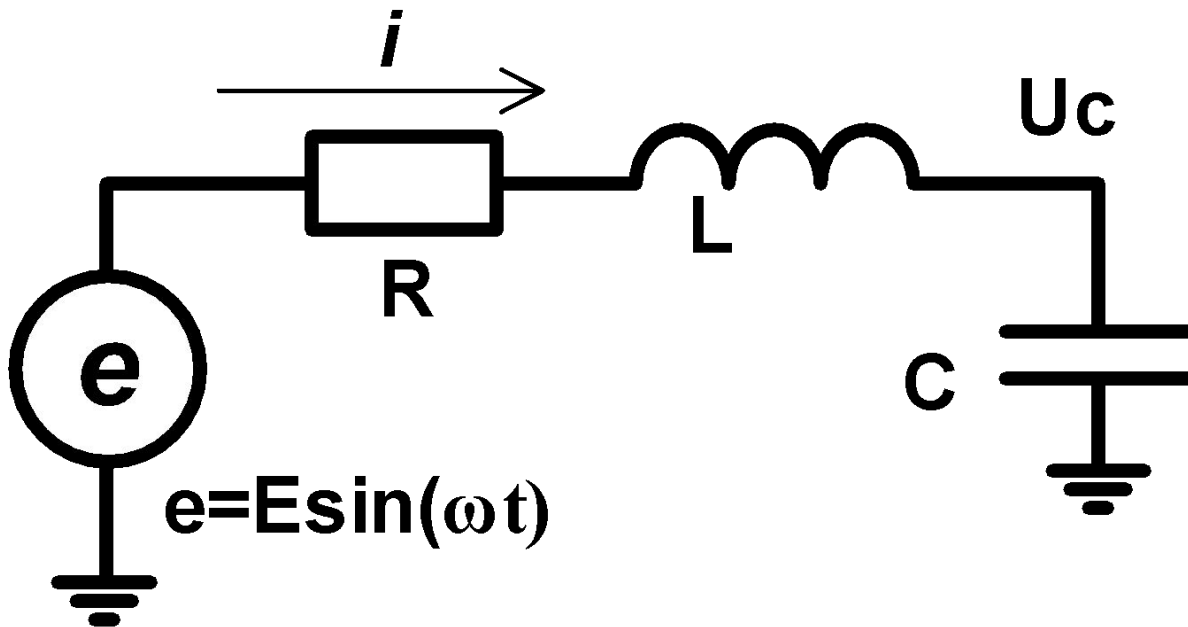


**Явление резонанса.  
Включение ВЛ на ХХ**

## Холостой ход ВЛ 500 кВ

- ВЛ 500кВ, длина 500км.
- Параметры:
  - $C = 5.7932e-6$  Ф ( $X_C=549$  Ом)
  - $L = 0.4775$  Гн ( $X_L=150$  Ом)
  - $R = 15$  Ом



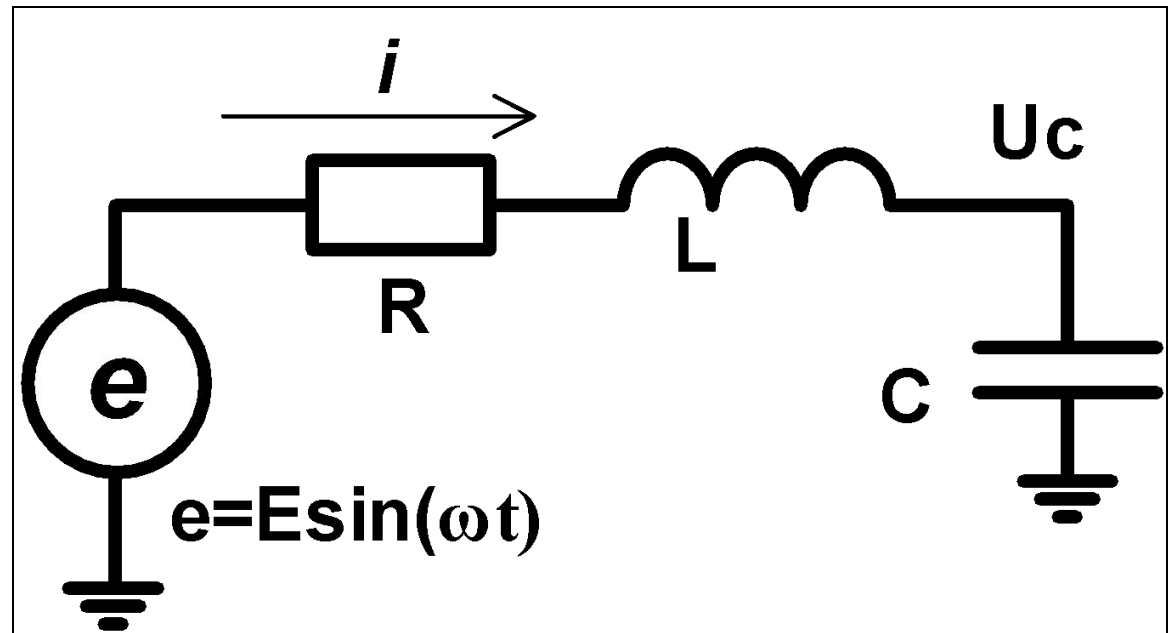
# Холостой ход ВЛ 500 кВ. Уравнения в пространстве состояний

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{di}{dt} = \frac{e - iR - Uc}{L} \end{array} \right.$$

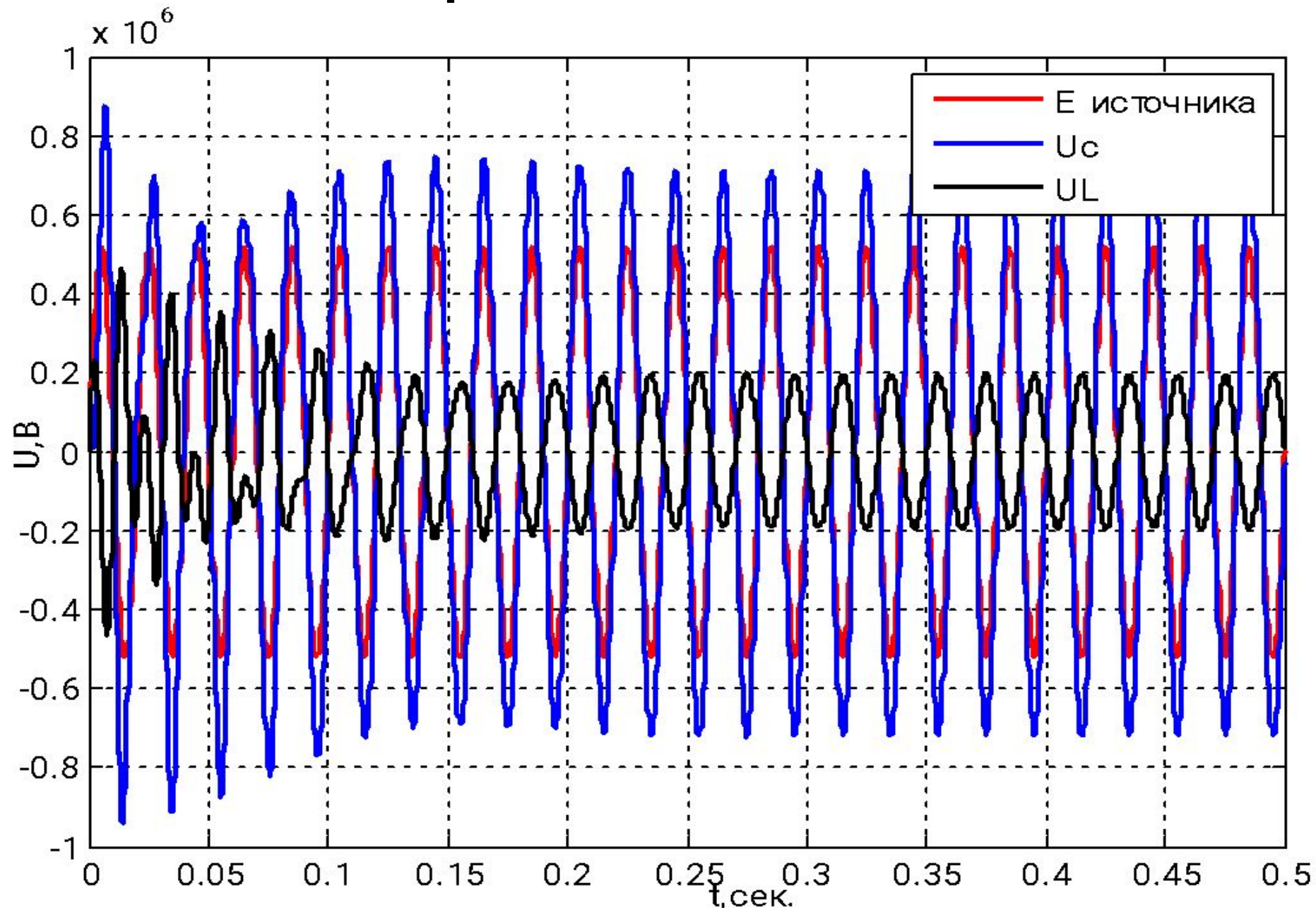
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dUc}{dt} = \frac{i}{C} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dW_{ист}}{dt} = ei \end{array} \right.$$

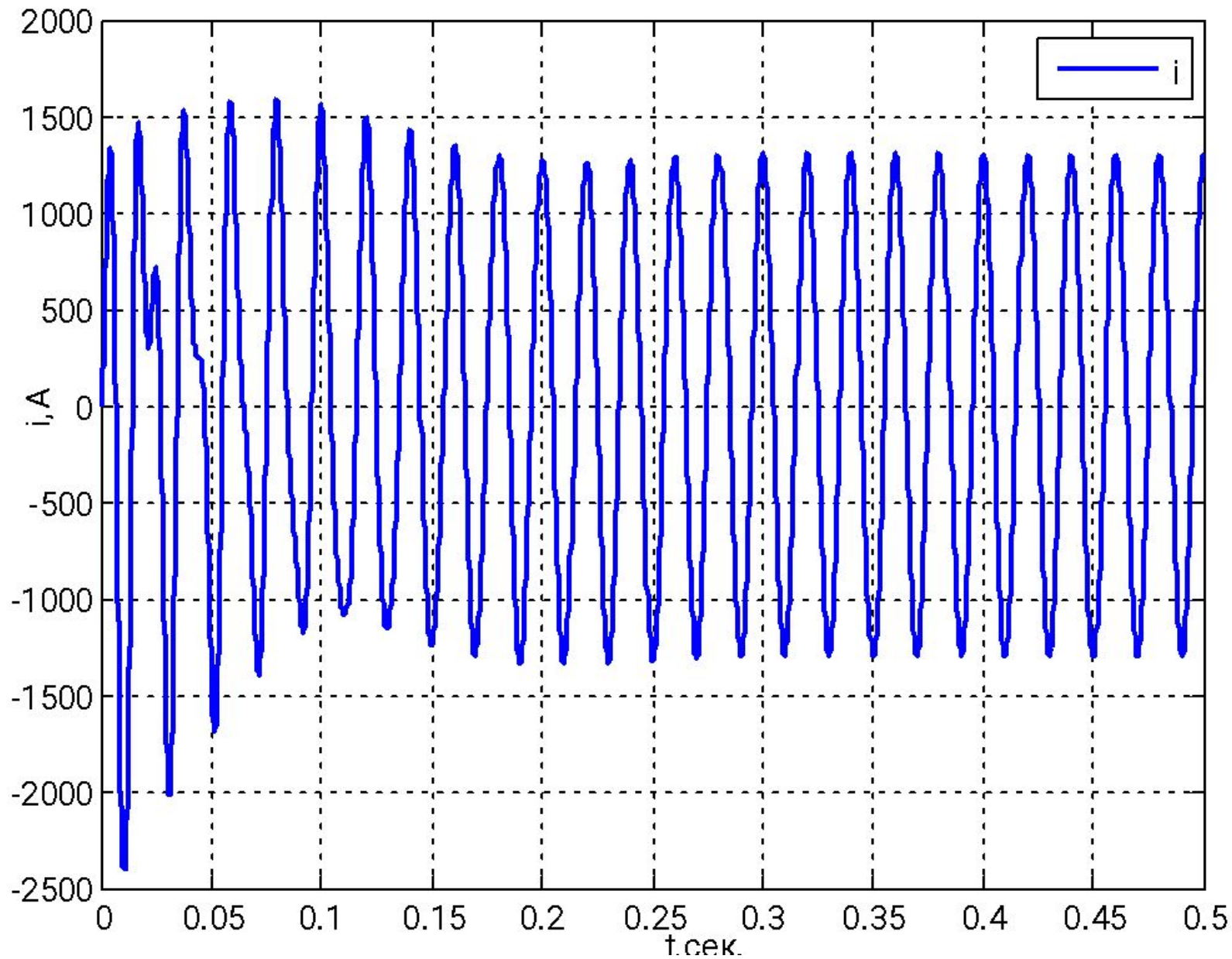
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dW_R}{dt} = i^2 R \end{array} \right.$$



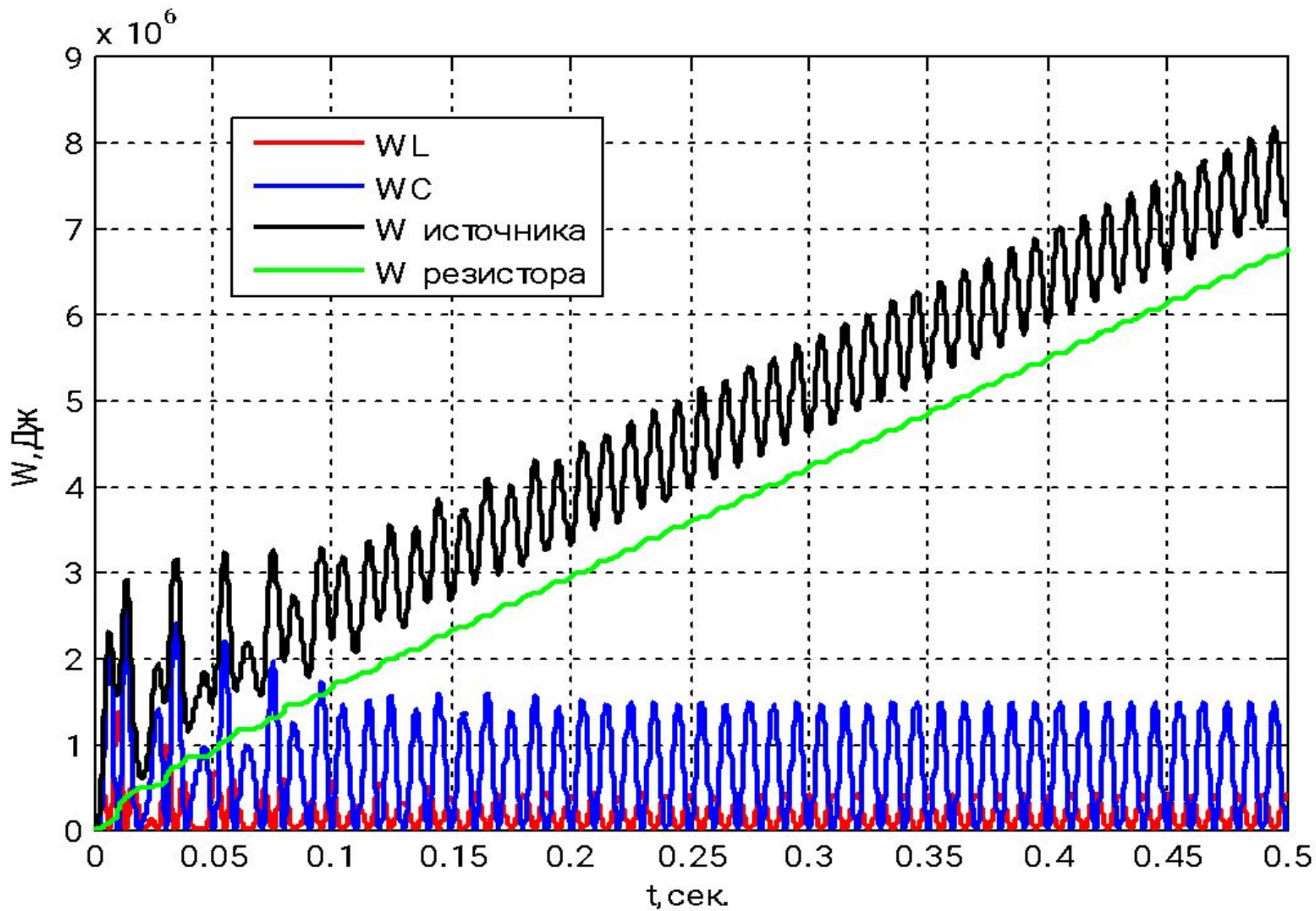
# ВЛ на ХХ. Напряжения



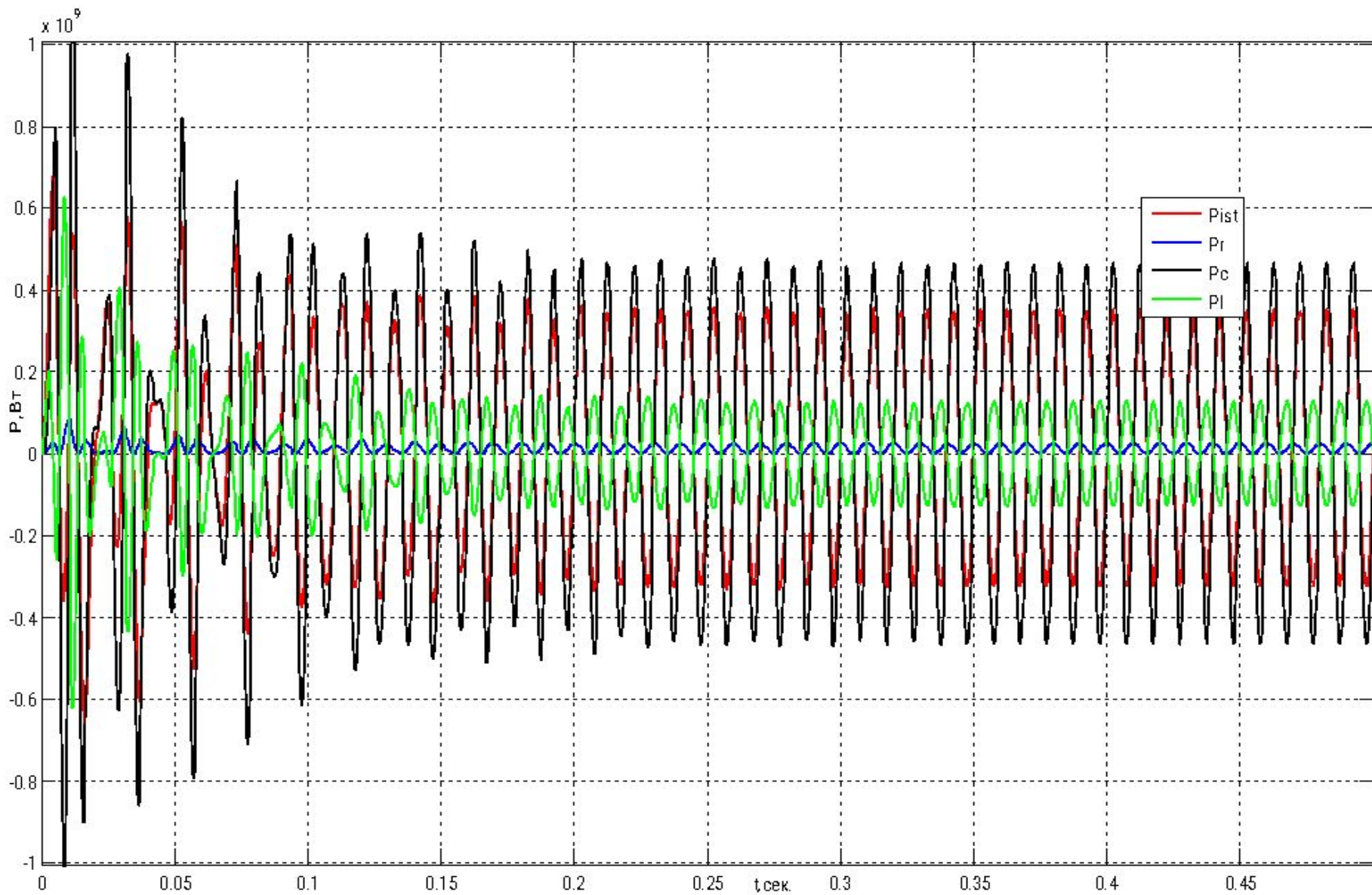
# ВЛ на ХХ. Ток



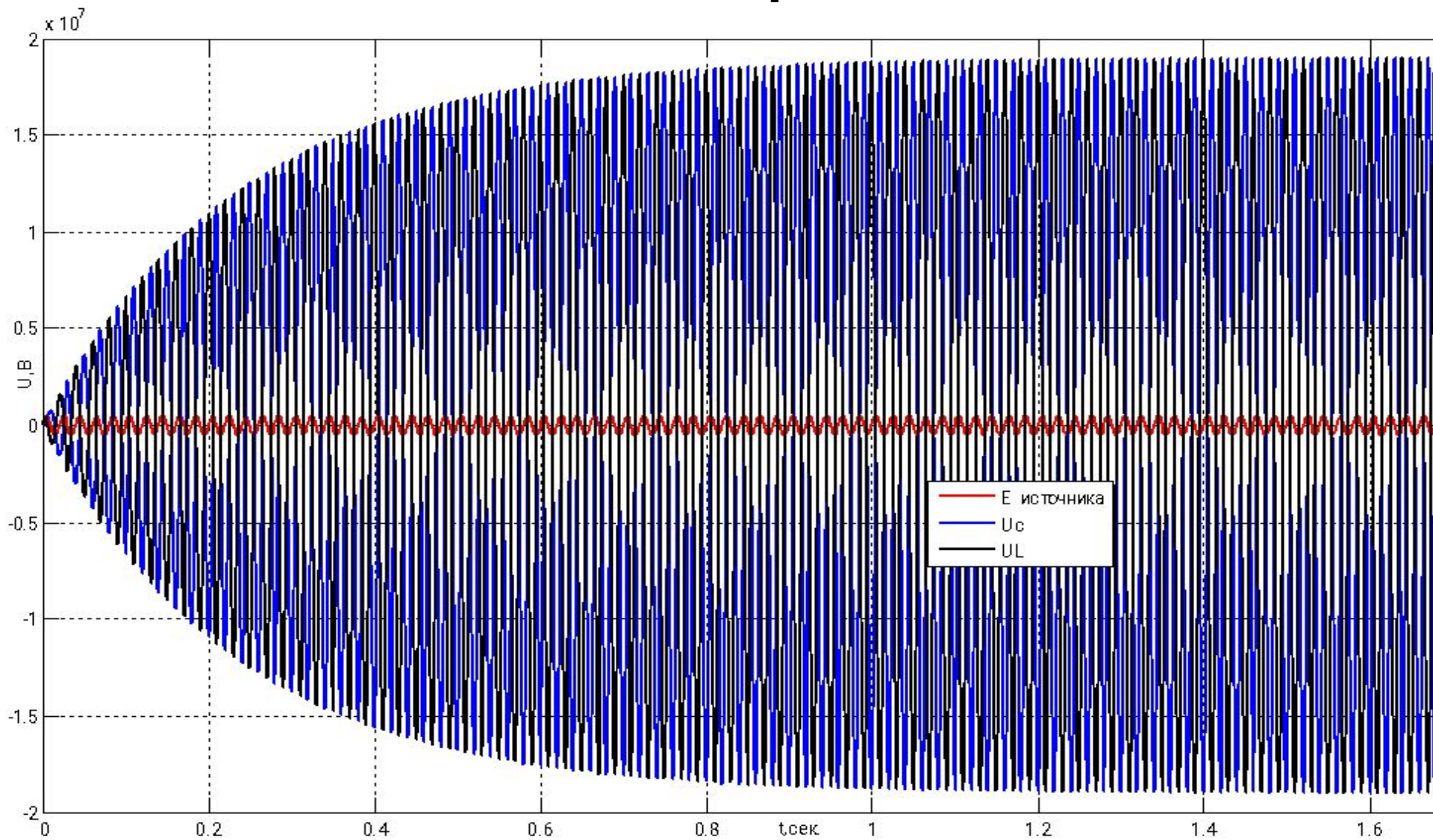
# ВЛ на ХХ. Энергия



# ВЛ на ХХ. Мощность

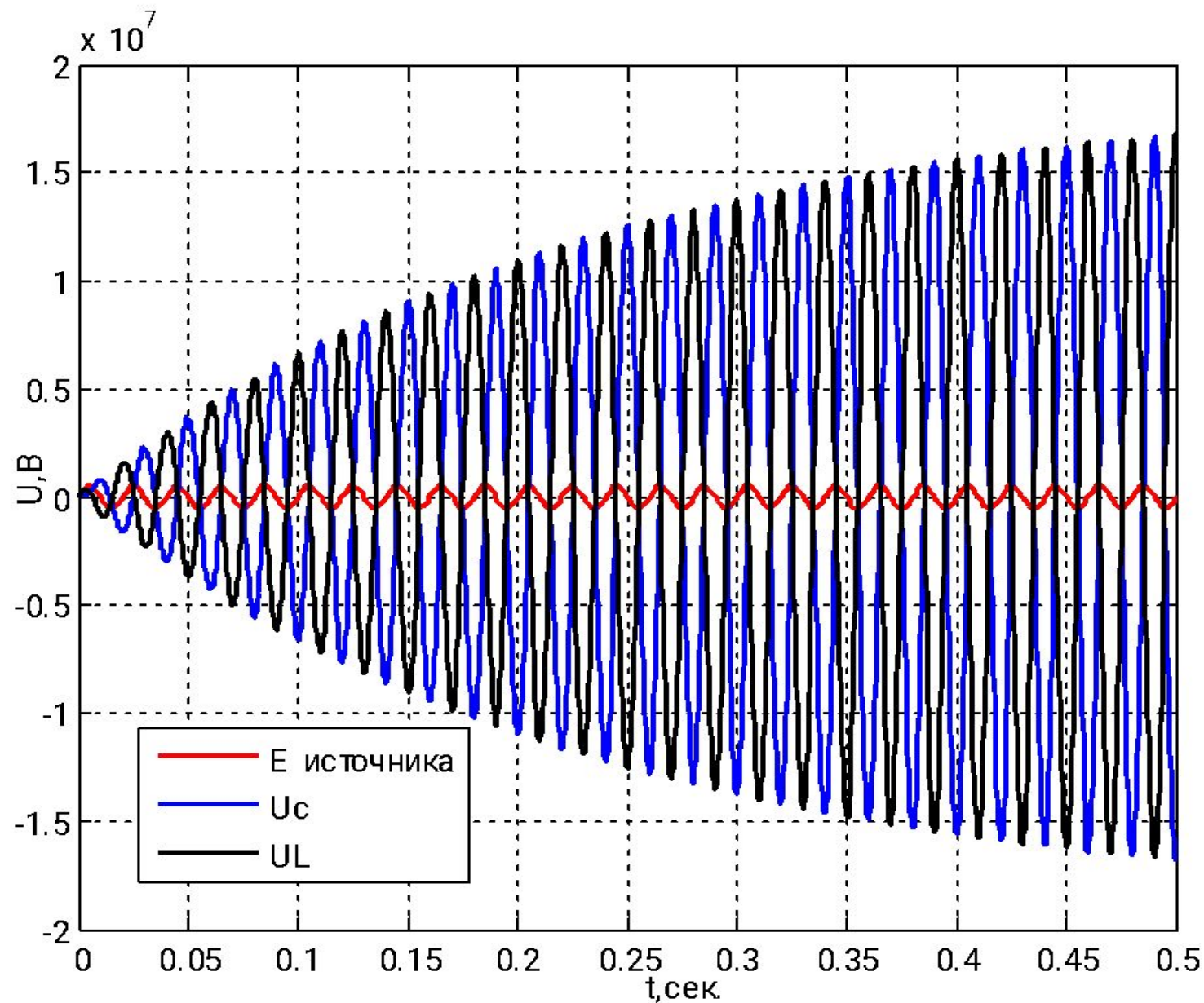


# ВЛ Резонанс $X_L=X_C$ . Напряжения

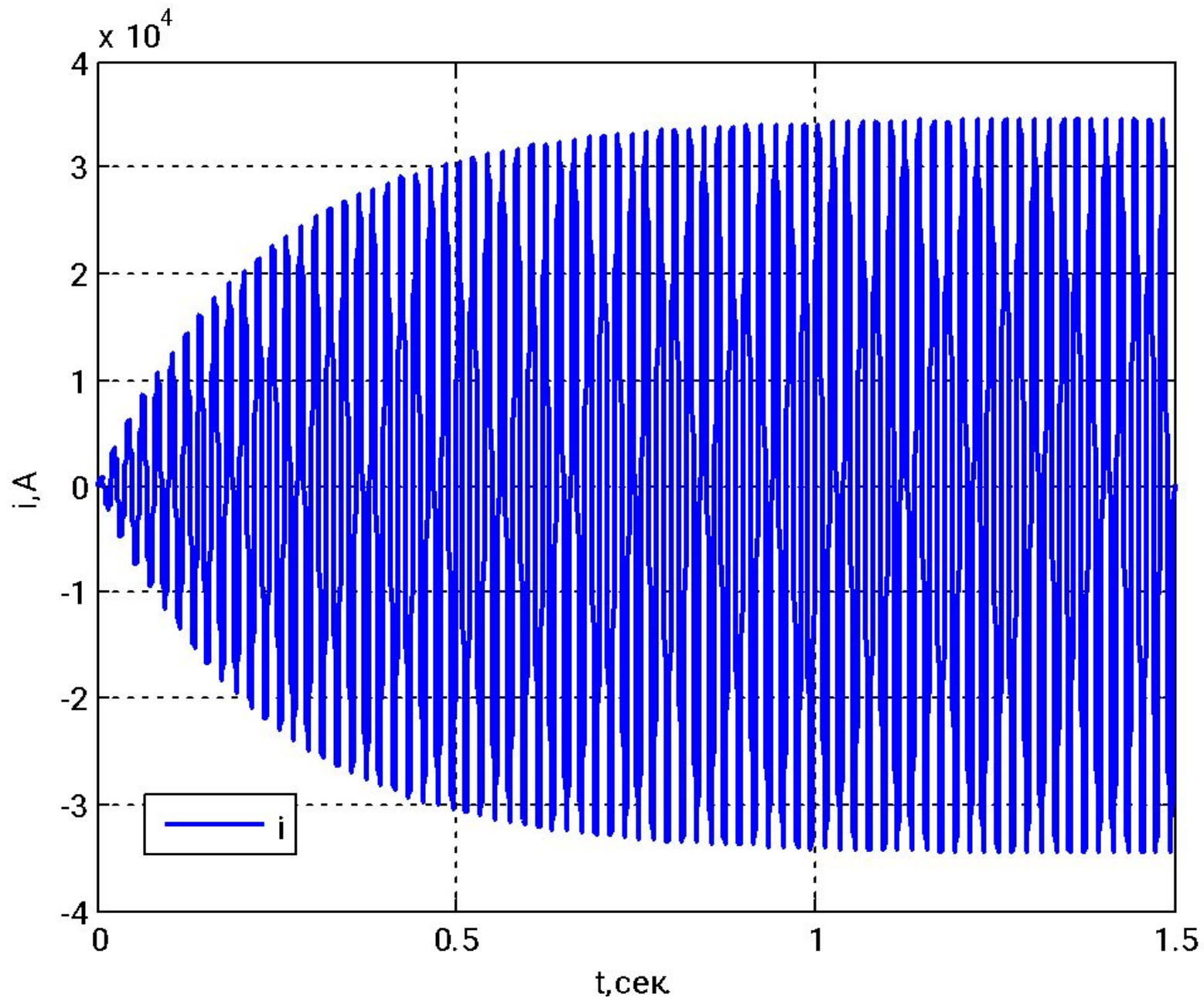




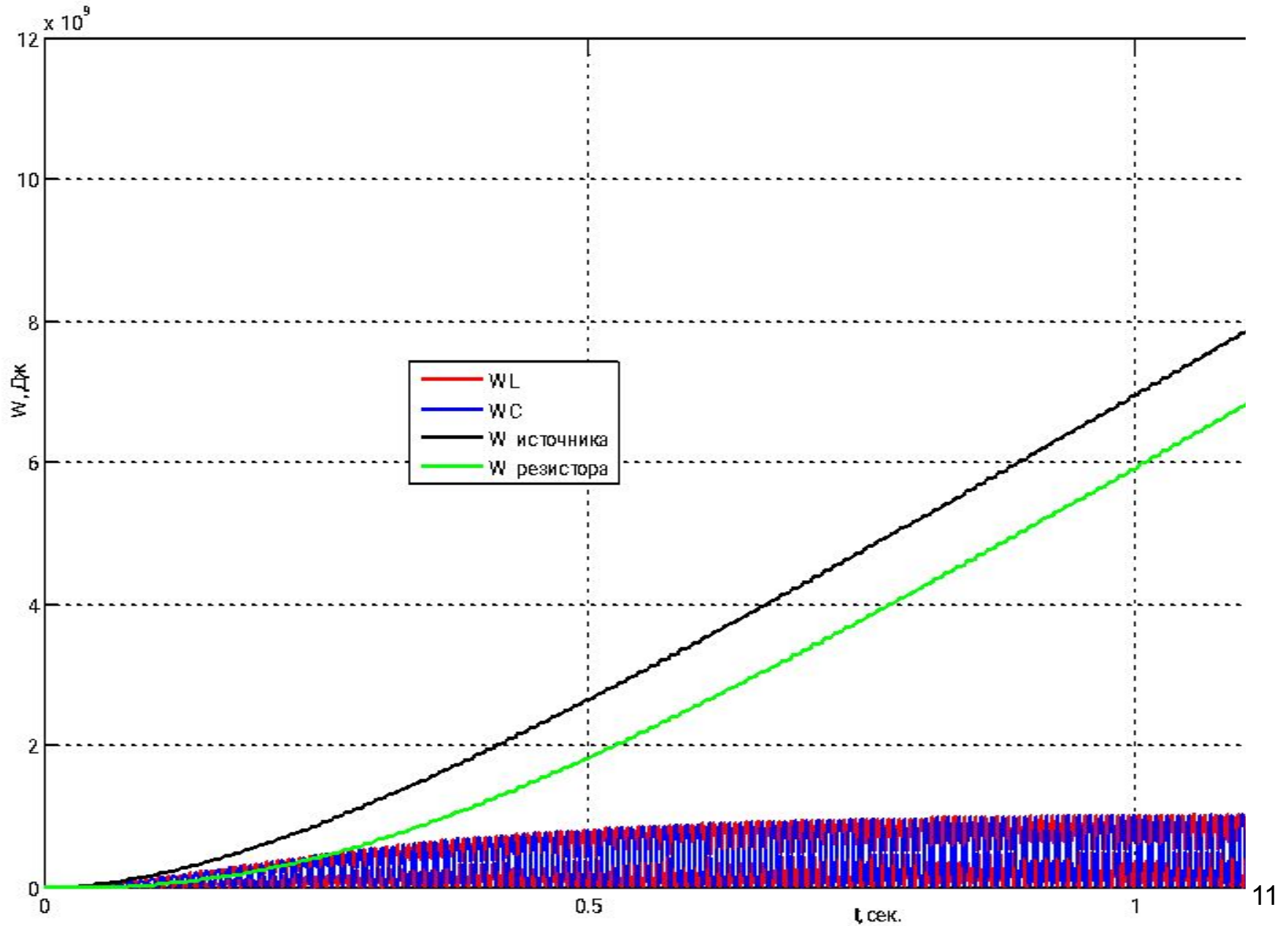
# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Напряжения



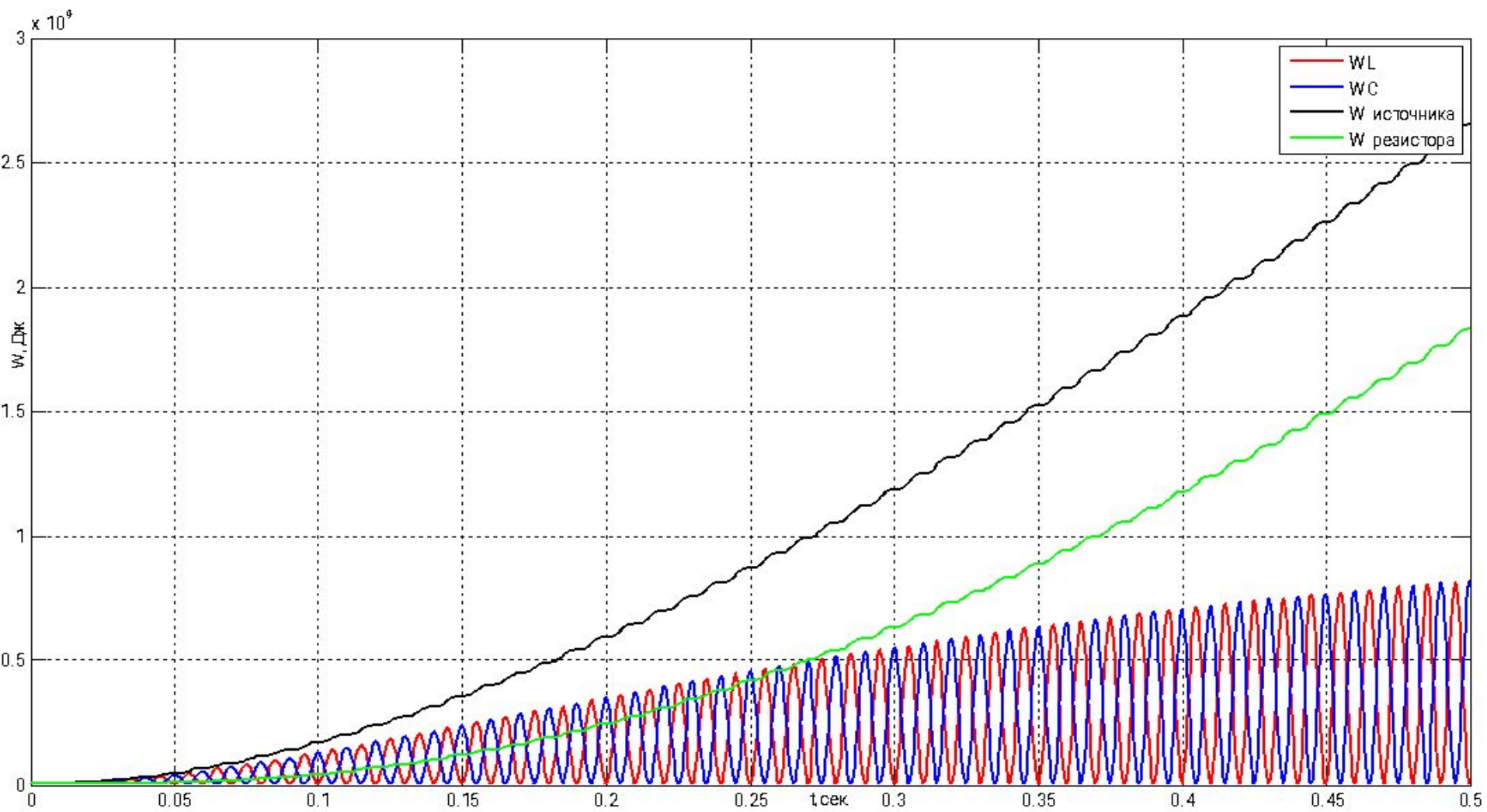
# ВЛ Резонанс $X_L=X_C$ . Ток



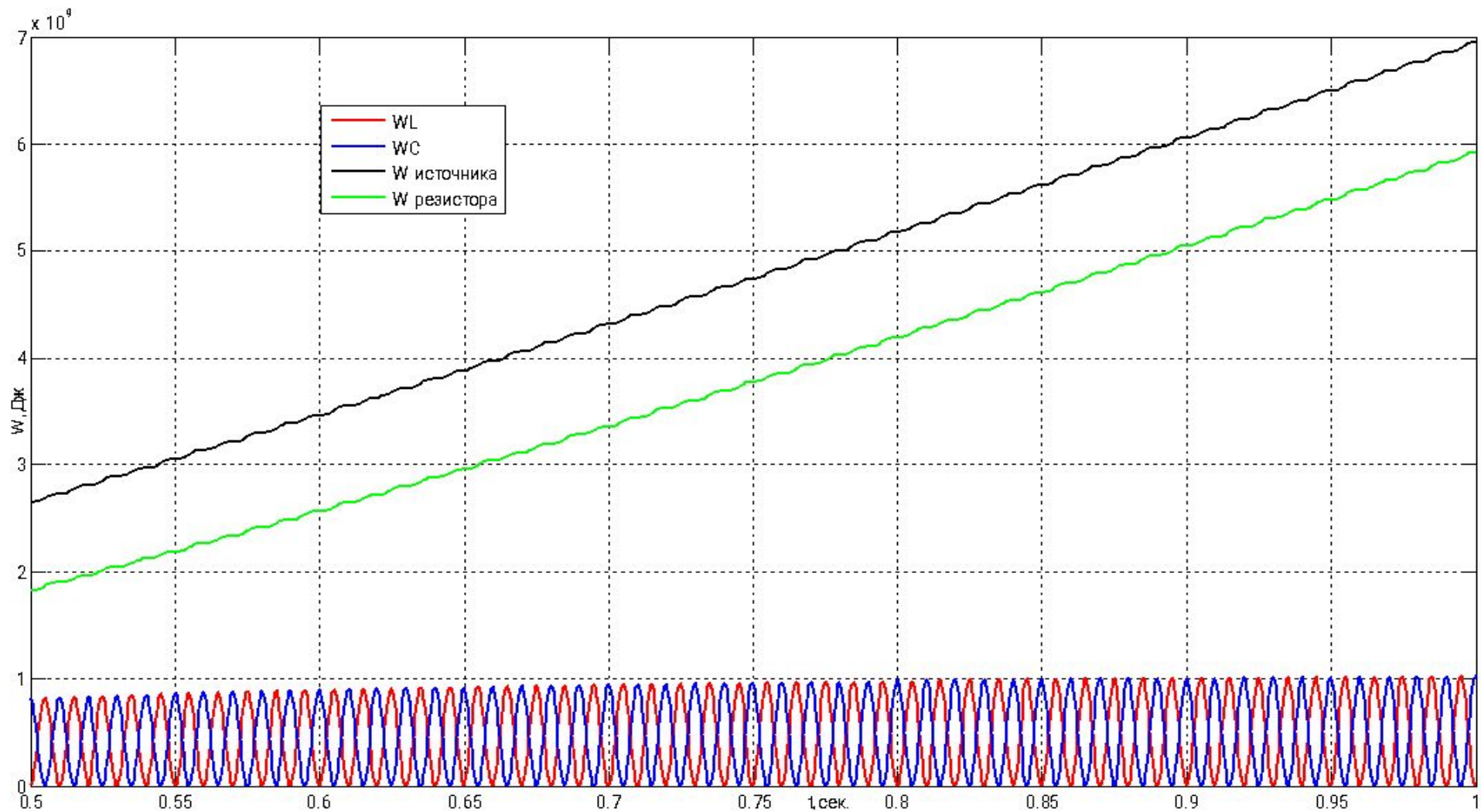
# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Энергия



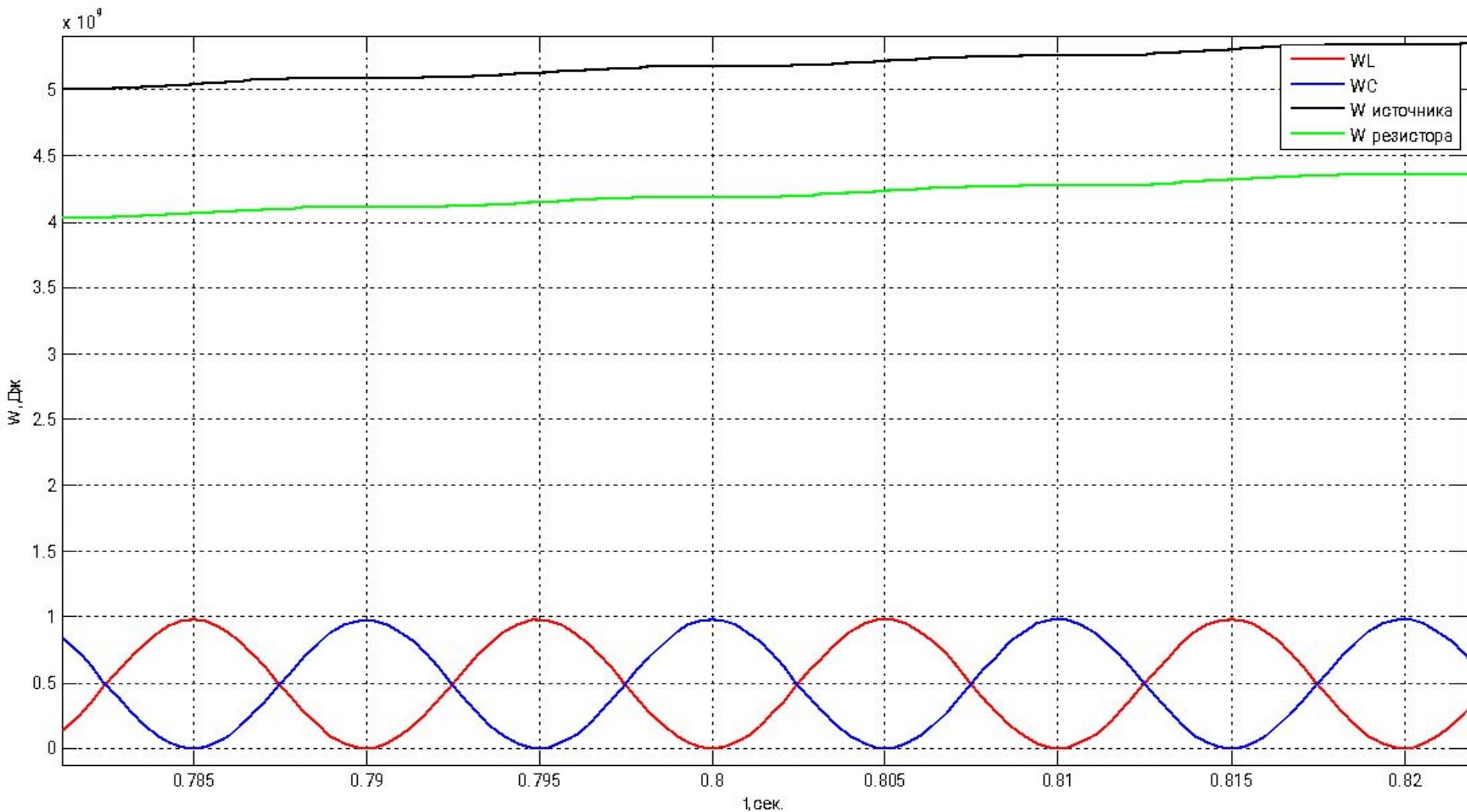
# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Энергия



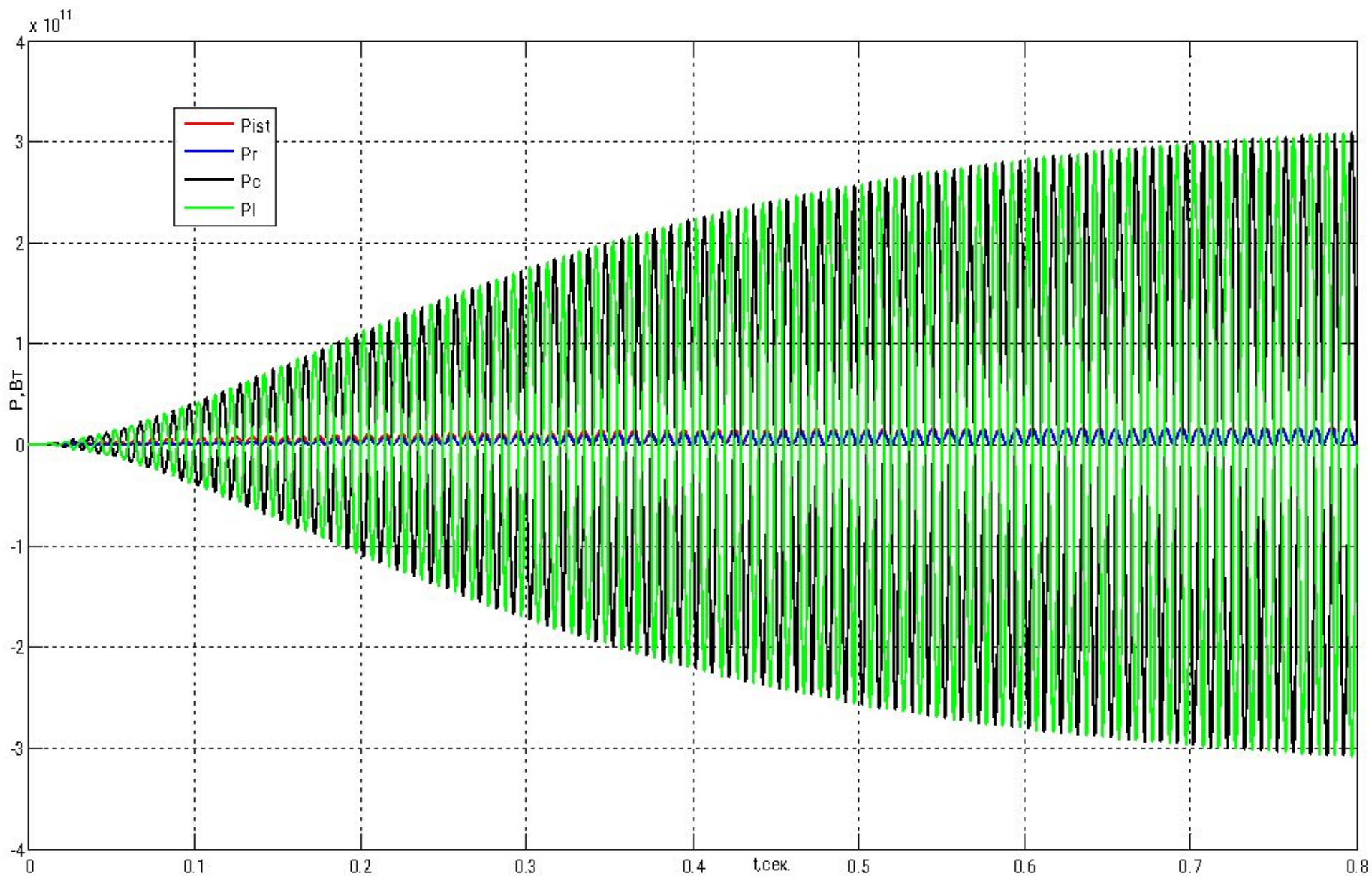
# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Энергия



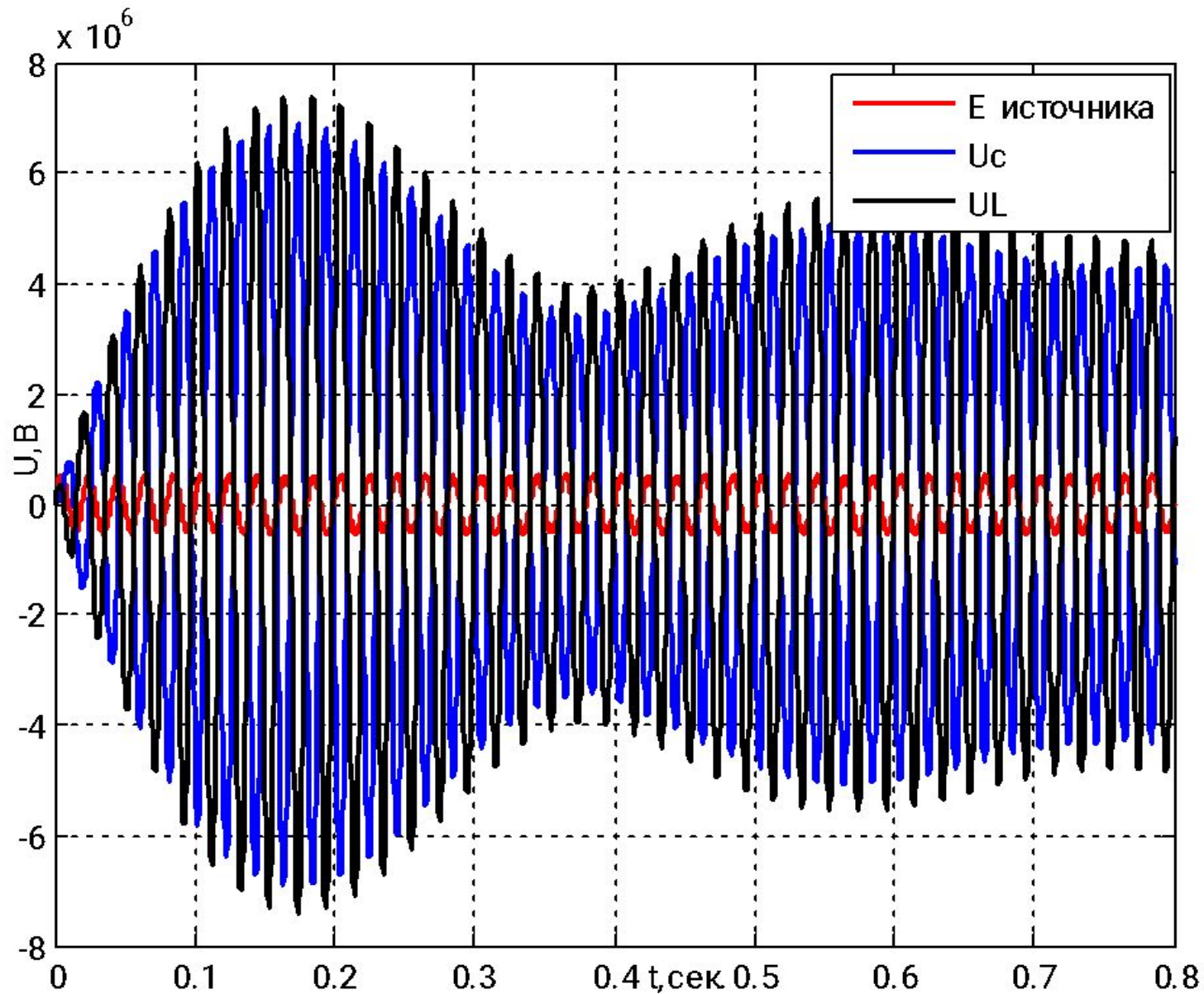
# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Энергия



# ВЛ Резонанс $XL=XC$ . Мощность

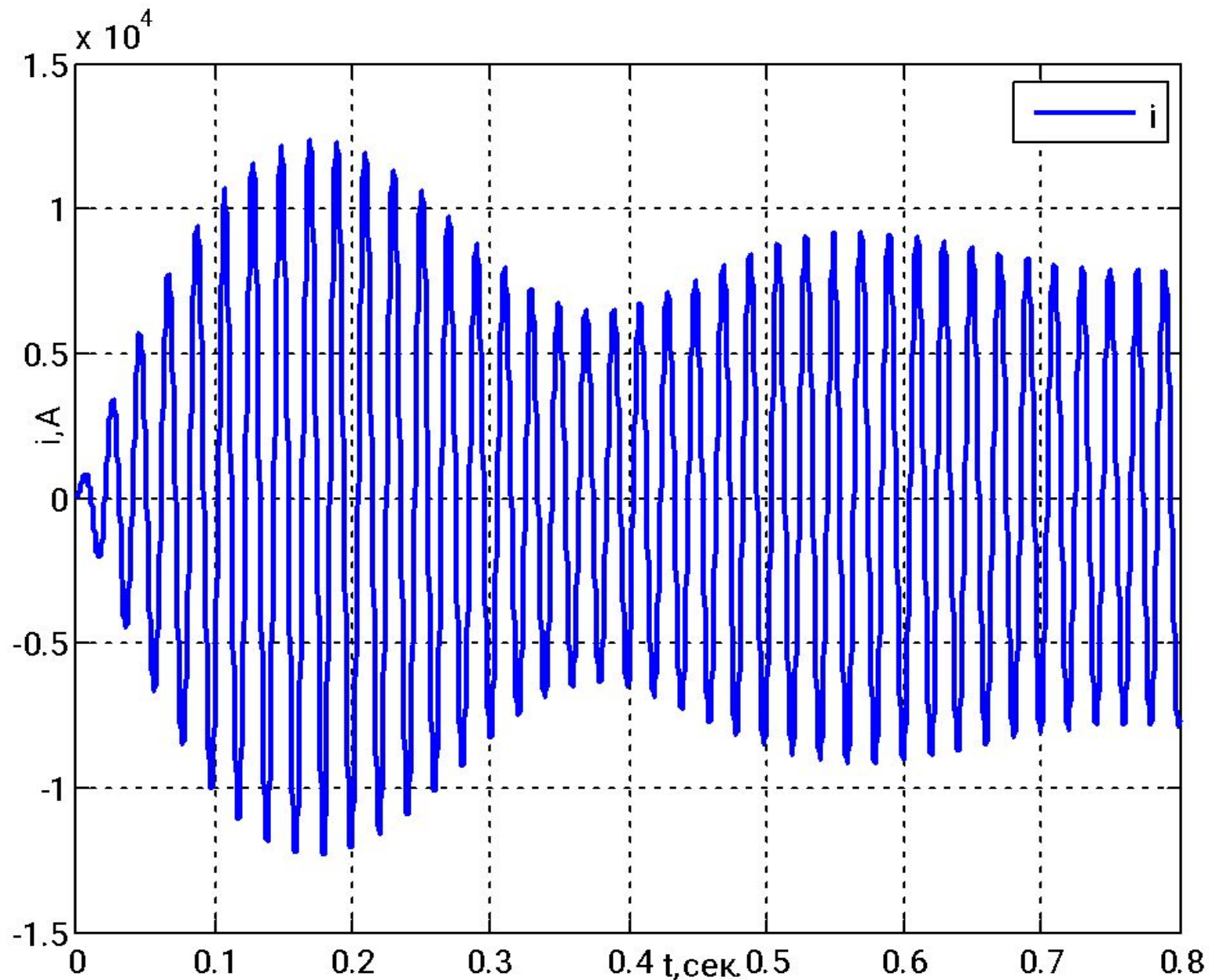


# ВЛ Околорезонансная настройка. Напряжение

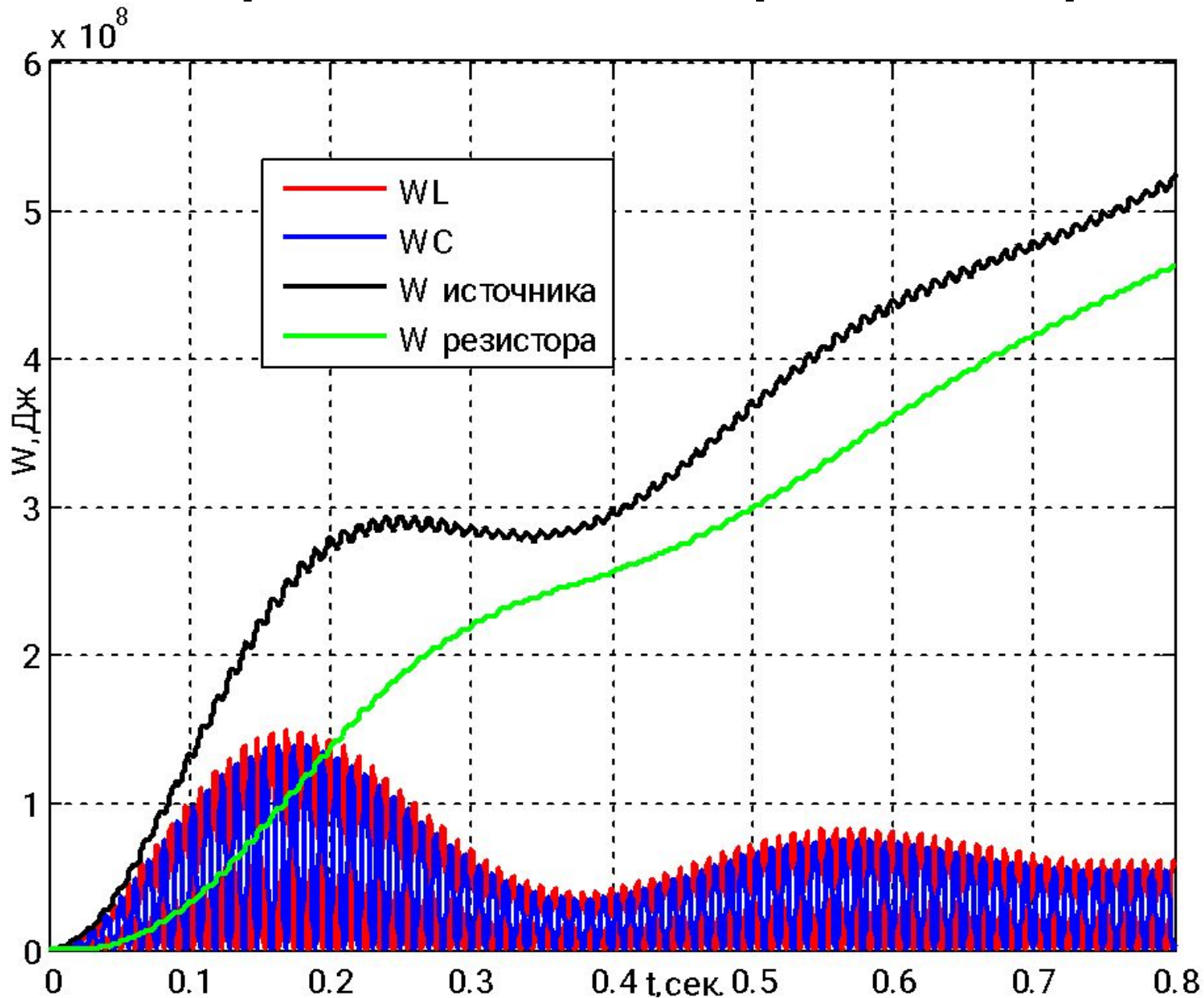




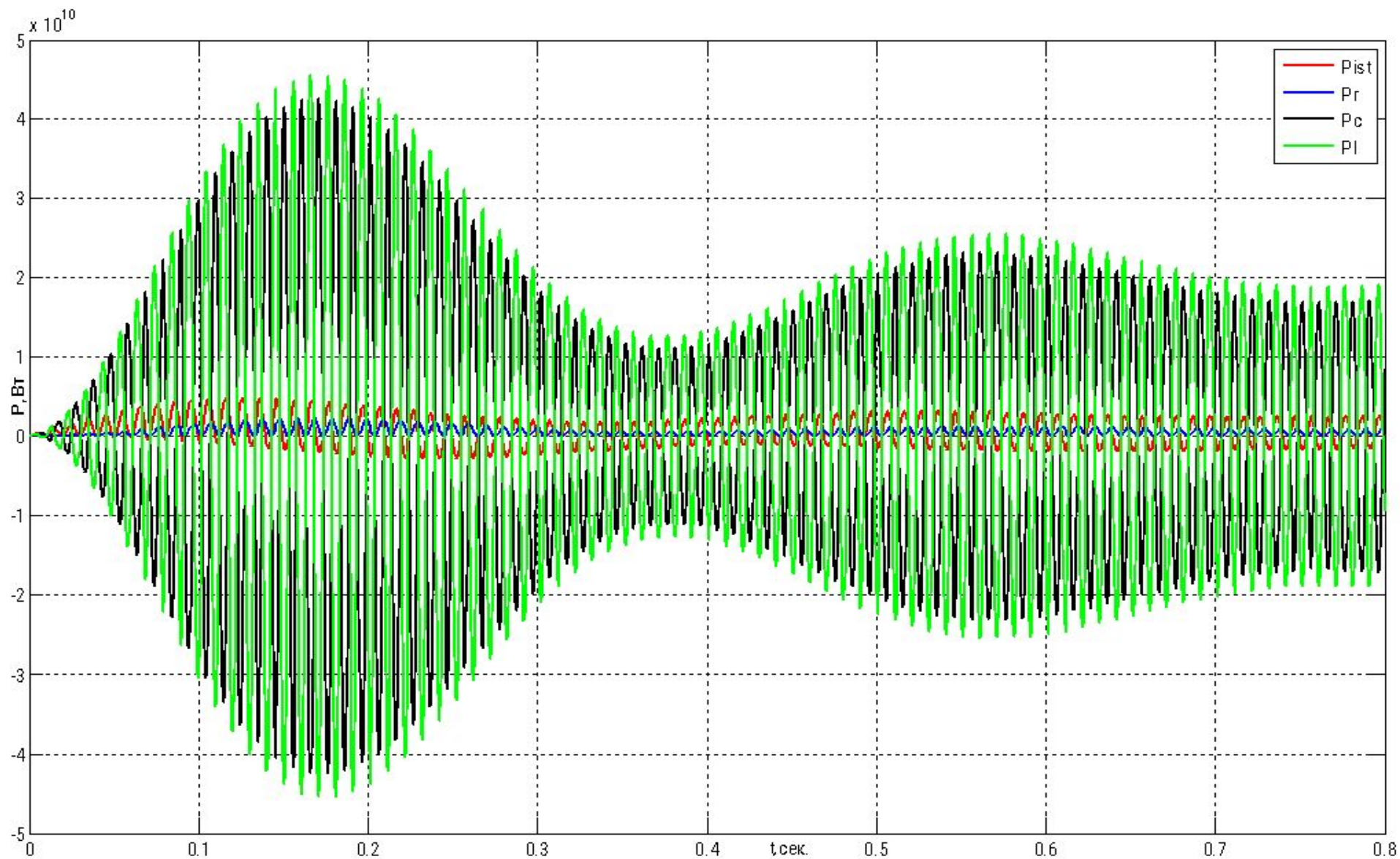
# ВЛ Околорезонансная настройка. Ток



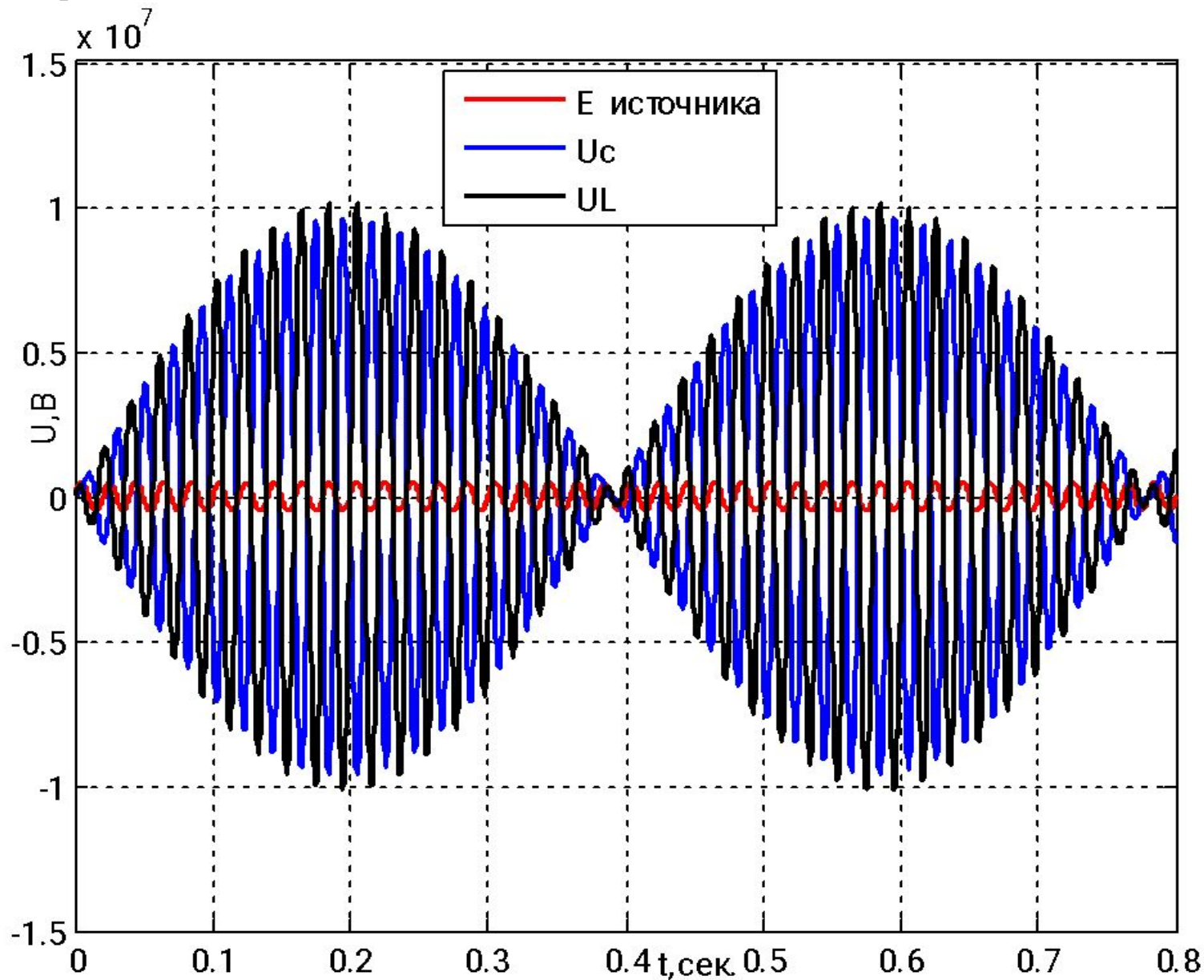
# ВЛ Околорезонансная настройка. Энергия



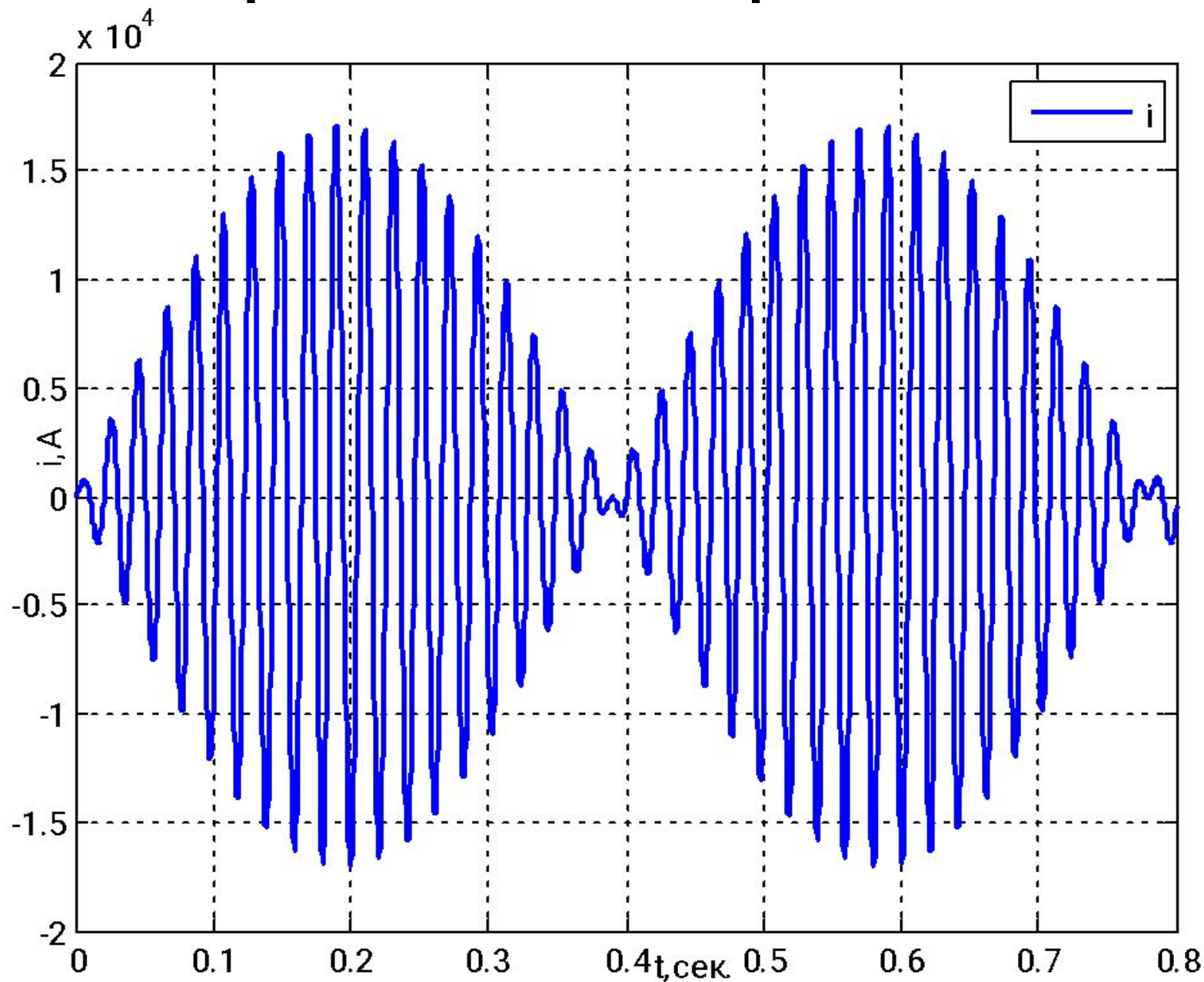
# ВЛ Околорезонансная настройка. Мощность



# ВЛ Околорезонансная настройка $R=0$ . Напряжение

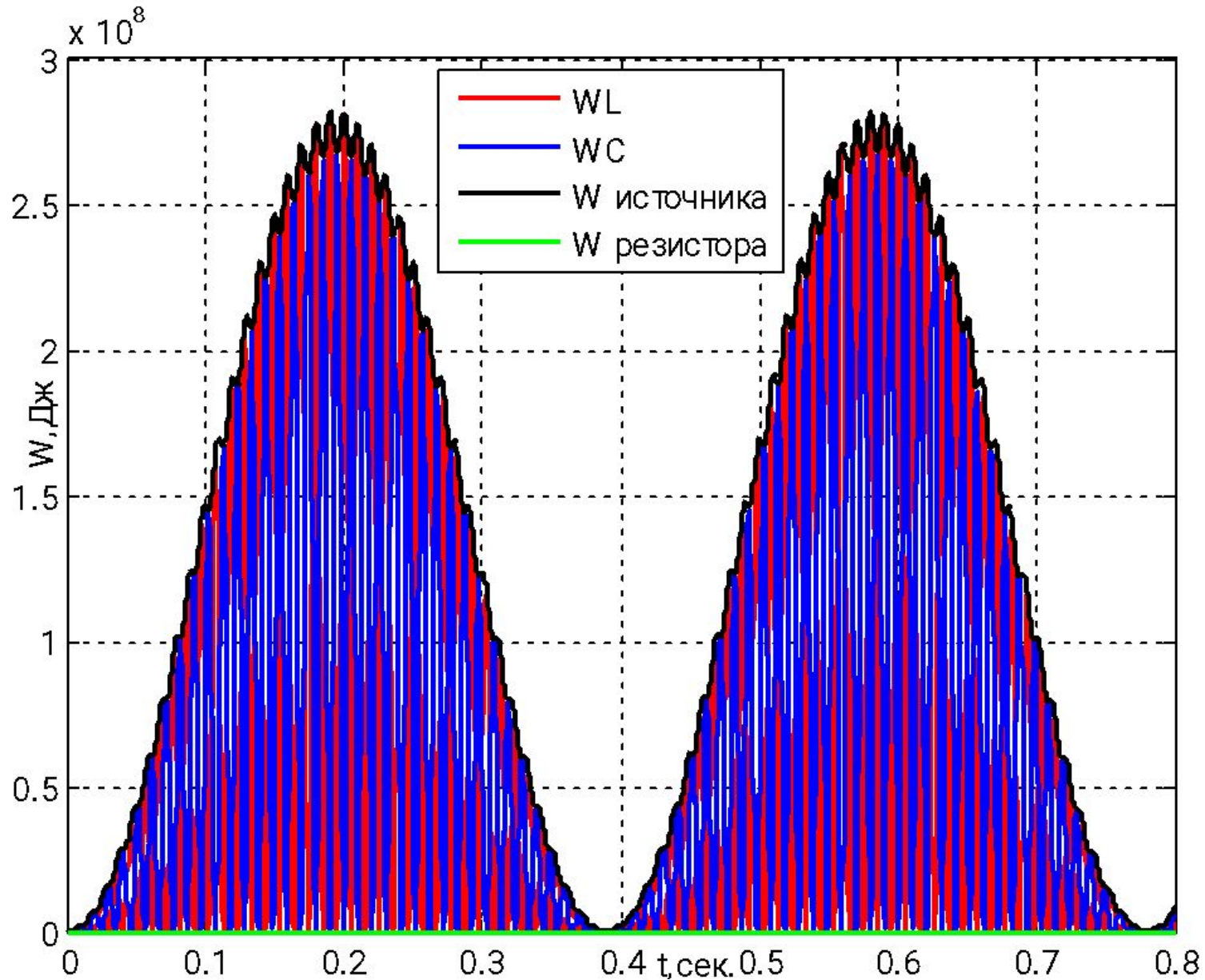


# ВЛ Околорезонансная настройка R=0. Ток



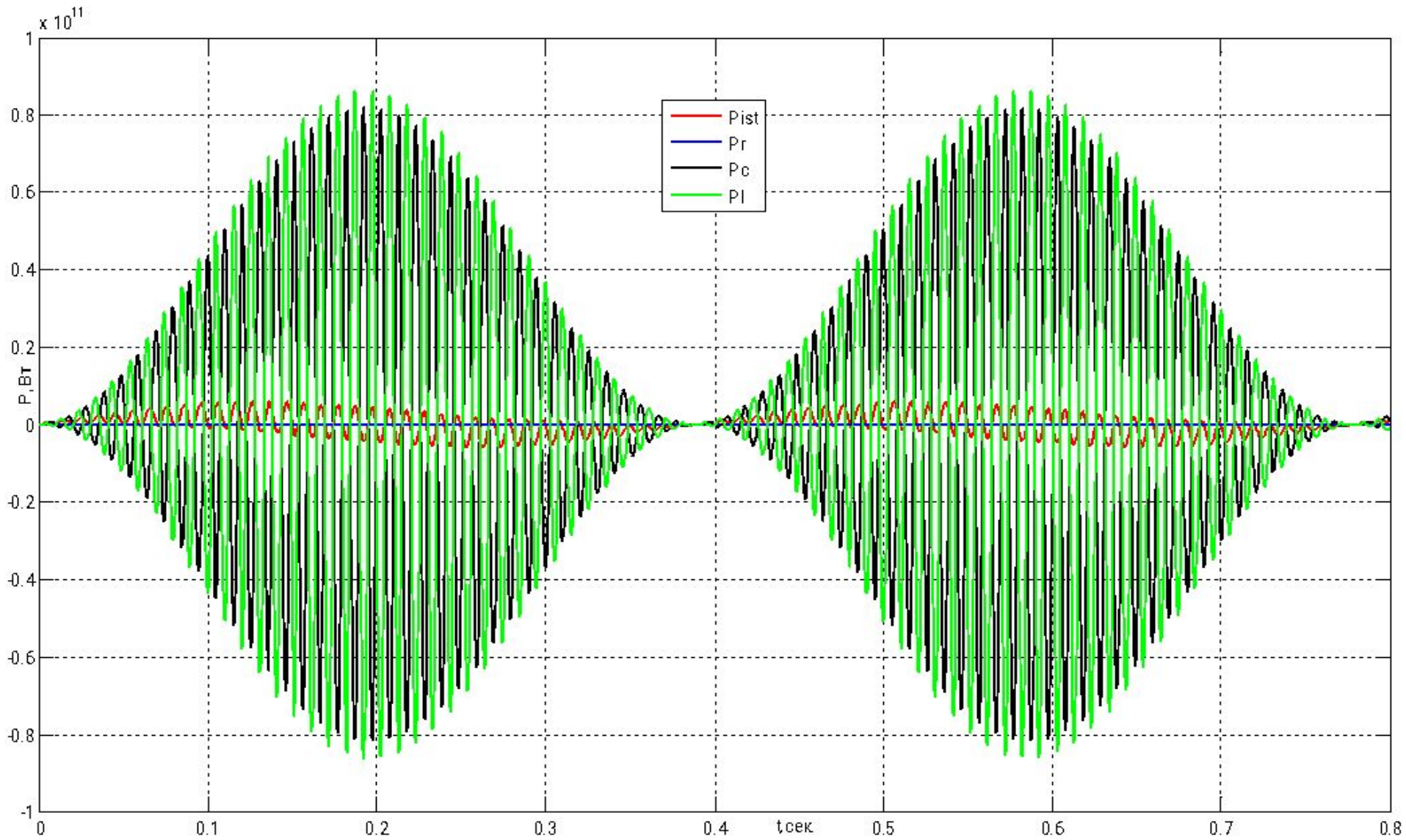
# ВЛ Околорезонансная настройка R=0.

## Энергия



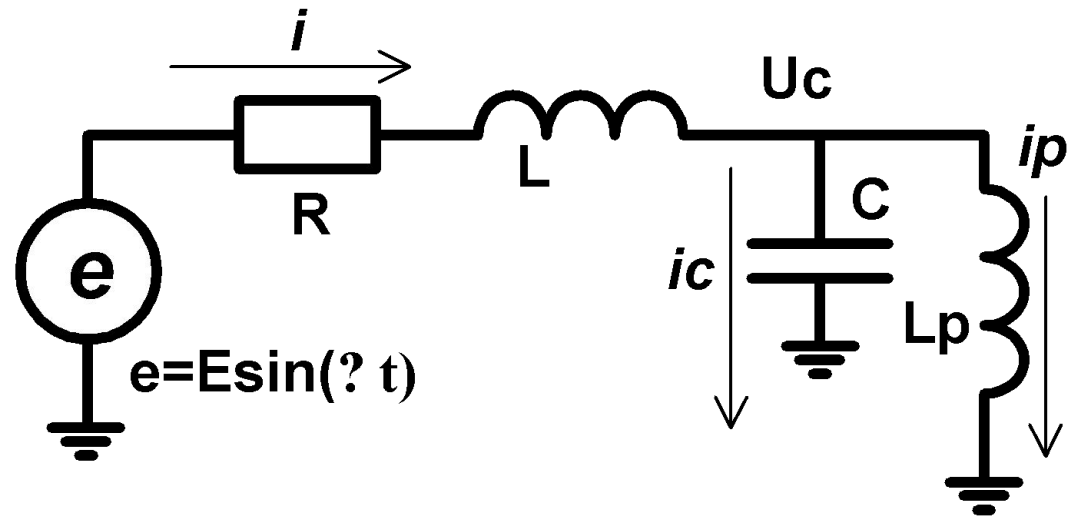
# ВЛ Околорезонансная настройка R=0.

## Мощность



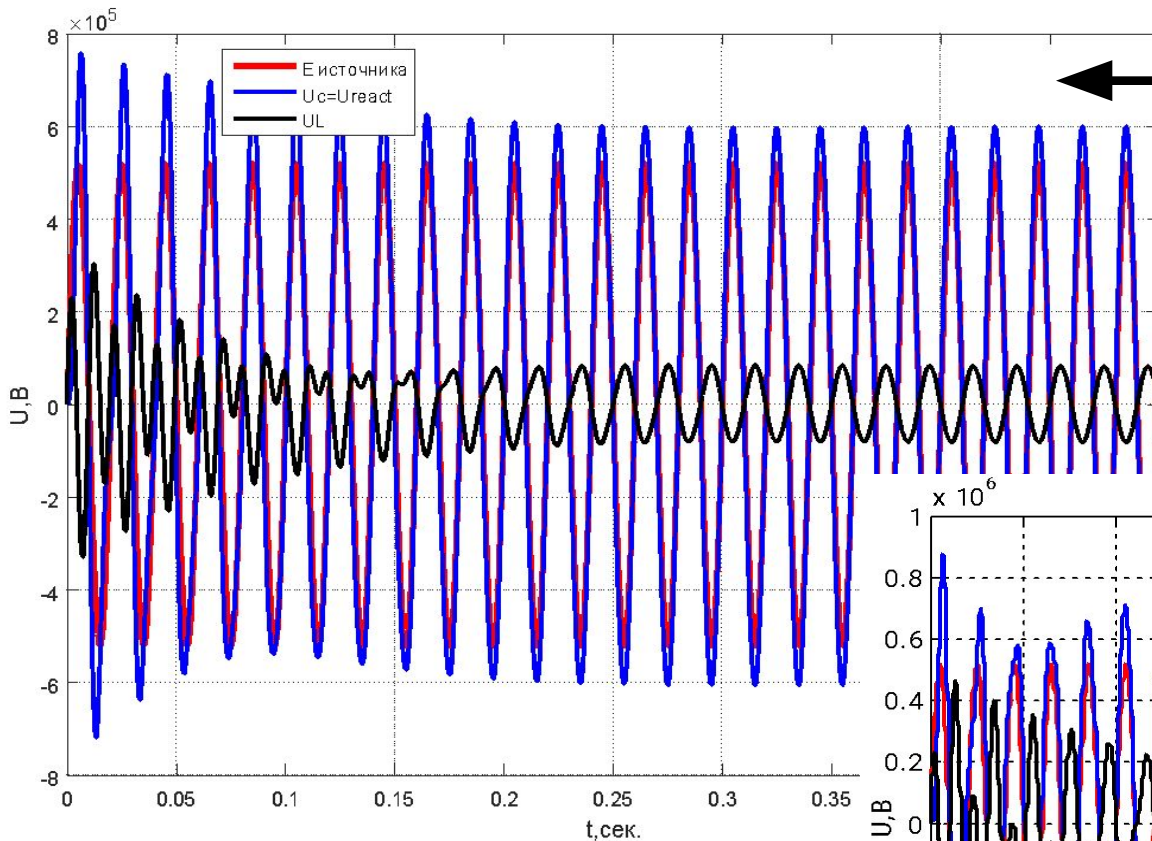
# Холостой ход ВЛ 500 кВ. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ. Уравнения в пространстве состояний

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{di}{dt} = \frac{e - iR - U_c}{L} \\ \frac{di_p}{dt} = \frac{U_c}{L_p} \\ \frac{dU_c}{dt} = \frac{i - i_R}{C} \\ \frac{dW_{ist}}{dt} = e \cdot i \\ \frac{dW_R}{dt} = i^2 R \end{array} \right.$$





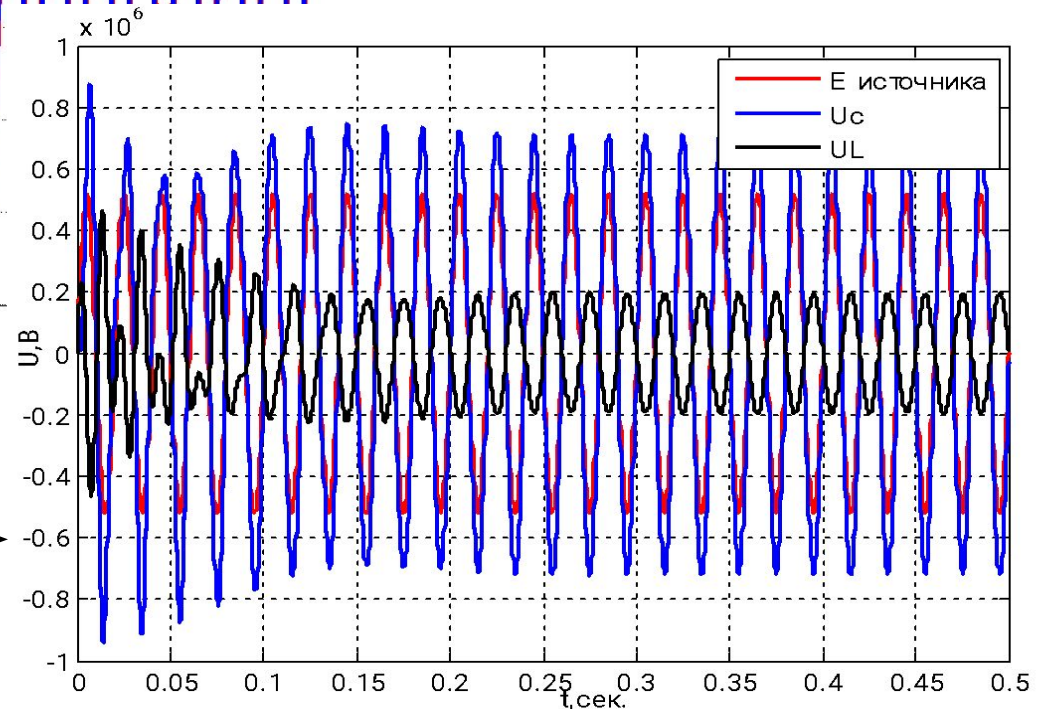
# Компенсация Q на XX. $Q_{react}=Q_c/2$ . U XX сравнение



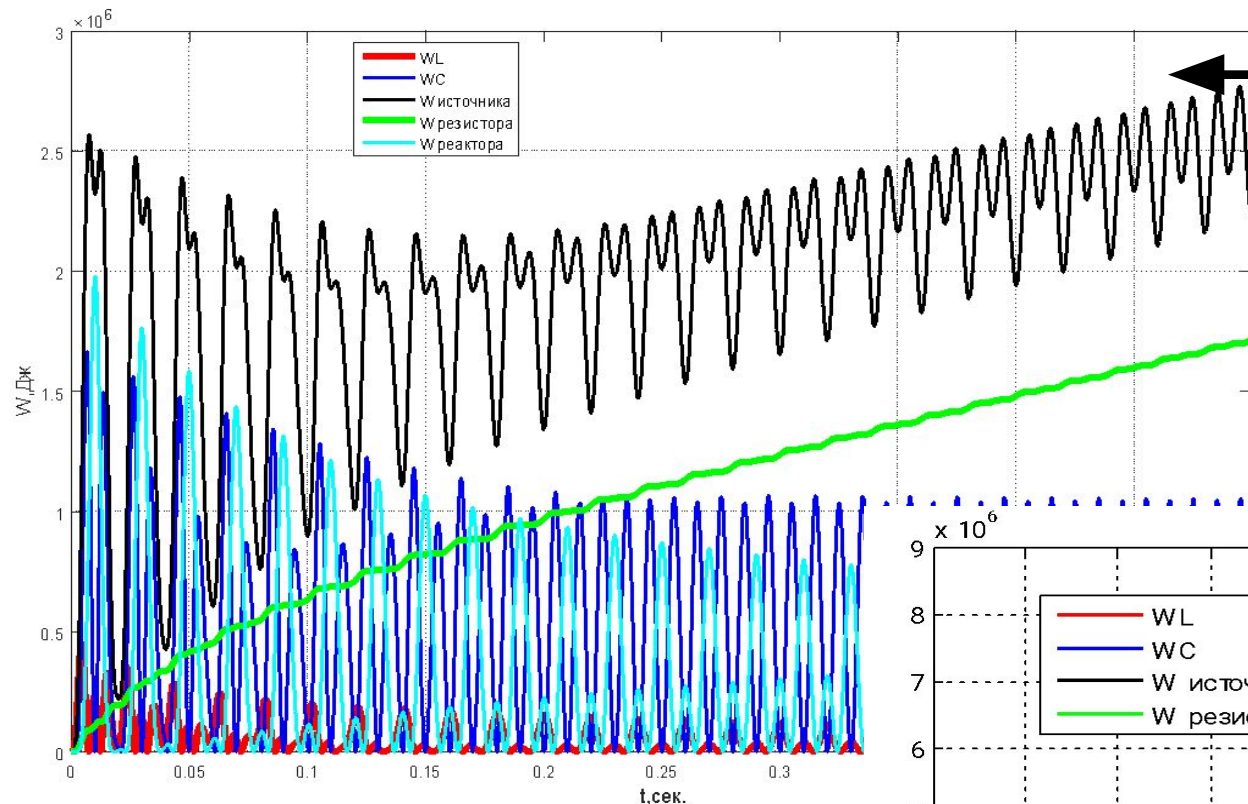
← с компенсацией  $Q_c$

**Существенное снижение  
напряжения на емкости, т.е.  
на холостом конце линии**

**без компенсации  
 $Q_c$**  →



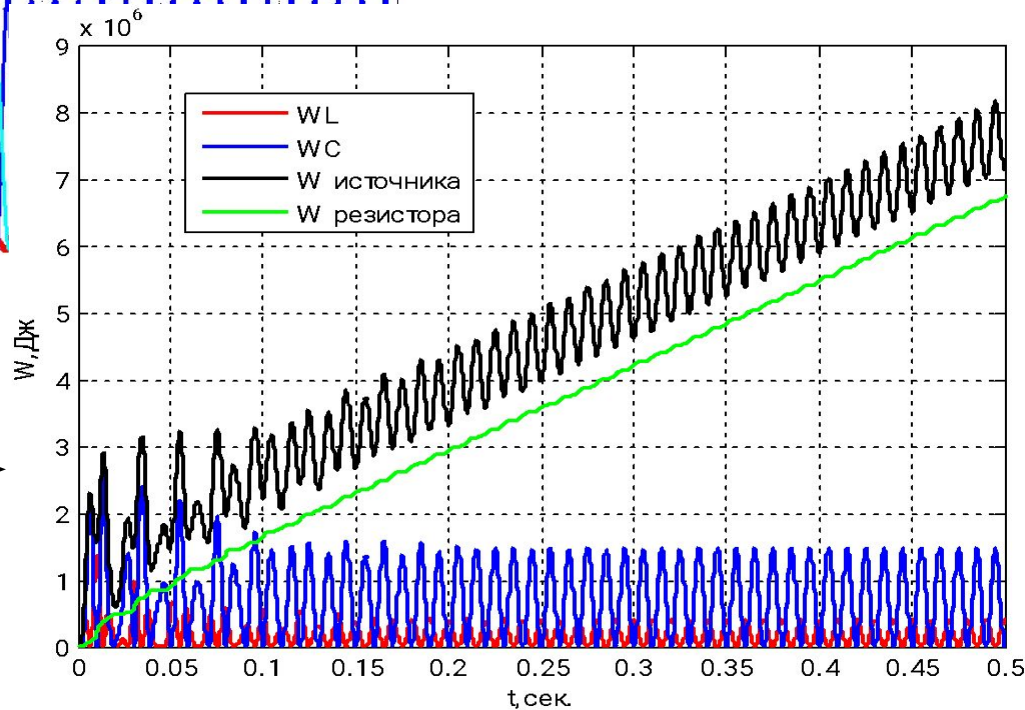
# Компенсация Q на ХХ. $Q_{react}=Q_c/2$ . Энергия.



← с компенсацией  $Q_c$

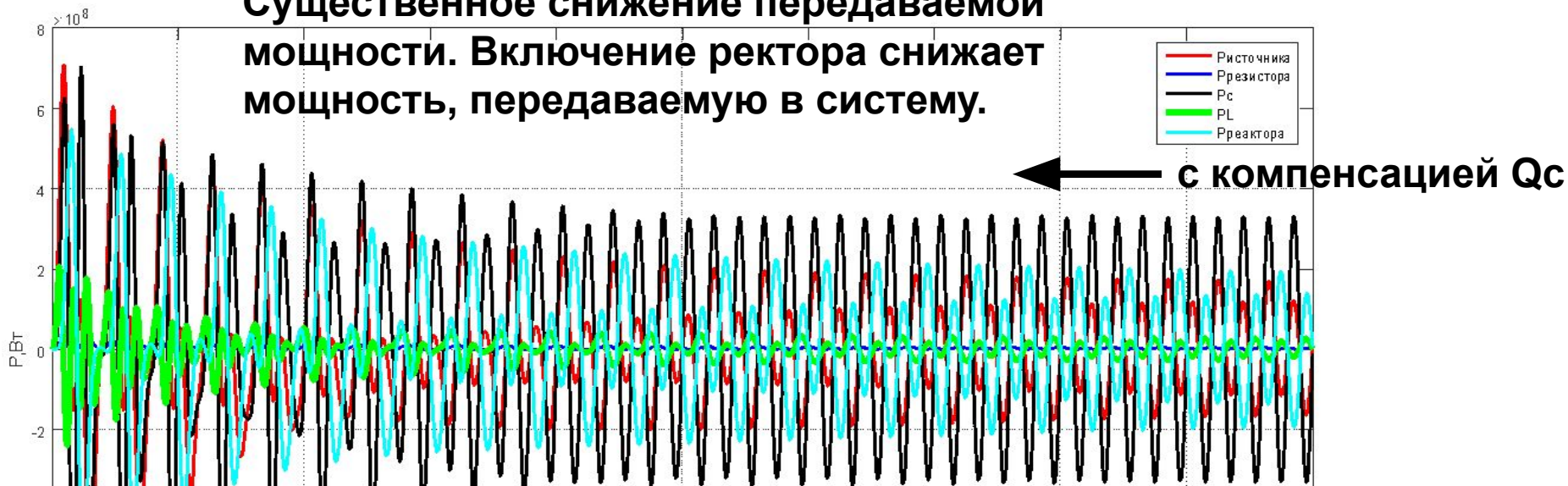
Существенное снижение скорости накачки линии энергией. Включение ректора снижает скорость накачки.

без компенсации  $Q_c$  →

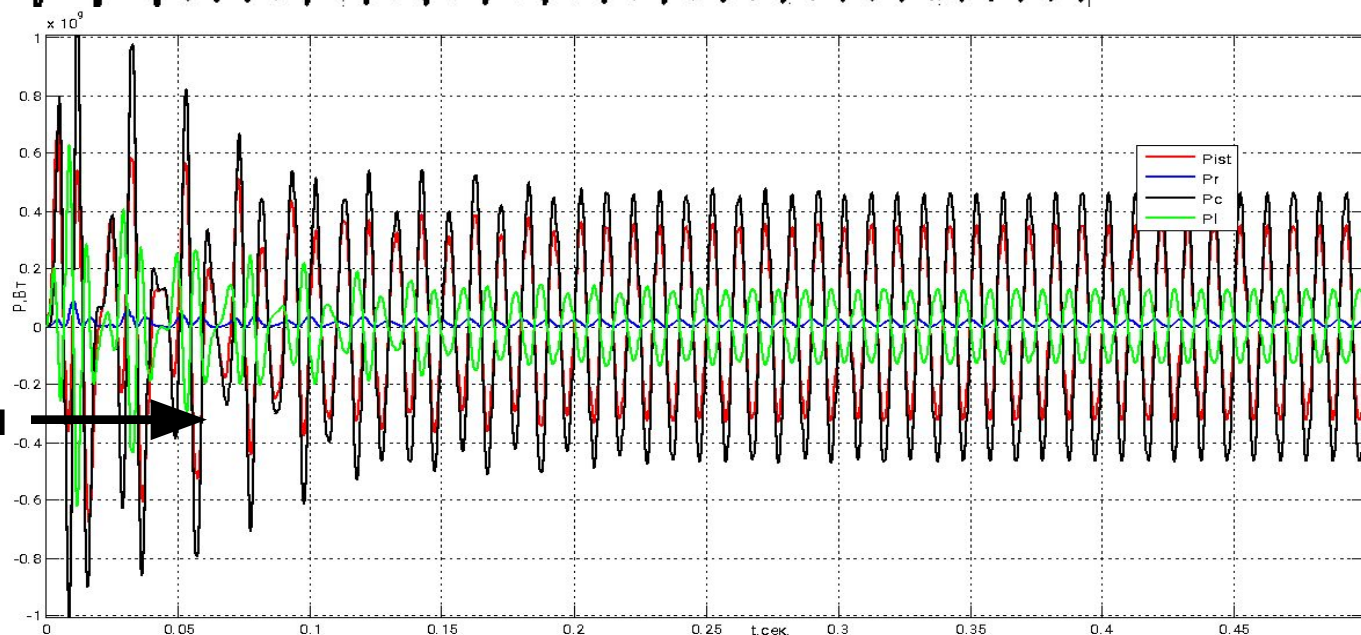


# Компенсация Q на XX. $Q_{react}=Q_c/2$ . Мощность.

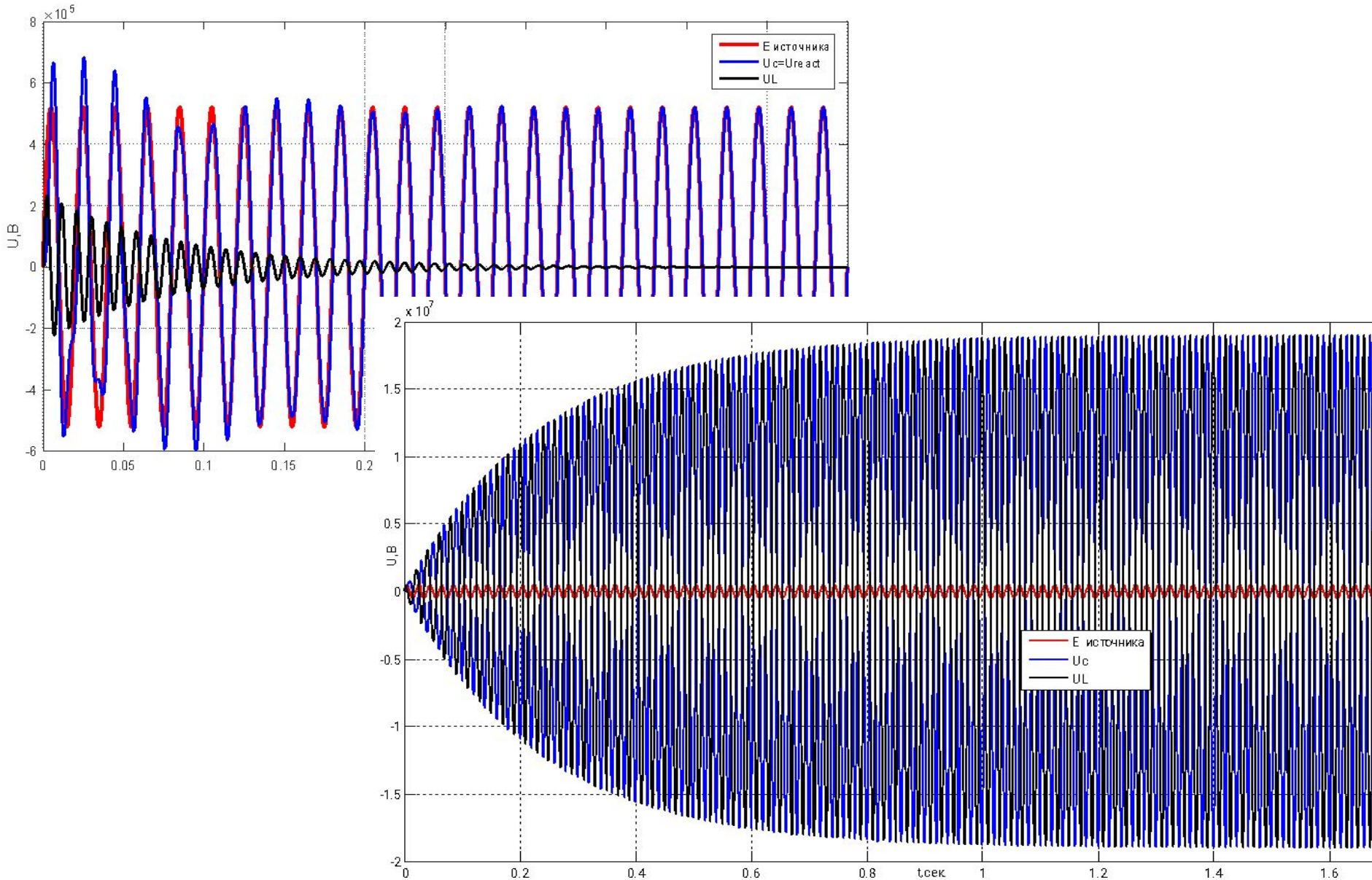
Существенное снижение передаваемой мощности. Включение ректора снижает мощность, передаваемую в систему.



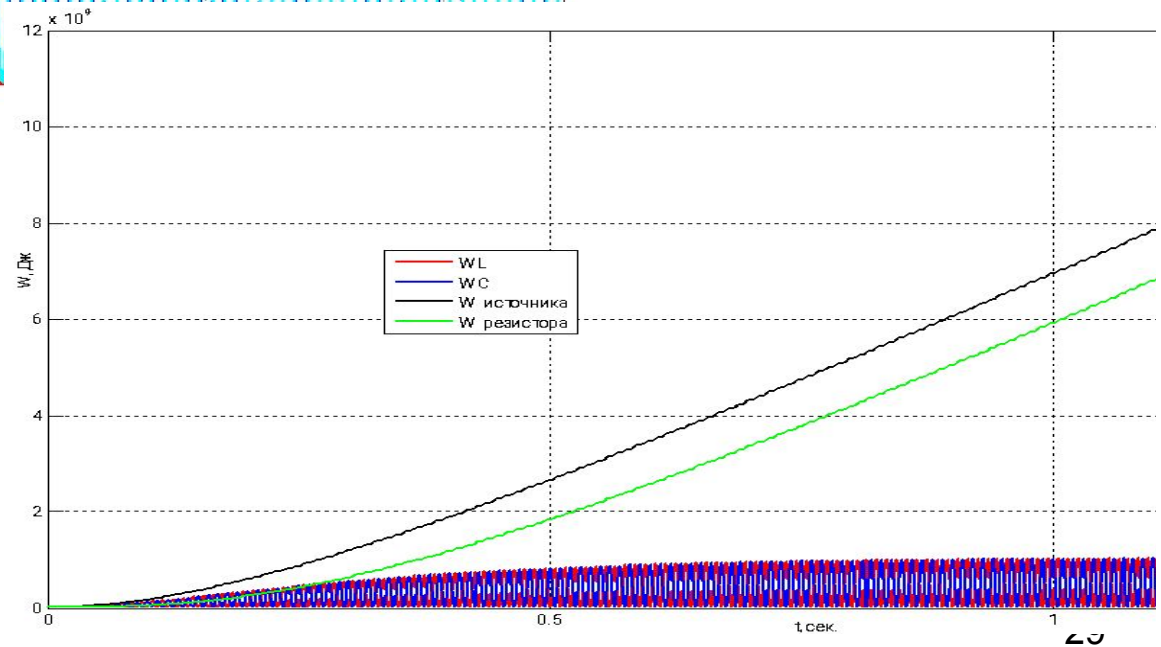
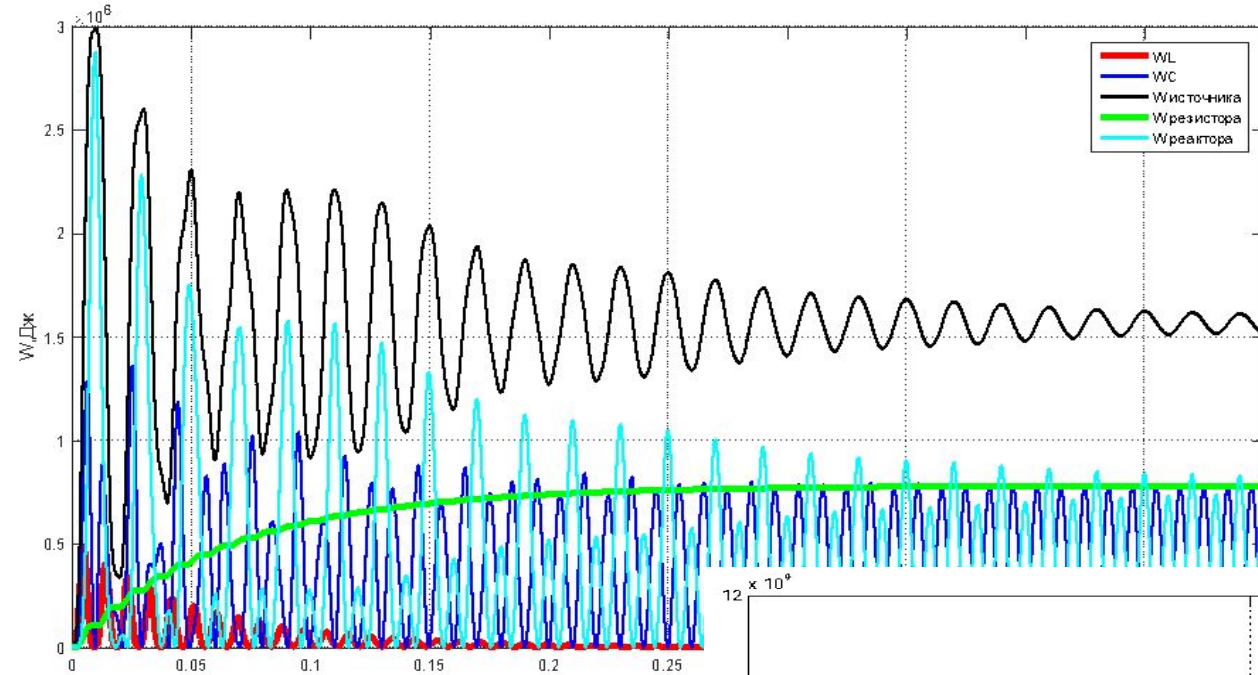
без компенсации  $Q_c$



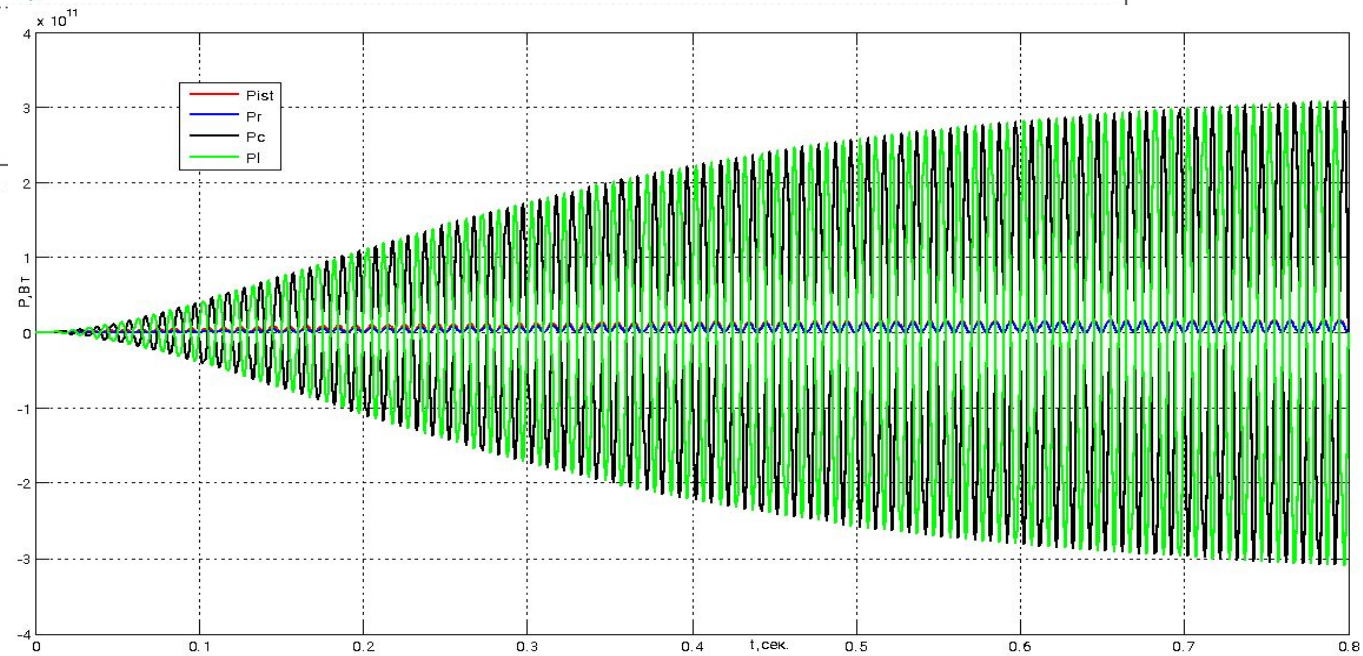
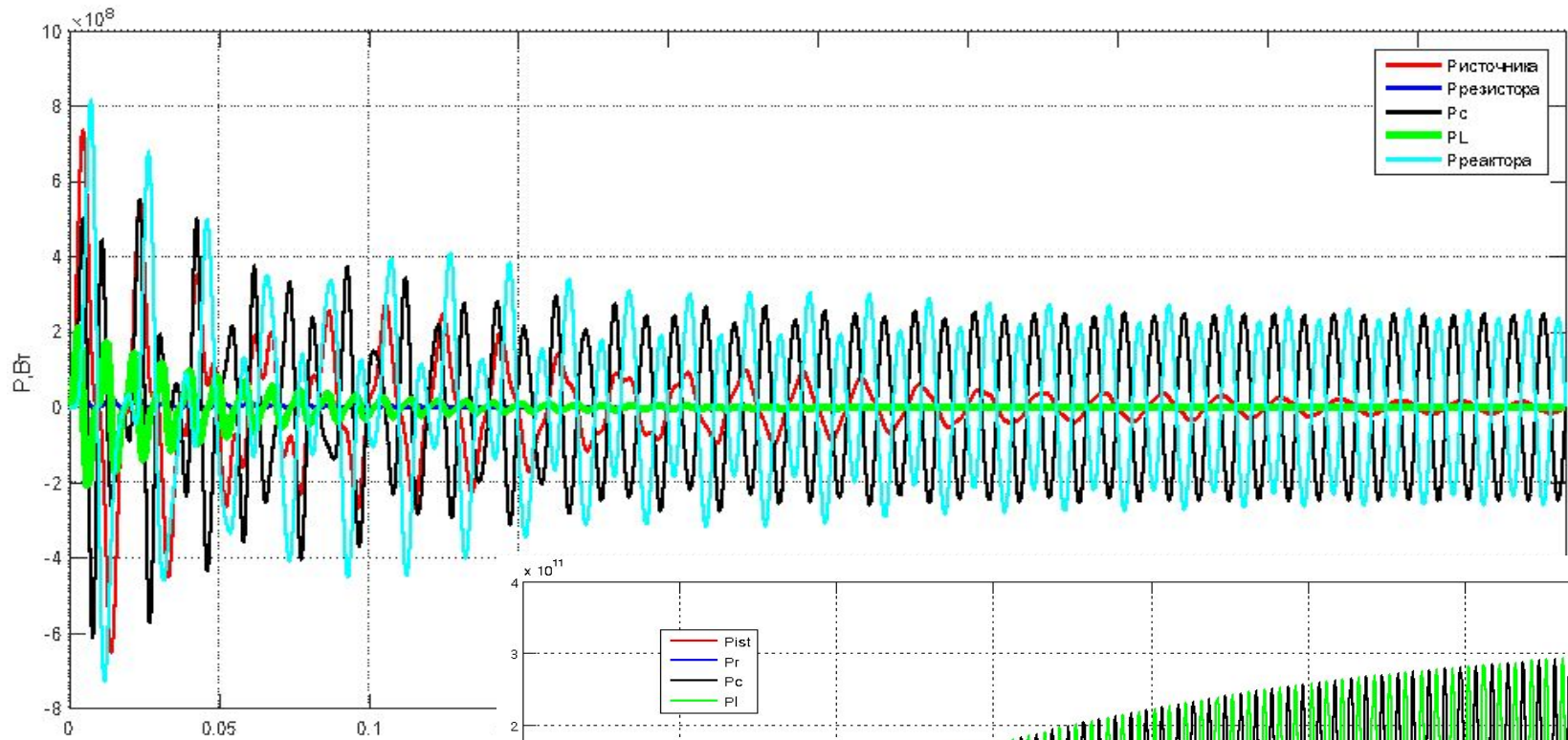
# Компенсация Q на XX. $Q_{react}=Q_c$ . Резонанс. U XX сравнение



# Компенсация Q на ХХ. $Q_{react}=Q_c$ . Резонанс. Энергия.



# Компенсация Q на XX. $Q_{react}=Q_c$ . Резонанс. Мощность.



# Компенсация Q на ХХ. $Q_{\text{react}}=Q_c$ . Резонанс. Ток.

