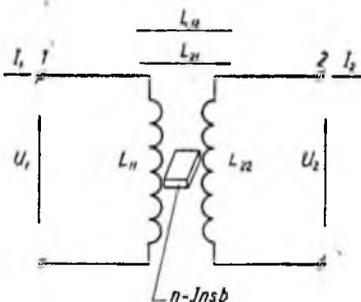


## ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕВЗАИМНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Система из ортогональных катушек  $L_1$  и  $L_2$  (см. рисунок), связанных ограниченной плазмой твердого тела, в которой осуществлен размерный резонанс геликоновых волн, обладает невзаимными свойствами [1]. Параметры четырехполюсника, эквивалентного такому невзаимному функциональному элементу, будут зависеть от размеров и конфигурации катушек



индуктивности, характеристик полупроводника, направления и величины индукции постоянного магнитного поля  $B_0$ .

В отсутствии постоянного магнитного поля ортогональные катушки не связаны между собой

$$L_{21} = L_{12} = 0. \quad (1)$$

Матрица индуктивности в этом случае имеет вид

$$L = \begin{vmatrix} L_{11} & 0 \\ 0 & L_{22} \end{vmatrix}. \quad (2)$$

При наличии постоянного магнитного поля в пластине возбуждается геликоновая волна, и между катушками индуктивности появляется невзаимная связь. Матрица  $\|Z\|$ -параметров эквивалентного четырехполюсника может быть получена при пренебрежении потерями в полупроводниковой пластине в виде

$$\|Z\| = i\omega \begin{vmatrix} L_{11} & L_{12} \\ L_{21} & L_{22} \end{vmatrix}, \quad (3)$$

где

$$L_{11} = L_{10}\mu_{\parallel}; \quad L_{22} = L_{20}\mu_{\parallel}; \quad L_{12} = \pm i\mu_{\perp} \frac{\omega_1}{\omega_2} L_{20};$$

$$L_{21} = \mp i\mu_{\perp} \frac{\omega_2}{\omega_1} L_{10};$$

$L_{10}$ ;  $L_{20}$  — индуктивности катушек без пластины;  $W_1$ ,  $W_2$  — число витков катушек на единицу длины;  $\mu_{\parallel}$ ,  $\mu_{\perp}$  — компоненты тензора  $\leftrightarrow$  эффективной магнитной проницаемости пластины.

Для  $B_0 \parallel z$  тензор эффективной магнитной проницаемости имеет вид [2]

$$\leftrightarrow \mu = \begin{vmatrix} \mu_{\parallel} & \mp i\mu_{\perp} & 0 \\ \pm i\mu_{\perp} & \mu_{\parallel} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\parallel} &= \mu'_{\parallel} - i\mu''_{\parallel} = (A + B) - i(C - D); \\ \mu_{\perp} &= \mu'_{\perp} - i\mu''_{\perp} = (B - A) - i(-C - D); \\ A &= \frac{\beta \sin 2\beta d + \alpha \operatorname{sh} 2\alpha d}{2d(\beta^2 + \alpha^2)(\cos 2\beta d + \operatorname{ch} 2\alpha d)}; \\ B &= \frac{\beta \operatorname{sh} 2\beta d + \alpha d \sin 2\alpha d}{2d(\beta^2 + \alpha^2)(\operatorname{ch} 2\beta d + \cos 2\alpha d)}; \\ C &= \frac{\beta \operatorname{sh} 2\alpha d - \alpha \sin 2\beta d}{2d(\beta^2 + \alpha^2)(\cos 2\beta d + \operatorname{ch} 2\alpha d)}; \\ D &= \frac{\beta \sin 2\beta d - \beta \operatorname{sh} 2\beta d}{2d(\beta^2 + \alpha^2)(\operatorname{ch} 2\beta d + \cos 2\alpha d)}, \end{aligned}$$

где  $2d$  — размер пластины вдоль оси  $z$ ;  $\beta$  — фазовая постоянная;  $\alpha$  — постоянная затухания геликоновой волны.

Из матрицы  $\|Z\|$ -параметров определим матрицу  $\|Y\|$ -параметров

$$\|Y\| = \frac{1}{D} \begin{vmatrix} L_{22} & -L_{12} \\ -L_{21} & L_{11} \end{vmatrix}, \quad (4)$$

где

$$D = i\omega(L_{11}L_{22} - L_{12}L_{21}).$$

Полученные матрицы параметров невзаимного трансформатора могут быть использованы при расчете различных невзаимных пассивных устройств метрового диапазона волн.

1. Бокринская А. А., Красилич Г. П. Характеристики взаимодействия ортогональных катушек индуктивности, связанных ограниченной плазмой твердого тела. — Изв. вузов. Радиоэлектроника, 1975, 18, № 9, с. 102—105. 2. Красилич Г. П. Полупроводниковый вентиль метрового диапазона волн. — Изв. вузов. Радиоэлектроника, 1976, 19, № 3, с. 122—123.

Поступила в редколлегию 14.09.79

G. P. Krasilich

#### PERFORMANCES OF THE NON-RECIPROCAL TRANSFORMER

A non reciprocal Transformer based on the solid body plasma is considered.