

# Анализ на елементарни звена

March 11, 2021

## 1 Инерционно звено от I ред

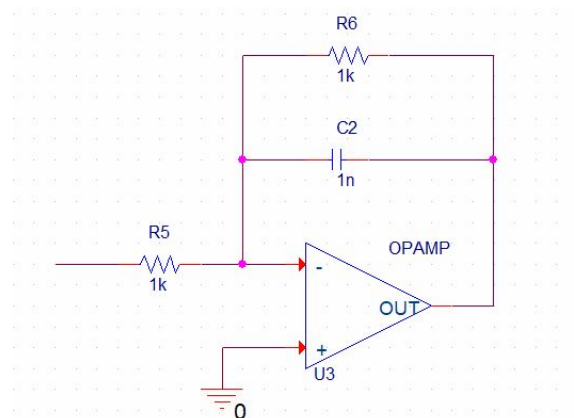


Figure 1: Анализирана схема

### Предавателна функция

$$W = \frac{U_o(p)}{U_i(p)} \quad (1)$$

За всеки кондензатор:

$$I_c(t) = C \frac{dU_c}{dt} \quad (2)$$

След Лапласово преобразуване

$$I_c(p) = CpU_c(p) \quad (3)$$

$$\frac{U_c}{I_c} = \frac{1}{pC} \quad (4)$$

Преобразуват се съпротивленията в обратната връзка

$$Z_{eq} = R_6 || Z_{c2} = \frac{R_6 \frac{1}{pC_2}}{R_6 + \frac{1}{pC_2}} = \frac{R_6}{1 + pC_2 R_6} \quad (5)$$

По ПЗК

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

По ВЗК

$$U_{R_5} - U_{OY} = U_i \quad (7)$$

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

$$U_{R_5} = I_1 R_5 \quad (9)$$

$$U_{Z_{eq}} = I_2 Z_{eq} \quad (10)$$

За идеален ОУ  $I_3 = 0$ ,  $A_u \rightarrow \infty$ , ако ОУ не е наситен, то  $U_{OY} = 0$ .

$$I_1 = I_2 = I \quad (11)$$

$$I R_5 = U_i \quad (12)$$

$$I Z_{eq} + U_o = 0 \quad (13)$$

Предавателна функция:

$$W = \frac{U_o(p)}{U_i(p)} = -\frac{Z_{eq}}{R_5} = -\frac{R_6}{R_5} \frac{1}{1 + pC_2 R_6} = -\frac{k}{1 + pT} \quad (14)$$

**Диференциално уравнение**

$$U_o(p) + pT U_o(p) = -k U_i(p) \quad (15)$$

$$U_o(t) + T \frac{dU_o}{dt} = -k U_i(t) \quad (16)$$