

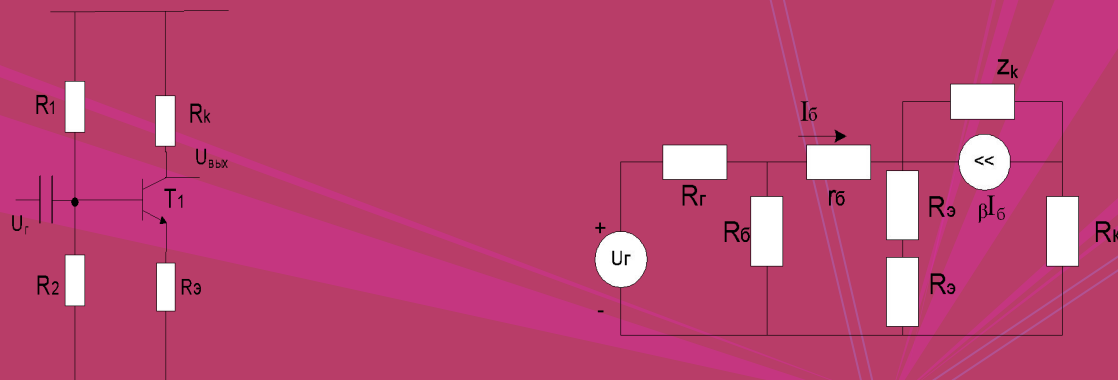


# *Лекция 5*



# Способы расширения частотного диапазона усилителей

Каскад с ОЭ и его эквивалентная схема на высоких частотах.

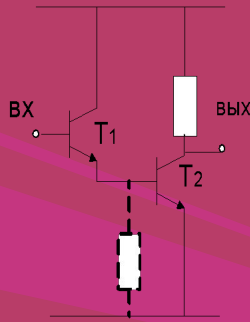


$$\text{Здесь } R_{\text{б}} = R_1 \parallel R_2, z_k = \frac{r_{\text{кб}}}{(1 + \beta)(1 + p\tau_{\text{к}})}, \tau_{\text{к}} = C_{\text{кб}} r_{\text{кб}}.$$

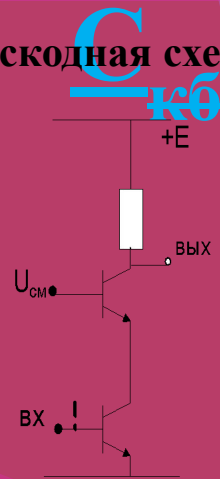
Главное устранить влияние  $C_{\text{кб}}$ .

# Способы уменьшения влияния

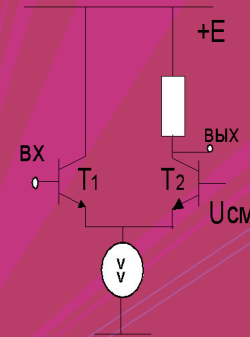
Составной транзистор:



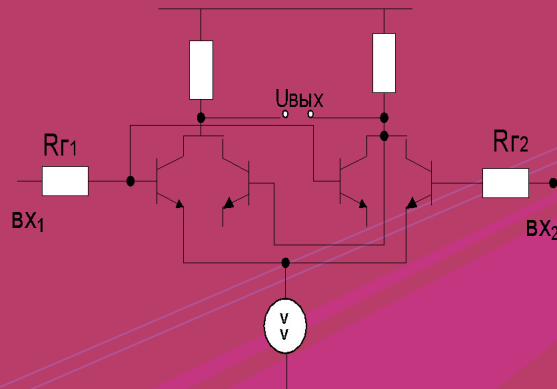
Каскодная схема:



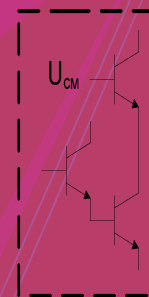
Каскад ОК-ОЭ:



Нейтрализация  $C_{кб}$

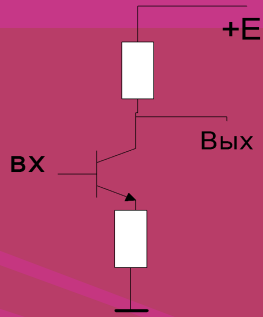


Сочетание составного транзистора и каскода:



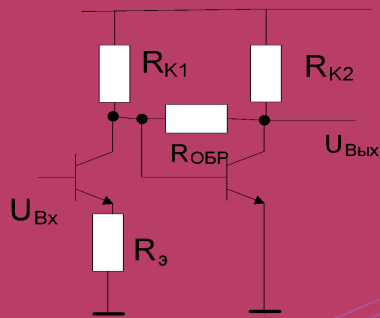
– функция транзистора

# Использование местных ОС.



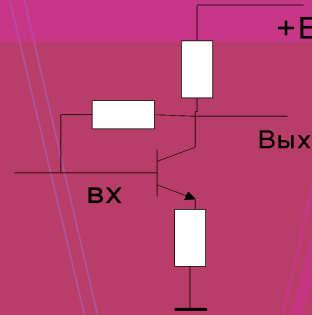
Отрицательная последовательная обратная связь по току:

## Усилитель напряжения



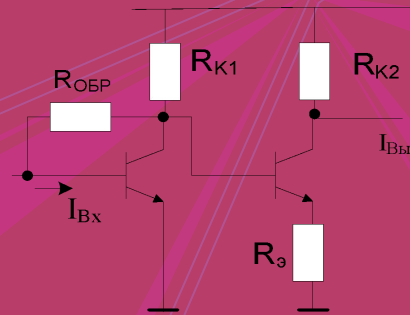
$$K_U = -\frac{R_{обр}}{R_Э}$$

Используется последовательно-параллельная ОС



Отрицательная —→ параллельная обратная связь по напряжению:

## Усилитель тока

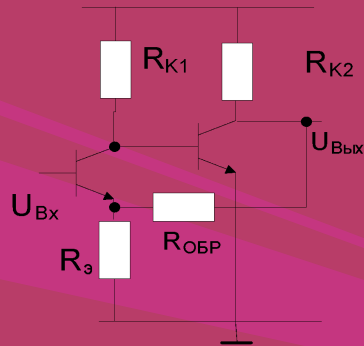


$$K_I = -\frac{R_{обр}}{R_Э}$$

Используется параллельно-последовательная ОС

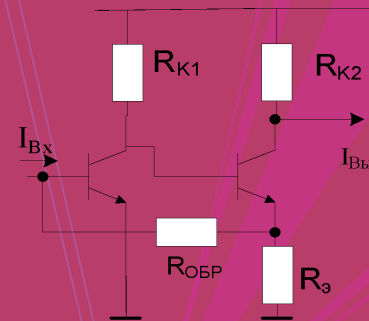
# Использование общих ОС.

Усилитель напряжения



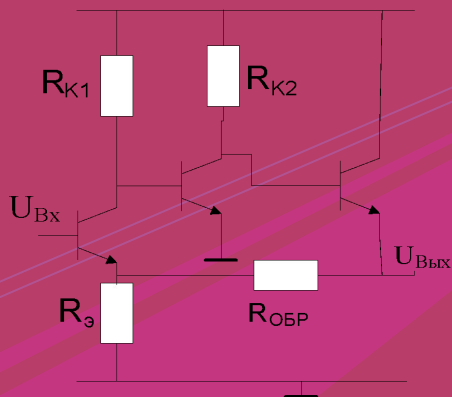
$$K_U = -\frac{R_3 + R_{обп}}{R_3}$$

Усилитель тока (токовая «двойка»)



$$K_I = -\frac{R_3 + R_{обп}}{R_3}$$

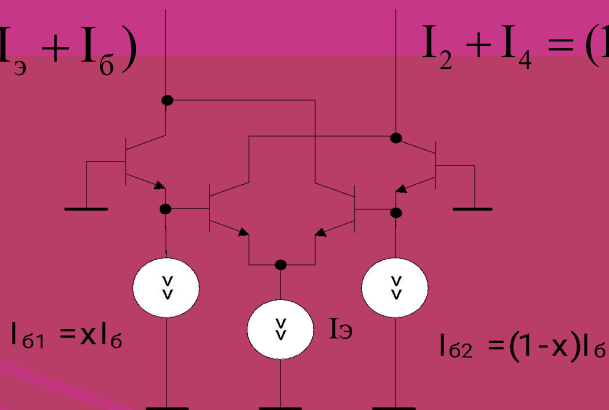
Усилитель напряжения («тройка»)



$$K_U = -\frac{R_3 + R_{обп}}{R_3}$$

# Усилители тока

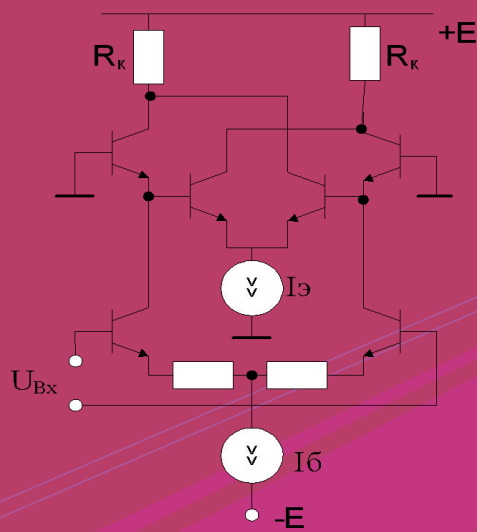
$$I_1 + I_3 = x(I_3 + I_6) \quad I_2 + I_4 = (1-x)(I_3 + I_6)$$



$$K_i = \frac{i_{6bx}}{i_{6x}} = \frac{I_1 + I_3}{I_{B1}} = \frac{I_2 + I_4}{I_{B2}}$$

$$K_i = \frac{x(I_3 + I_B)}{xI_B} = 1 + \frac{I_3}{I_B}$$

# Усилитель напряжения на основе усилителя тока



$$K_U = \frac{R_K}{R_3} \left( 1 + \frac{I_3}{I_B} \right)$$