантного коефіцієнта стійкості чотириполюсника при відповідних трьох значеннях шунтувальних резисторів по входу та виходу чотириполюсника за формулою:

$$K_c = K_2 - \frac{\text{Re}(R_2)(K_1 - K_2)}{\text{Re}(R_1 - R_2)},$$

де K_1 , K_2 - визначений коефіцієнт стійкості при відповідних значеннях шунтувальних резисторів R_1 , R_2 по виходу чотириполюсника.

Корисна модель належить до області електроніки, зокрема до вимірювальної техніки визначення параметрів чотириполюсників.

Відомий спосіб вимірювання коефіцієнта стійкості чотириполюсника за допомогою вимірювання коефіцієнтів прямої та зворотної передачі чотириполюсника в режимі двостороннього узгодження [Шварц Н.З. К определению инвариантного коэффициента устойчивости четырехполюсника. - В сб.: Полупроводниковые приборы и их применение. /Под ред. Я.А. Федотова. -М: Сов. радио, 1972, вып. 26, с.245-248].

Недоліком даного способу є велика похибка вимірювань, обумовлена громіздкістю вимірювальної установки та неможливістю створення якісного режиму двостороннього узгодження внаслідок впливу індуктивностей та ємностей виводів. З ростом частоти похибка вимірювань зростає.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб вимірювання коефіцієнта стійкості чотириполюсника, що включає вимірювання імітансної матриці W-параметрів чотириполюсника за допомогою створення режимів короткого замикання чи холостого ходу та подальший розрахунок інваріантного коефіцієнту стійкості за формулою:

$$K_c = \frac{2\text{Re}W_{11}\text{Re}W_{22} - \text{Re}(W_{12}W_{21})}{|W_{12}W_{21}|}, \quad (1)$$

де W_{11} , W_{12} , W_{21} , W_{22} - параметри імітансної матриці чотириполюсника. [Rollett J.M. IRE Trans, 1962, v.СТ-9, №1, p.29].

Недоліком даного способу є його низька точність, обумовлена неможливістю створення якісних режимів короткого замикання та холостого ходу в діапазоні НВЧ при вимірюванні імітансних параметрів та неможливість визначення запасу стійкості для абсолютно нестійких чотириполюсників.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу вимірювання коефіцієнта стійкості чотириполюсника, в якому за рахунок використання способу вимірювання імітансних параметрів чотириполюсника, що не потребує забезпечення режимів двостороннього узгодження, короткого замикання чи холостого ходу, підвищується точність визначення інваріантного коефіцієнту стійкості чотириполюсника.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання коефіцієнта стійкості чотириполюсника, що включає вимірювання імітансної

(13) U

(11) 20993

(19) UA

матриці W-параметрів чотириполюсника та наступний розрахунок інваріантного коефіцієнту стійкості, вимірюють три значення вихідного імітансу чотириполюсника при відповідно трьох різних фіксованих значеннях імітансу генератора для двох значень шунтувальних резисторів по виходу чотириполюсника, будують імітансну окружність, визначають її координати центру та радіус за формулою:

$$K_c = \text{Re}Z_0 / \rho, \quad (2)$$

де $\text{Re}Z_0$ - абсциса центру імітансної окружності, ρ - радіус імітансної окружності.

Розраховують два значення інваріантного коефіцієнта стійкості чотириполюсника при відповідних двох значеннях шунтувальних резисторів по виходу чотириполюсника, за формулою:

$$K_c = K_2 - \frac{\text{Re}(R_2)(K_1 - K_2)}{\text{Re}(R_1 - R_2)}, \quad (3)$$

де K_1, K_2 - визначений коефіцієнт стійкості при відповідних значеннях шунтувальних резисторів R_1, R_2 по виходу чотириполюсника.

Спосіб, що пропонується, в порівнянні з прототипом має суттєві переваги - можливість визначення коефіцієнту стійкості для абсолютно нестійкого чотириполюсника, що досягається шляхом використання шунтувальних резисторів по виходу чотириполюсника та способу вимірювання імітансних параметрів чотириполюсника, що не потребує забезпечення режимів двостороннього узгодження, короткого замикання чи холостого ходу.

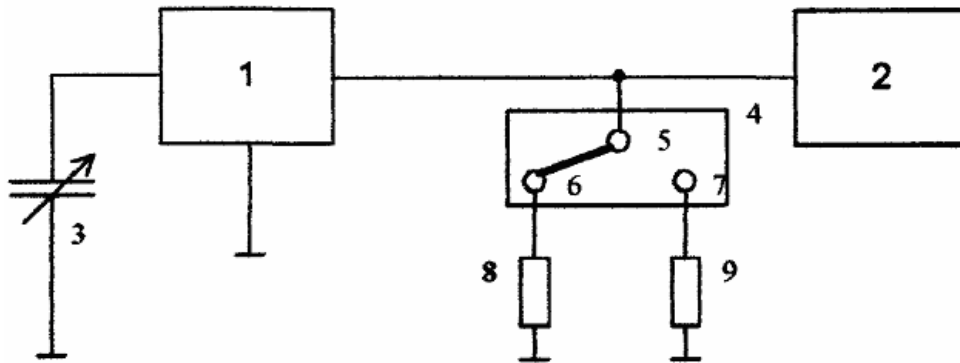
На кресленні зображено структурну схему пристрою для вимірювання вихідного імітансу абсолютно нестійкого чотириполюсника.

Пристрій для проведення вимірювань склада-

ється з абсолютно нестійкого чотириполюсника 1, вимірювача повних опорів 2, змінного конденсатора 3, комутатора 4, рухомого контакту 5, першого нерухомого контакту 6, другого нерухомого контакту 7, першого відомого опору 8, другого відомого опору 9. При цьому рухомий контакт 5 комутатора 4 з'єднаний з виходом абсолютно нестійкого чотириполюсника 1 та вимірювачем повного опору 2, перший нерухомий контакт 6 комутатора 4 з'єднаний з першим відомим опором 8, другий нерухомий контакт 7 комутатора 4 з'єднаний з другим відомим опором 9, вхід абсолютно нестійкого чотириполюсника 1 з'єднаний з змінним конденсатором 3.

Спосіб здійснюється наступним чином. В комутаторі 4 з'єднують контакти 5 та 6, під'єднуючи перший резистор 8 до чотириполюсника 1. В цьому режимі виконують вимірювання трьох значень вихідного повного опору $Z_{\text{вих1,1}}, Z_{\text{вих1,2}}, Z_{\text{вих1,3}}$ чотириполюсника 1 за допомогою вимірювача повних опорів 2 при трьох довільних значеннях конденсатора 3. Потім в комутаторі 4 з'єднують контакти 5 та 7, під'єднуючи другий резистор 9 до чотириполюсника 1. В цьому режимі виконують вимірювання трьох значень вихідного повного опору $Z_{\text{вих2,1}}, Z_{\text{вих2,2}}, Z_{\text{вих2,3}}$ чотириполюсника 1 за допомогою вимірювача повних опорів 2 при трьох довільних значеннях конденсатора 3.

За значеннями $Z_{\text{вих1,1}}, Z_{\text{вих1,2}}, Z_{\text{вих1,3}}$ та $Z_{\text{вих2,1}}, Z_{\text{вих2,2}}, Z_{\text{вих2,3}}$, будують дві імітансні окружності, визначають два координати центра та два значення радіуса за формулою (2) визначають K_1, K_2 . За формулою (3) розраховують значення інваріантного коефіцієнта стійкості чотириполюсника.



Фіг.