

МОДЕЛЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ С *RLC*-НАГРУЗКОЙ

Тимченко Н.А., Вержановская М.Р., Гришковцов Е.И., Шевченко Д.А.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе сформирована система уравнений для определения параметров преобразователя с трансформатором и колебательным контуром, с учетом резонанса на заданной частоте в последовательной *RLC*-цепи (рис.1).

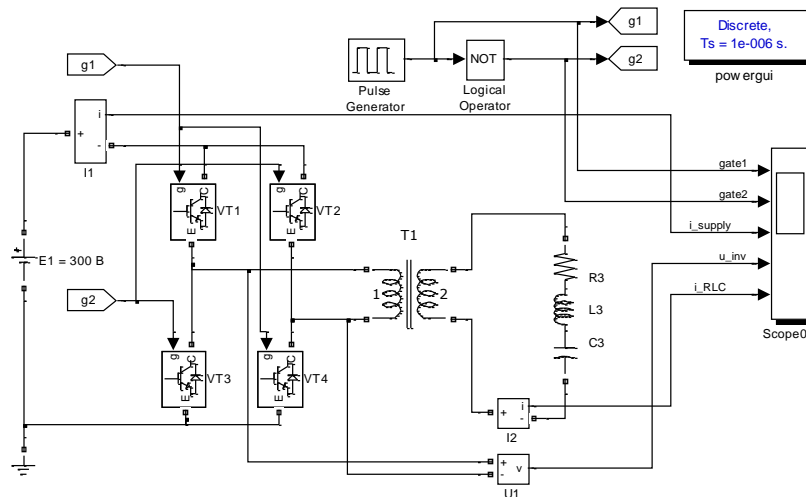


Рис. 1 – Схема преобразователя постоянного напряжения в переменное

Учитываем действующее значение $U1$ первой гармоники, для обмоток трансформатора с числом витков n_1 и n_2 учитываем коэффициент взаимной индукции $M = (L1 \cdot L2)^{1/2}$. Составляем комплексные уравнения для контуров первичной обмотки и вторичной обмотки, нагруженной на звено $R3-L3-C3$.

Полное сопротивление: первого контура $Z1 = R1 + j\omega L1$, второго контура: $Z2 = R2 + j\omega L2 + R3 + j(\omega L3 - 1/\omega C3)$. Тогда получаем:

$$\begin{cases} U1 - Z1 \cdot I1 - j\omega M \cdot I2; & (1) \\ Z2 \cdot I2 + j\omega M \cdot I1 = 0; & (2) \\ I1 - I2 \cdot (n2/n1) = 0. & (3) \end{cases}$$

Для технологической установки известны: значение круговой частоты ω , действующее значение тока вторичного контура $I2$, число витков $n2=1$, активное сопротивление $R3$, индуктивность $L3$, а величина $L2 = 0.01 \times L3$. Из уравнения (3) и закона электромагнитной индукции получаем: $I1 = I2/n1$; $L1 = L2 \cdot n1^2$. Из уравнения (2) следует: $C3 = 1/(L3 \cdot \omega^2)$, а для определения значения $n1$ из уравнения (1) принимаем условие: $R1 = \omega L1$. Тогда коэффициент $M = L2 \cdot n1$ и после преобразований имеем $n1 = U1/(\omega L2 \cdot I2)$.