

1 Инерционно звено от II ред

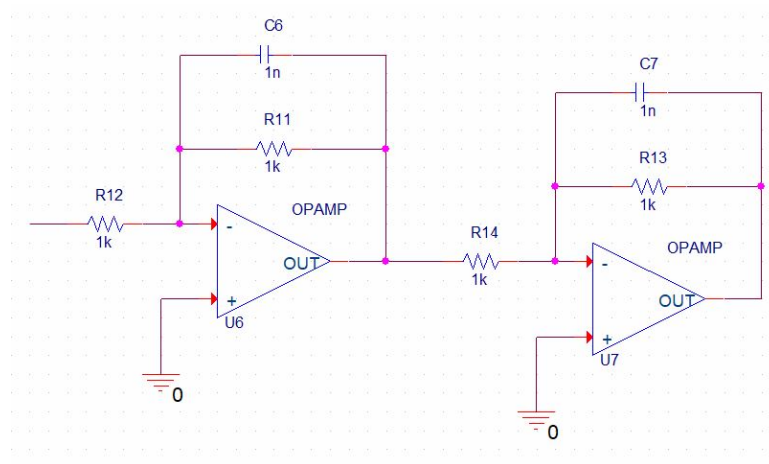


Figure 1: Анализирана схема

2 Предавателна функция

Уравнението за кондензатора

$$I_c = C \frac{dU_c}{dt} \quad (1)$$

След преобразуване чрез Лаплас:

$$I(p) = C \cdot p \cdot U_c(p) \quad (2)$$

Съпротивлението на кондензатора е:

$$Z_c = \frac{U_c}{I_c} = \frac{1}{pC} \quad (3)$$

Общата предавателна функция

$$W = \frac{U_o(p)}{U_i(p)} = W_1 W_2 = \frac{U_{o1}(p)}{U_i(p)} \frac{U_o(p)}{U_{o1}(p)} \quad (4)$$

Еквивалентното съпротивление в обратната връзка на ОУ е:

$$Z_{eq} = Z_C || R_{11} = \frac{\frac{1}{pC_6} R_{11}}{R_{11} + \frac{1}{pC_6}} = \frac{R_{11}}{1 + pC_6 R_{11}} \quad (5)$$

По ПЗК

$$I_1 = I_2 + I_3 \quad (6)$$

По ВЗК

$$U_i = I_1 R_{12} - U_{OY} \quad (7)$$

$$I_2 Z_{eq} + U_{o1} + U_{OY} = 0 \quad (8)$$

За идеален ОУ $I_3 = 0$, $A_U \rightarrow \infty$, ако работи в усилвателен режим, то $U_{OY} = 0$

$$I_1 = I_2 = I \quad (9)$$

$$U_i = I R_{12} \quad (10)$$

$$I Z_{eq} + U_{o1} = 0 \quad (11)$$

$$\frac{U_{o1}(p)}{U_i(p)} = -\frac{Z_{eq}}{R_{12}} = -\frac{R_{11}}{R_{12}} \frac{1}{1 + pC_6 R_{11}} = \frac{-k_{11}}{1 + pT_{11}} \quad (12)$$

Където $T_{11} = C_6 R_{11}$, $k_{11} = \frac{R_{11}}{R_{12}}$, $T_{13} = C_7 R_{13}$, $k_{13} = \frac{R_{13}}{R_{14}}$ Общата предавателна функция

$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{k_{11}}{1 + pT_{11}} \frac{k_{13}}{1 + pT_{13}} = \frac{k_{11}k_{13}}{1 + p(T_{11} + T_{13}) + p^2 T_{11}T_{13}} \quad (13)$$

3 Диференциално уравнение

$$U_o (1 + p(T_{11} + T_{13}) + p^2 T_{11}T_{13}) = U_i k_{11}k_{13} \quad (14)$$

$$U_o(t) + (T_{11} + T_{13}) \frac{dU_o}{dt} + T_{11}T_{13} \frac{d^2 U_o}{dt^2} = U_i(t) k_{11}k_{13} \quad (15)$$