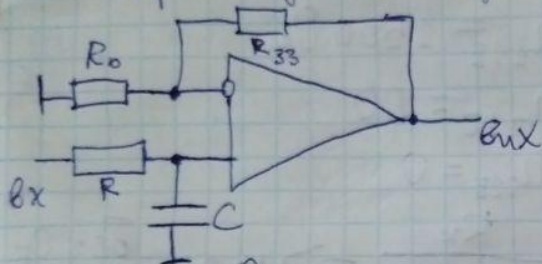


№1 Схема активних фільтрів.

Активний фільтр першого порядку. Найпростіший фільтр складений із фільтруючого RC-елементу та широкосмугового підсилювача



$$K_{п0} = 1 + \frac{R_{33}}{R_1}$$

$$\dot{B}(\omega) = K_{п0} \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{k_0}{1 + j\omega CR}$$

• Смука пропускання $= \omega_0 = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau}$

$$|B| = k_0 / \sqrt{2} \Rightarrow \dot{B}(\omega) = \frac{k_0}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} = \frac{k_0}{1 + p} \text{ where } p = j\frac{\omega}{\omega_0}$$

Активний фільтр другого порядку

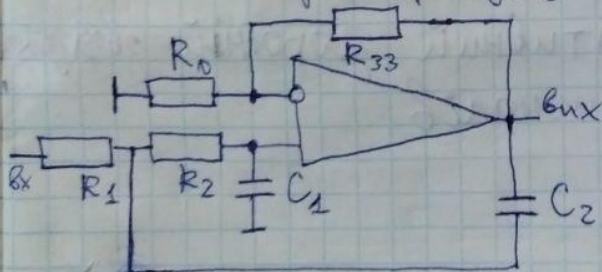


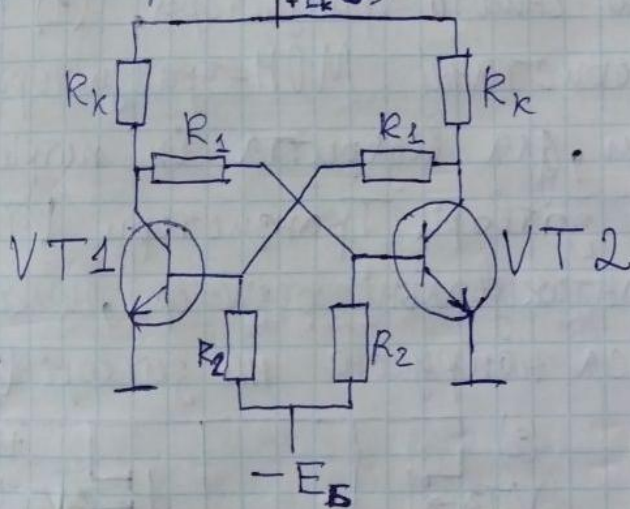
Схема Саллена і Кея (активний фільтр з позитивним і негативним зворотним зв'язком)

Негативний зворотний зв'язок поданий на інвертуючий вхід через $R_{33}C_2$ та створює конкуренцію на неінвертуючий вхід для позитивного зв'язку.

$$\dot{B}(\omega) = \frac{k_0}{1 + a_1 p + a_2 p^2}, \quad a_1 = \omega_0 RC(3 - k_0), \quad a_2 = (\omega_0 RC)^2$$

№2 Тригер. Схема та принцип дії. Режим тригера
 Тригер - це двокаскадний підсилювач постійної напруги, який має приєднаний вихід до входу.

На вигляд будови схема симетрична але невелика структуралізація виводить схему з симетричного ^{стану} ~~стану~~, тобто схема нестійка.



Транзистор в закритому стані якщо $U_B < 0$
 якщо виконується умова $\frac{R_1}{R_2} > \frac{U_{кнас}}{|E_B|}$ або $R_2 < R_1 \frac{|E_B|}{U_{кнас}}$

$U_{кнас}$ - напруга насичення на колекторі, E_B - напруга зміщення на базі. Насичення має місце при $\beta I_B > I_k \Rightarrow$

$$R_1 < R_k \left(\frac{\beta_{23E} R_2 E_k}{\beta_{23E} R_k |E_B| + R_2 E_k} - 1 \right)$$

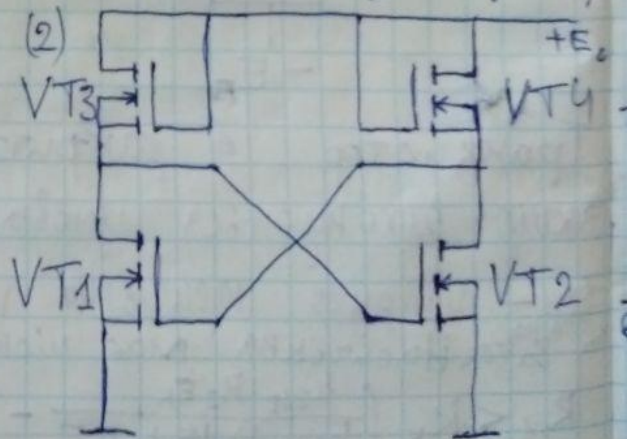
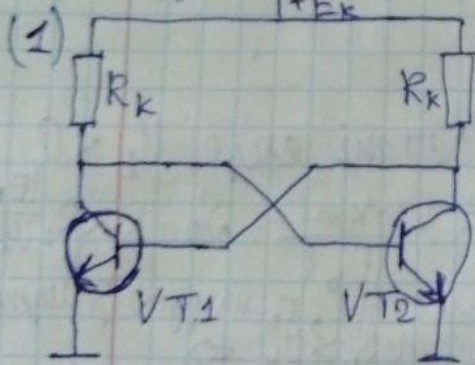
Виконання цієї умови забезпечують нерівності:

$$-1) E_k / R_k < I_{kmax}$$

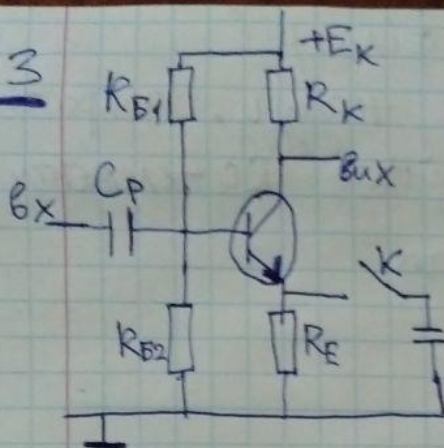
$$2) E_k < E_{kmax}$$

$$3) K = \frac{h_{21E}}{h_{21E} + 1} \frac{R_H}{1 + R_H h_{21E}} \left[\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right] > 1, R_H = R_k \parallel (R_1 + R_2)$$

Якщо $U_{кнас}$ менша U_{BE}^* (відповідає за відкриття транзистора) в деяких випадках схема тригера спрощується. Поеднують колектор одного транзистора з базою іншого транзистора. (1)
Наприклад при використанні МОН-транзисторів з індукованим каналом, для відкриття їх потрібна висока напруга на затворі. Транзистори VT3 та VT4, як навантажувальні резистори, величина їх опору визначається напругою на затворі (2)



№3



$$\begin{aligned}\omega &= 10^3 \text{ c}^{-1} \\ C_E &= 200 \text{ мкФ} \\ R_E &= 170 \text{ Ом} \\ R_K &= 400 \text{ Ом} \\ h_{11E} &= 1500 \text{ Ом} \\ h_{21E} &= 50 \\ h_{22E} &= 0\end{aligned}$$

C_E вимкнено

$$\begin{cases} K(u) = -\frac{h_{21}}{h_{11}} \frac{R_K}{1+h_{22}R_K} \Rightarrow 13,3 \Rightarrow \text{без } C_E \\ \beta = \frac{R_E}{R_K} = 0,425 \\ K_{33}(u) = \frac{K(u)}{1+K(u)\beta} = \frac{13,3}{1+13,3 \cdot 0,425} = 1,99 \end{cases}$$

C_E увімкнено

Якщо в зворотньому зв'язку опір 0,
то $\beta = 0$, а $K_{33}(u) = 13,3$
 C_E усуває негативний зворотній зв'язок
для змінних сигналів