

Обратные связи в усилителях

- ▶ Обратной связью называется эффект подачи части выходного напряжения усилителя на его вход. Разработка в 1927 году принципов обратной связи (ОС) позволило резко изменить важнейшие параметры усилителей, поэтому в настоящее время ОС является неотъемлемой частью любого высококачественного усилителя.

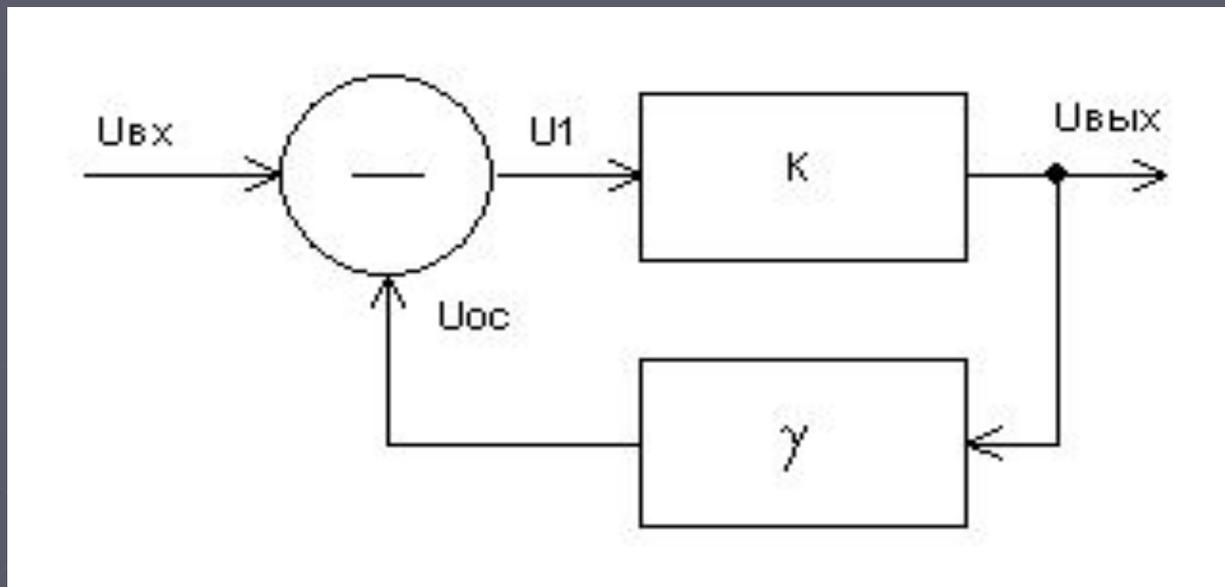


Рисунок 1 - Структура обратной связи

- ▶ Напряжение с выхода усилителя, имеющего коэффициент усиления K , подается на вход звена обратной связи с коэффициентом передачи γ . Выходное напряжение звена обратной связи, равное:

$$U_{OC} = U_{ВЫХ} \cdot \gamma$$

- ▶ подается на вход усилителя, где алгебраически суммируется со входным напряжением. В результате реальное напряжение на входе усилителя составляет величину:

$$U_1 = U_{ВХ} \pm U_{OC}$$

- ▶ Если принять коэффициенты K и чисто активными, можно записать:

$$U_{\text{ВЫХ}} = U_1 \cdot K$$

- ▶ Подставляя в данное выражение значение U_1 и $U_{\text{ОС}}$ можно получить:

$$U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}} \cdot K \pm K \cdot \gamma \cdot U_{\text{ВЫХ}}$$

$$U_{\text{ВЫХ}} (1 \mp K \cdot \gamma) = U_{\text{ВХ}} \cdot K$$

- ▶ Отсюда коэффициент усиления усилителя, охваченного обратной связью:

$$K_{\text{С}} = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}} = \frac{K}{1 \mp K \cdot \gamma}$$

- ▶ Выражение в знаменателе " $1 \pm K$ " называется глубиной обратной связи и показывает во сколько раз изменяется коэффициент усиления под влиянием ОС.

Знак "+" соответствует отрицательной обратной связи (ООС), которая уменьшает коэффициент усиления усилителя. Особенностью ООС является то, что при больших K значение $K \gg 1$ и выражение для коэффициента усиления усилителя, охваченного отрицательной обратной связью принимает вид:

$$K_C \approx \frac{1}{\gamma}$$

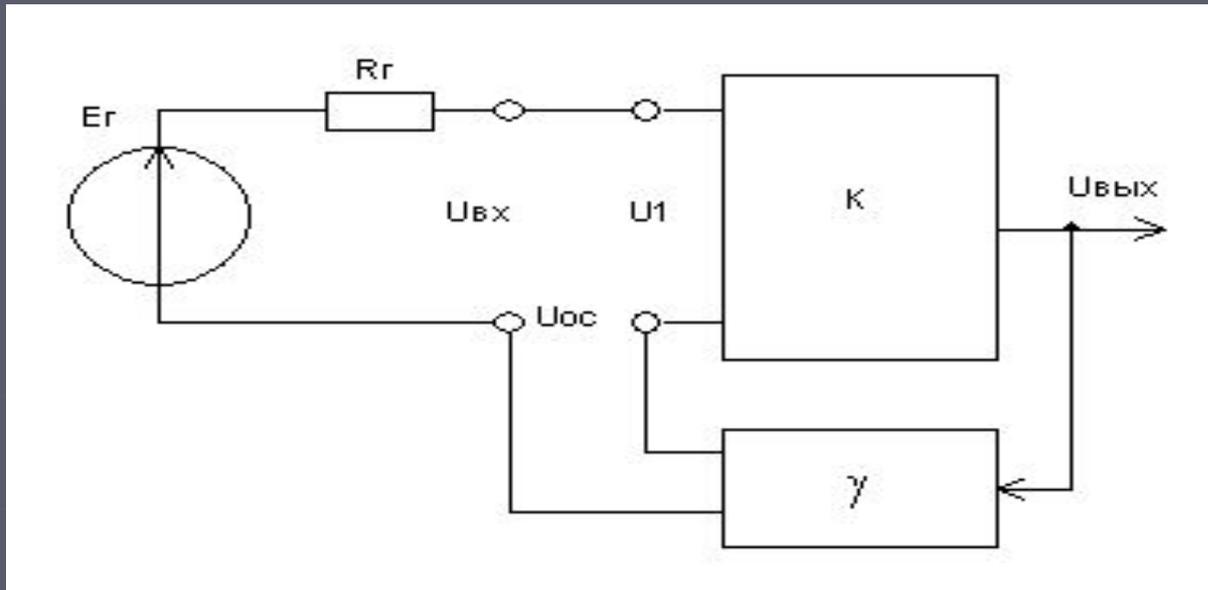


Рисунок 2 - Последовательная обратная связь

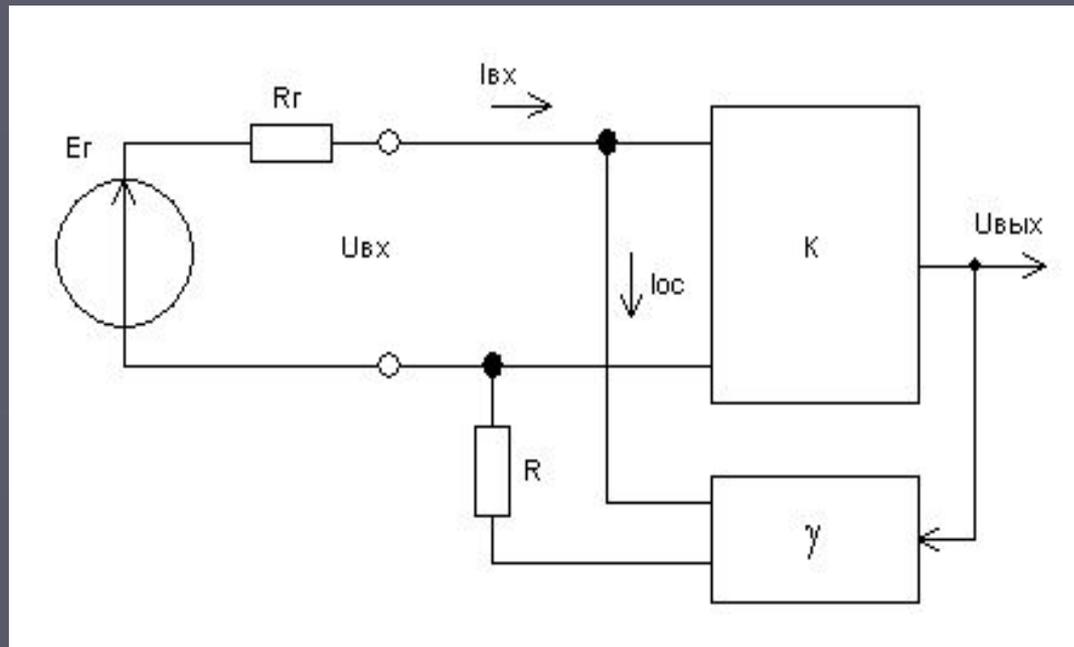


Рисунок 3 – Параллельная обратная связь

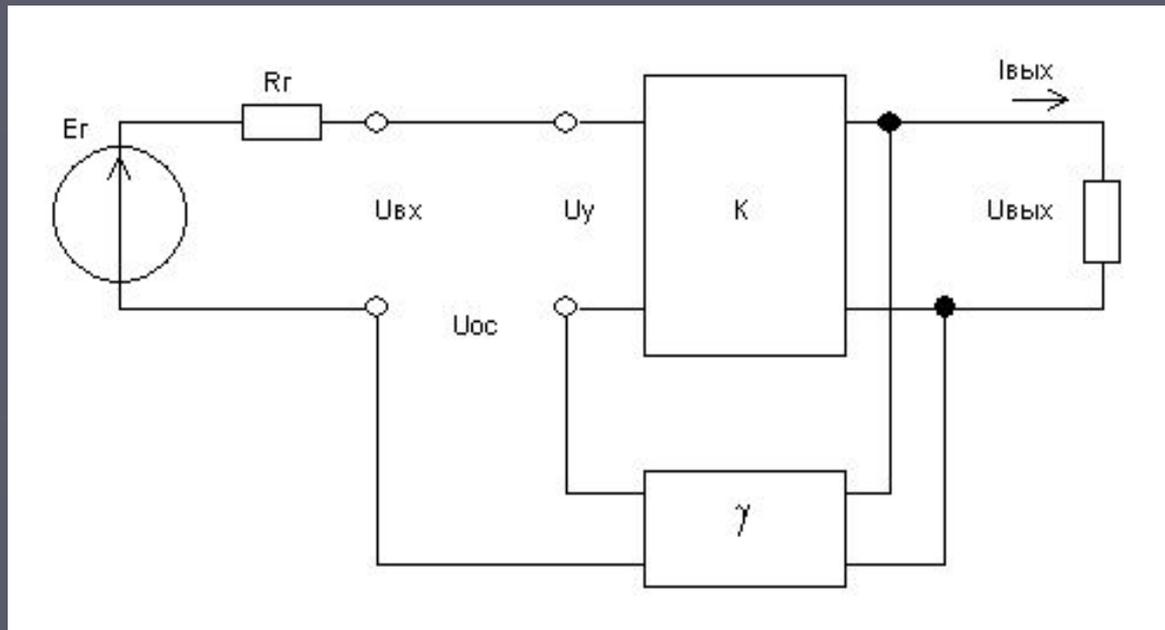
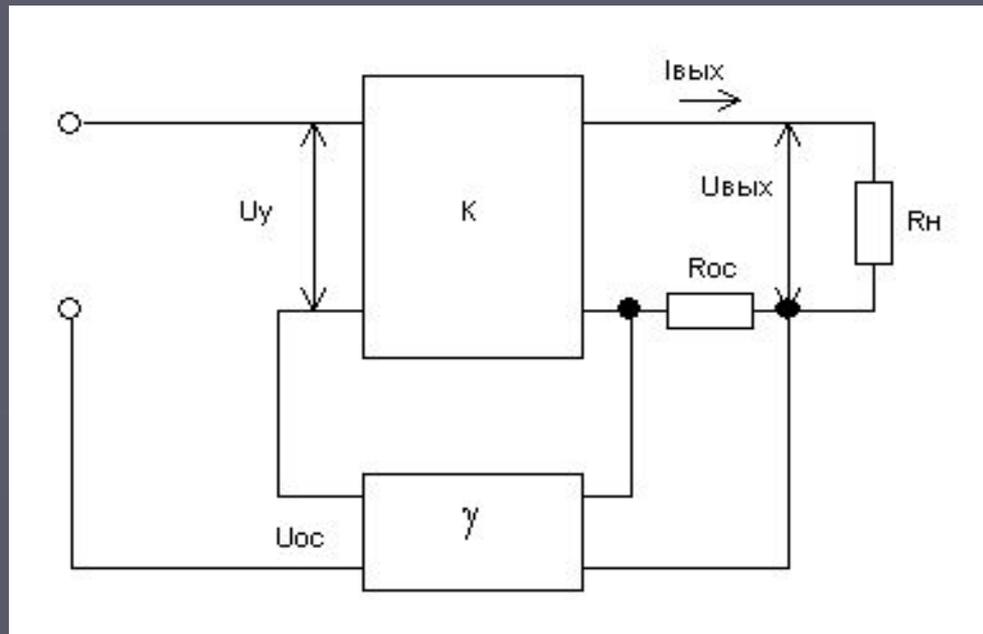


Рисунок 4 - Усилитель с ООС по напряжению



**Рисунок 1. 8 - Обратная связь
ПО ТОКУ**