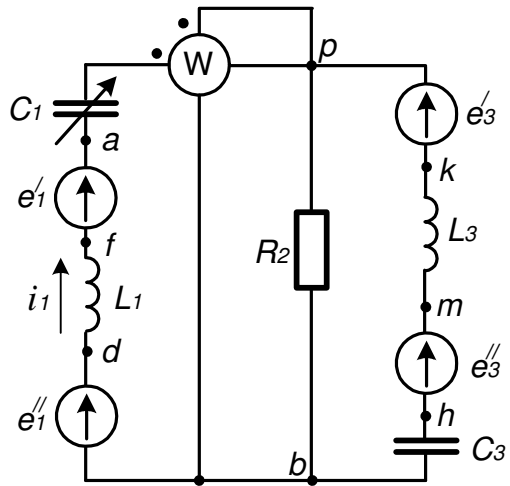


**Задача 2.1. Определение параметров четырехполюсников.**

<http://www.toehelp.ru>

**Дано:**

- $L_1 = 1,36 \text{ мГн}$
- $L_3 = 5,46 \text{ мГн}$
- $C_1 = 3,25 \text{ мкФ}$
- $C_3 = \infty$
- $R_2 = 65 \text{ Ом}$
- $f = 700 \text{ Гц}$



1) Схему задачи 1.2. своего варианта представим как T - схему пассивного четырехполюсника.

С этой целью все источники ЭДС в схеме закоротим, а левую (первую) и правую (третью) ветви разомкнем. Разомкнутые зажимы левой ветви обозначим 1-1' и будем считать их входными, а разомкнутые зажимы правой ветви обозначим 2-2' и будем считать их выходными (рис. 2.1.). Сопротивления левой ветви обозначим  $Z_1$ , средней –  $Z_3$ , правой –  $Z_2$

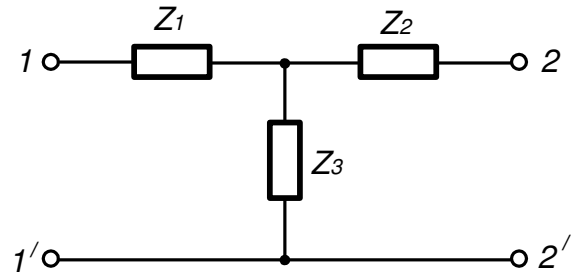
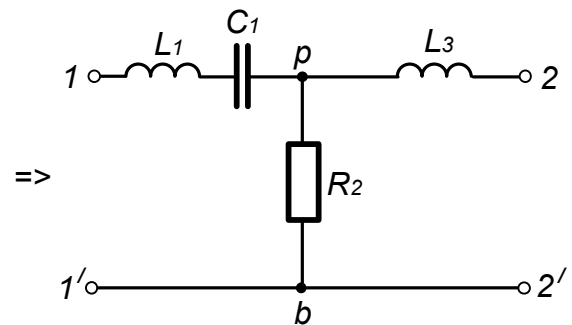
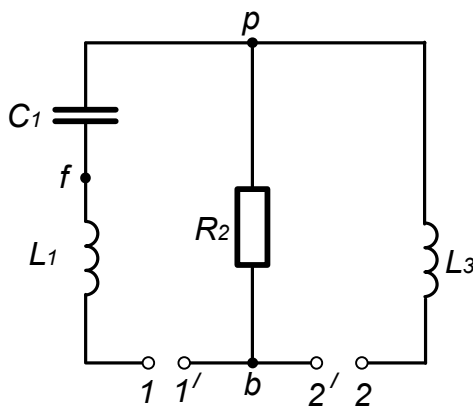


Рис. 2.1.



Угловая частота:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 700 \approx 4398,23 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Сопротивления реактивных элементов в схеме:

$$X_{L1} = \omega L_1 = 4398,23 \cdot 1,36 \times 10^{-3} \approx 5,98 \text{ Ом}$$

$$X_{L3} = \omega L_3 = 4398,23 \cdot 5,46 \times 10^{-3} \approx 24,01 \text{ Ом}$$

$$X_{C1} = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{4398,23 \cdot 3,25 \times 10^{-6}} \approx 69,96 \text{ Ом}$$

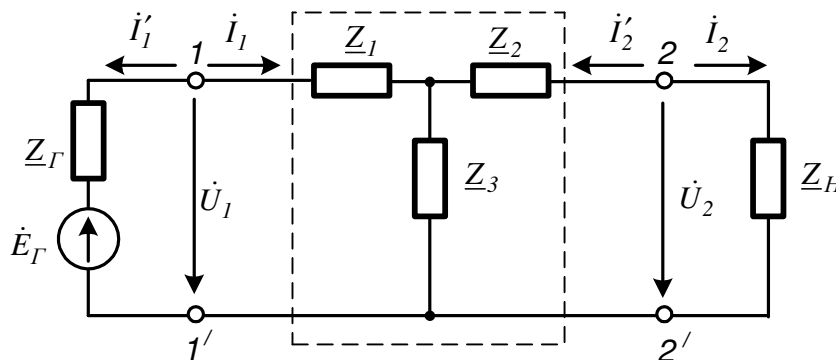
Тогда:

$$\underline{Z}_1 = j(X_{L1} - X_{C1}) = j(5,98 - 69,96) = -j63,98 \text{ Ом}$$

$$\underline{Z}_2 = jX_{L3} = j24,01 \text{ Ом}$$

$$\underline{Z}_3 = R_2 = 65 \text{ Ом}$$

2) Для полученной схемы составим уравнения четырехполюсника в одной из форм записи (Y) и запишем формулы для элементов матриц сначала в общем виде, а затем в числовом.



Уравнения пассивного четырехполюсника в H-форме в общем виде:

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = \underline{H}_{11} \dot{I}_1 + \underline{H}_{12} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = \underline{H}_{21} \dot{I}_1 + \underline{H}_{22} \dot{U}_2 \end{cases}$$

Для пассивного T-образного четырехполюсника коэффициенты основных уравнений равны:

$$\underline{A} = 1 + \frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_3} = 1 + \frac{-j63,98}{65} \approx 1 - j0,98431 \approx 1,40316 e^{-j44,55^\circ}$$

$$\underline{B} = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 + \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} = -j63,98 + j24,01 + \frac{-j63,98 \cdot j24,01}{65} \approx (23,633 - j39,97) \approx 46,434 e^{-j59,41^\circ} \text{ Ом}$$

$$\underline{C} = \frac{1}{\underline{Z}_3} = \frac{1}{65} \approx 0,015385 \text{ См}$$

$$\underline{D} = 1 + \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} = 1 + \frac{j24,01}{65} \approx 1 + j0,36938 \approx 1,06604 e^{j20,27^\circ}$$

По формулам связи с основными уравнениями, найдем коэффициенты в форме Н:

$$\begin{aligned}\underline{H}_{11} &= \frac{\underline{B}}{\underline{D}} = \frac{46,434e^{-j59,41^\circ}}{1,06604e^{j20,27^\circ}} \approx 43,5575e^{-j79,68^\circ} \\ \underline{H}_{12} &= \frac{\underline{\Delta}}{\underline{D}} = \frac{1}{1,06604e^{j20,27^\circ}} \approx 0,938051e^{-j20,27^\circ} \\ \underline{H}_{21} &= \frac{-1}{\underline{D}} = \frac{-1}{1,06604e^{j20,27^\circ}} \approx 0,938051e^{j159,73^\circ} \\ \underline{H}_{22} &= \frac{\underline{C}}{\underline{D}} = \frac{0,015385}{1,06604e^{j20,27^\circ}} \approx 0,014432e^{-j20,27^\circ}\end{aligned}$$

, где  $\underline{H}_{11}, \underline{H}_{12}, \underline{H}_{21}, \underline{H}_{22}$  это Н – параметры четырехполюсника.

$$\underline{\Delta} = \underline{A} \cdot \underline{D} - \underline{B} \cdot \underline{C} = 1$$

Уравнения пассивного четырехполюсника в Н-форме в числовом виде:

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = 43,5575e^{-j79,68^\circ} \cdot \dot{I}_1 + 0,938051e^{-j20,27^\circ} \cdot \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = 0,938051e^{j159,73^\circ} \cdot \dot{I}_1 + 0,014432e^{-j20,27^\circ} \cdot \dot{U}_2 \end{cases}$$