

ОТЧЕТ

о лабораторной работе № 19 "Исследование четырехполюсника"

Цель работы: определение коэффициентов пассивного четырехполюсника по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания, расчет его характеристических параметров.

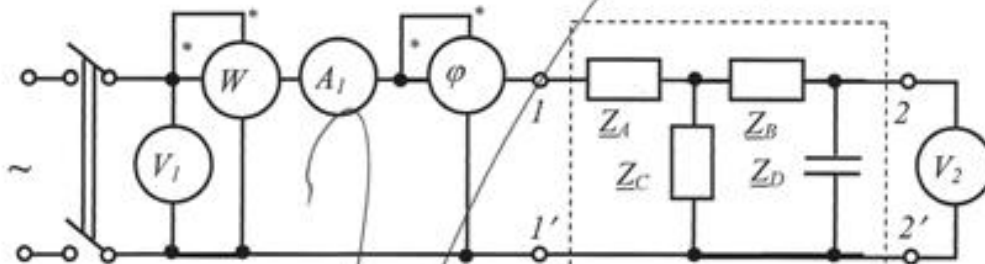


Рис. 1 Схема четырехполюсника в режиме холостого хода при питании его со стороны входных зажимов

Исследование четырехполюсника в режимах холостого хода и короткого замыкания

Питание подведено к зажимам	Режим	Измерено				Вычислено				
		$V$	$A$	$Вт$	$B, A$	$Ом$	$Ом$	$Ом$	$Ом$	град. с учетом знака угла
1-1'	Холостой ход	$U_{1X}$	$I_{1X}$	$P_{1X}$	$U_{2X}$	$Z_{1X}$	$r_{1X}$	$x_{1X}$	$Z_{1X}$	$\varphi_{1X}$
		75	0.4	19	110	187.5	118.75	145.102	118.75+145.102i	50.704
1-1'	Короткое замыкание	$U_{1K}$	$I_{1K}$	$P_{1K}$	$I_{2K}$	$Z_{1K}$	$r_{1K}$	$x_{1K}$	$Z_{1K}$	$\varphi_{1K}$
		75	0.84	20	0.8	89.286	28.345	84.667	28.345+84.667i	71.941
2-2'	Обратное короткое замыкание	$U_{2K}$	$I_{2K}$	$P_{2K}$	$I_{1K}$	$Z_{2K}$	$r_{2K}$	$x_{2K}$	$Z_{2K}$	$\varphi_{2K}$
		76	0.62	15	0.8	122.581	39.022	116.204	39.022+116.204i	71.438
2-2'	Обратный холостой ход	$U_{2X}$	$I_{2X}$	$P_{2X}$	$U_{1X}$	$Z_{2X}$	$r_{2X}$	$x_{2X}$	$Z_{2X}$	$\varphi_{2X}$
		75	0.25	13	74	300	208	216.185	208+216.185i	46.105

Убедиться в справедливости соотношения

$$\frac{Z_{1X}}{Z_{1K}} = \frac{Z_{2X}}{Z_{2K}}$$

$$\begin{array}{l} \frac{Z_{1X}}{Z_{1K}} = 1.963 - 0.745i \quad \left| \frac{Z_{1X}}{Z_{1K}} \right| = 2.1 \quad \frac{\arg\left(\frac{Z_{1X}}{Z_{1K}}\right)}{\text{deg}} = -20.787 \\ \frac{Z_{2X}}{Z_{2K}} = 2.212 - 1.047i \quad \left| \frac{Z_{2X}}{Z_{2K}} \right| = 2.447 \quad \frac{\arg\left(\frac{Z_{2X}}{Z_{2K}}\right)}{\text{deg}} = -25.332 \end{array}$$

По найденным значениям комплексных сопротивлений  $Z_{1X}$ ,  $Z_{1K}$  и  $Z_{2K}$  вычислим коэффициенты четырехполюсника  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  и по ним определим параметры Т-образной и П-образной схем замещения.

$$\begin{array}{l} A := \sqrt{\frac{Z_{1X} Z_{1K}}{Z_{2K} (Z_{1X} - Z_{1K})}} = 1.108 + 0.166i \quad |A| = 1.121 \quad \frac{\arg(A)}{\text{deg}} = 8.497 \\ B := A \cdot Z_{2K} = 24.009 + 135.257i \quad |B| = 137.372 \quad \frac{\arg(B)}{\text{deg}} = 79.935 \\ C := \frac{A}{Z_{1X}} = 4.427 \times 10^{-3} - 4.015i \times 10^{-3} \quad |C| = 5.977 \times 10^{-3} \quad \frac{\arg(C)}{\text{deg}} = -42.206 \\ D := A \cdot \frac{Z_{2K}}{Z_{1K}} = 1.522 + 0.226i \quad |D| = 1.539 \quad \frac{\arg(D)}{\text{deg}} = 8.444 \end{array}$$

$$A \cdot D - B \cdot C = 1$$

Т - образ

$$Z_{1T} := \frac{A - 1}{C} = -5.182 + 32.702i \quad |Z_{1T}| = 33.11 \quad \frac{\arg(Z_{1T})}{\text{deg}} = 99.005$$

$$Z_{2T} := \frac{D - 1}{C} = 39.284 + 86.66i \quad |Z_{2T}| = 95.148 \quad \frac{\arg(Z_{2T})}{\text{deg}} = 65.615$$

$$Z_{OT} := \frac{1}{C} = 123.932 + 112.401i \quad |Z_{OT}| = 167.312 \quad \frac{\arg(Z_{OT})}{\text{deg}} = 42.206$$

П - образ

$$Z_{1P} := \frac{B}{D - 1} = 133.232 + 201.494i \quad |Z_{1P}| = 241.558 \quad \frac{\arg(Z_{1P})}{\text{deg}} = 56.526$$

$$Z_{2P} := \frac{B}{A - 1} = 638.342 + 272.752i \quad |Z_{2P}| = 694.172 \quad \frac{\arg(Z_{2P})}{\text{deg}} = 23.136$$

$$Z_{OP} := B = 24.009 + 135.257i \quad |Z_{OP}| = 137.372 \quad \frac{\arg(Z_{OP})}{\text{deg}} = 79.935$$

Рассчитаем характеристические параметры четырехполосника  $Z_{1c}$ ,  $Z_{2c}$  и  $\Gamma$ .

$$Z_{1c} := \sqrt{Z_{1x} Z_{1k}} = 62.536 + 113.271i \quad |Z_{1c}| = 129.387 \quad \frac{\arg(Z_{1c})}{\text{deg}} = 61.097$$

$$Z_{2c} := \sqrt{Z_{2x} Z_{2k}} = 99.421 + 163.98i \quad |Z_{2c}| = 191.766 \quad \frac{\arg(Z_{2c})}{\text{deg}} = 58.772$$

$$\text{th}\bar{\Lambda} := \sqrt{\frac{Z_{1k}}{Z_{1x}}} = 0.679 + 0.124i \quad |\text{th}\bar{\Lambda}| = 0.69 \quad \frac{\arg(\text{th}\bar{\Lambda})}{\text{deg}} = 10.394$$

$$\hat{\Lambda}2\bar{\Lambda} := \frac{1 + \text{th}\bar{\Lambda}}{1 - \text{th}\bar{\Lambda}} = 4.413 + 2.098i \quad |\hat{\Lambda}2\bar{\Lambda}| = 4.886 \quad \frac{\arg(\hat{\Lambda}2\bar{\Lambda})}{\text{deg}} = 25.424$$

$$a := \frac{\ln(|\hat{\Lambda}2\bar{\Lambda}|)}{2} = 0.793 \quad b := \frac{\arg(\hat{\Lambda}2\bar{\Lambda})}{\text{deg}} + 2\pi$$

$$\bar{\Lambda} := a + i \cdot b = 0.793 + 31.707i \quad |\bar{\Lambda}| = 31.717 \quad \frac{\arg(\bar{\Lambda})}{\text{deg}} = 88.567$$

Выводы: определены коэффициенты пассивного четырехполосника по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания, рассчитаны его характеристические параметры.