

1 Sallen Key Filter

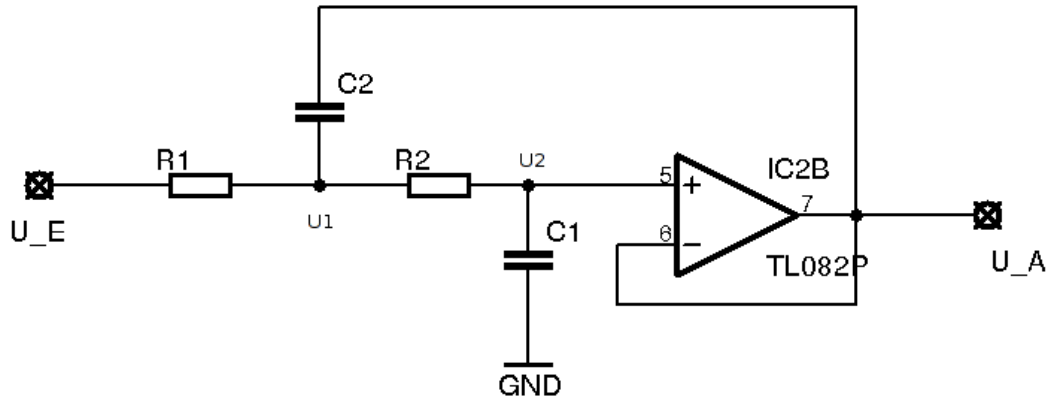


Abbildung 1: Sallen Key Tiefpass

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_3 + \frac{1}{j\omega C_1}}{\frac{1}{j\omega C_1}} = \frac{R_3}{\frac{1}{j\omega C_1}} + \frac{j\omega C_1}{\frac{1}{j\omega C_1}} = 1 + jR_2C_1 \quad (1)$$

Idealer OPV: Spannung an den Eingängen ist gleich $\Rightarrow U_2 = U_a$

Ohmsches Gesetz. $I = \frac{U}{Z}$

Knotenregel: Summe aller Ströme ist 0

Spannung = Potentialunterschied

$$\frac{U_1 - U_e}{R_1} + \frac{U_1 - U_a}{\frac{1}{j\omega C_2}} + \frac{U_1 - U_2}{R_2} = 0 \quad (2)$$

Umformen von (1):

$$U_1 = U_2(1 + j\omega C_1 R_2) \quad (3)$$

$$U_1 = U_a(1 + j\omega C_1 R_2) \quad (4)$$

$$(5)$$

Einsetzen in (2):

$$\frac{U_a(1 + j\omega R_2 C_1) - U_e}{R_1} + \frac{U_a(1 + j\omega R_2 C_1) - U_a}{\frac{1}{j\omega C_2}} + \frac{U_a(1 + j\omega R_2 C_1) - U_a}{R_2} = 0 \quad (6)$$

$$-\frac{U_e}{U_a R_1} + \frac{1 + j\omega R_2 C_1}{R_1} + \frac{1 + j\omega R_2 C_1 - 1}{\frac{1}{j\omega C_2}} + \frac{1 + j\omega R_2 C_1 - 1}{R_2} = 0 \quad (7)$$

$$\frac{U_e}{U_a} = 1 + j\omega R_2 C_1 - (j\omega R_2 C_1 R_1)(j\omega C_2) + \frac{j\omega R_2 C_1 R_1}{R_2} \quad (8)$$

$$H = \frac{U_a}{U_e} = \frac{1}{1 + j\omega C_1(R_1 + R_2) + (j\omega)^2 R_1 R_2 C_1 C_2} \quad (9)$$