

- Винницкая областная государственная администрация
- Сколевская районная государственная администрация
- Союз промышленников и предпринимателей г. Винницы
- Винницкий государственный технический университет
- Черкасский инженерно-технологический институт
- Калужский филиал МТУ им. Н.Э.Баумана
- Центр интеллектуальных услуг «Трансфер»
- Винницкий колледж менеджмента
- ВП Международной Кадровой Академии
- Винницкий авиационный завод
- Винницкий сельскохозяйственный институт

Сборник трудов международного симпозиума

Наука и предпринимательство

Приложение к
Всеукраинскому научно-
техническому журналу
«Вибрации в технике и
технологии»

Винница - Львов
1998

**УДК 001.1
УДК 658.114.1**

**Всеукраинский научно-технический журнал «Вибрации в технике и
технологиях»**

**Свидетельство о государственной регистрации №611, серия КВ от
04.05.1994 г.**

**Данное периодическое издание включено в перечень научных изданий,
утвержденных ВАК Украины**

ІНН 9-7761-9123-7

Метод вимірювання повної системи Y-параметрів матриці провідності НВЧ чотириполюсників.

О.М. Возняк, А.В. Рудик.

Теорія розрахунку більшості транзисторних схем базується на використанні W-параметрів, серед яких особливе місце займають Y-параметри матриці провідності чотириполюсника.

При переході в діапазон НВЧ точність вимірювання цих параметрів різко знижується [1]. Низька точність визначення значень Y-параметрів існуючими методами обумовлена необхідністю встановлення при вимірюванні постійних значень опору навантаження Z_h і генератора Z_g . Потенційна нестабільність активних чотириполюсників, які при визначених, але невідомих, значеннях навантаження збуджується, вносить додаткову похибку в результат вимірювання, або робить вимірювання відомими методами неможливими. В статті пропонується метод вимірювання Y-параметрів матриці провідності НВЧ чотириполюсників, який має достатню для практики точність і гарантує стійкість вимірювальної установки.

Відомо [2], що залежність вхідної u_{ex} (виходної u_{vih}) провідності чотириполюсника від реактивної провідності навантаження I_{muh} (генератора I_{mvh}) являє собою коло, при розгляді якого легко знайти параметри матриці провідності u_{11} u_{22} за методикою, описаною в [3].

Для визначення параметрів прямої та зворотної провідності u_{12} і u_{21} розглянемо випадок, коли в спільну шину досліджуваного чотириполюсника включен комп'юлексний керований опір Z (рис. 1).

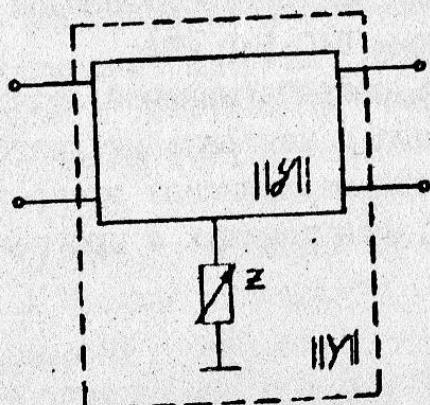


Рис. 1.

До визначення прямої та зворотної провідності y_{11} і y_{21} елементи матриці провідності нового чотириполюсника дорівнюють [1]:

$$Y_{11} = (y_{11} + z\Delta y) / (1 + z \sum y); \quad (1)$$

$$Y_{12} = (y_{12} - z\Delta y) / (1 + z \sum y); \quad (2)$$

$$Y_{21} = (y_{21} - z\Delta y) / (1 + z \sum y); \quad (3)$$

$$Y_{22} = (y_{22} + z\Delta y) / (1 + z \sum y), \quad (4)$$

$$\text{де } \Delta y = y_{11}y_{22} - y_{12}y_{21}, \sum y = y_{11} + y_{12} + y_{21} + y_{22}.$$

Якщо підібрати $z = z_1$ таке, щоб виконувалась умова $y_{12} = z_1\Delta y$, і $z = z_2$ таке, щоб виконувалась умова $y_{21} = z_2\Delta y$, то співвідношення (2) та (3) приймають такий вигляд: $y_{12} = 0$, $y_{21} = 0$, а вхідна і вихідна провідності нового чотириполюсника будуть дповідно дорівнювати:

$$Y_{\text{вх}} = Y_{11} - \frac{Y_{12} Y_{21}}{Y_{22} + Y_H} = Y_{11};$$

$$Y_{\text{вих}} = Y_{22} - \frac{Y_{12} Y_{21}}{Y_{11} + Y_\Gamma} = Y_{22}.$$

Візьмемо відношення співвідношень (1) і (4):

$$\frac{Y_{11}}{Y_{22}} = \frac{y_{11} + z_1\Delta y}{y_{22} + z_1\Delta y} \quad (5)$$

Із останнього співвідношення визначимо значення Δy , яке буде дорівнювати:

$$\Delta y = \frac{Y_{22}y_{11} - Y_{11}y_{22}}{z_1(Y_{11} - Y_{22})} = \frac{Y_{\text{вих}}y_{11} - Y_{\text{вх}}y_{22}}{z_1(Y_{\text{вх}} - Y_{\text{вих}})}. \quad (6)$$

Використовуючи співвідношення (6), знаходимо значення y_{12} і y_{21} :

$$y_{12} = z_1 \times \Delta y = \frac{Y_{\text{вих}}y_{11} - Y_{\text{вх}}y_{22}}{Y_{\text{вх}} - Y_{\text{вих}}}; \quad (7)$$

$$y_{21} = z_2 \times \Delta y = \frac{z_2}{z_1} \left(\frac{Y_{\text{вих}}y_{11} - Y_{\text{вх}}y_{22}}{Y_{\text{вх}} - Y_{\text{вих}}} \right) = \frac{1}{K_{mS}} y_{12}, \quad (8)$$

$K_{mS} = z_1/z_2$ – максимальний коефіцієнт передачі за потужністю [3];

y_{11} , y_{22} – параметри матриці провідності;

$Y_{\text{вх}}$, $Y_{\text{вих}}$ – вхідна і вихідна провідність чотириполюсника в режимі нульової передачі за потужністю.

З іншого боку

$$K_{mS} = \sqrt{\frac{P_1}{P_2}},$$

де P_1 і P_2 – потужності на вході і виході чотириполюсника.

Таким чином, вимірювання параметрів u_{12} і u_{21} полягає у вимірюванні вхідної та вихідної провідностей та потужностей на вході і виході чотириполюсника.

Вимірювання здійснюється за допомогою вимірювальної установки (рис. 2.), яка складається із тримача чотириполосника 1, генератора 2 електромагнітних коливань вимірювача потужності 3, вимірювача повних провідностей 4, комплексного керованого опору 5 і комутаторів 6 та 7.

На першому етапі вимірюються потужності на вході P_1 і виході P чотириполюсника.

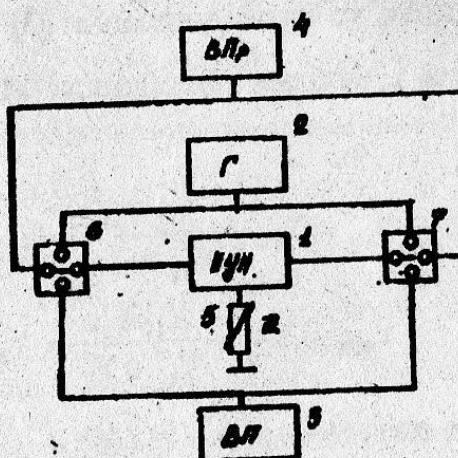


Рис. 2. Структурна схема вимірювальної установки.

На другому етапі вимірюються входна і вихідна провідності в режимі нульової передачі за потужністю.

Таким чином, в процесі вимірювання немає необхідності закорочувати вхідні і вихідні клеми чотириполюсника, що забезпечує підвищенні стійкості вимірювальної установки. І відміну від методів вимірювання S – параметрів у розглянутому методі відсутня необхідність проводити фазові вимірювання сигналу, який проходить через чотириполюсник, що призводить до спрощення процесу вимірювання і зменшення похибок, які виникають за рахунок розузгодженості вхідної і вихідної провідностей НВЧ чотириполюсника з провідностями вимірювального тракту

Литература.

1. Транзисторы. Параметры, методы измерений и испытаний / Под редакцией И. Г. Брильсона и др. – М.: Сов. Радио, 1968. - 504 с.
 2. Богачев В.М., Никифоров В.В. Транзисторные усилители. -М.: Энергия, 1978. -488
 3. Філіпюк М.А., Возняк О.М. Методи визначення параметрів потенційно-нестійких тетріодів і поліосників / Вісник ВГІУ. -1995. - № 1. - С. 48-52.