

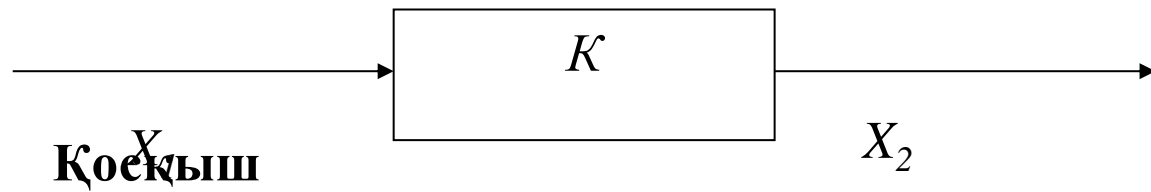


**Дәріс 5. Басқару  
жүйелерінің құрылымдық  
схемалары. Беріліс  
функциялары.**

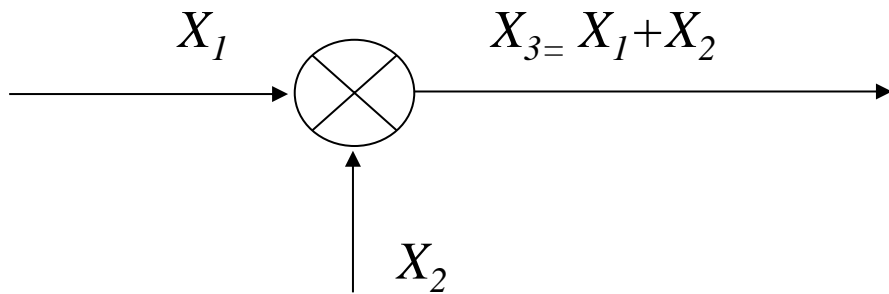
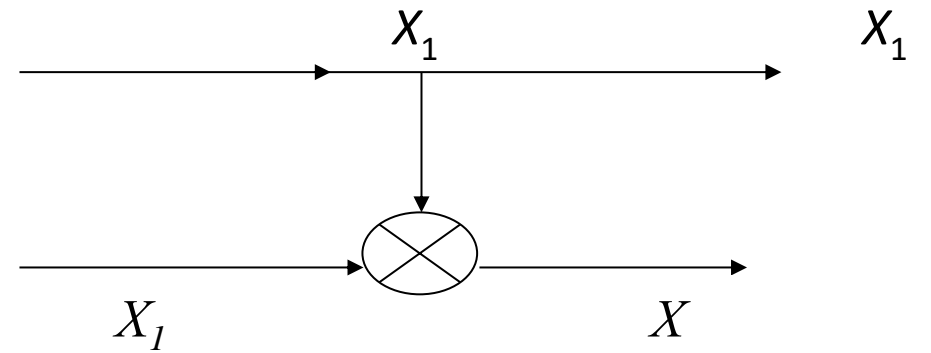
PhD, Калиева Н.Б.

# Құрылымдық сызба элементтері

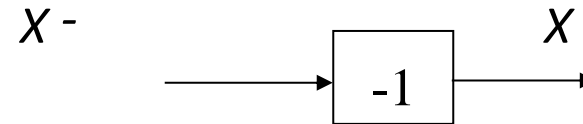
## Динамикалық буын



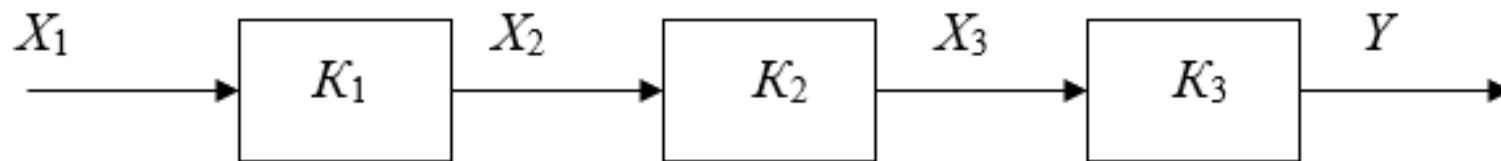
## Түйін



## Күшейткіш



**Буындарды тізбектей қосу.** Беріліс функциялары  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  болатын тізбектей байланысқан буындар жүйесін қарастырайық.



Тізбектей жалғанған буындар схемасы

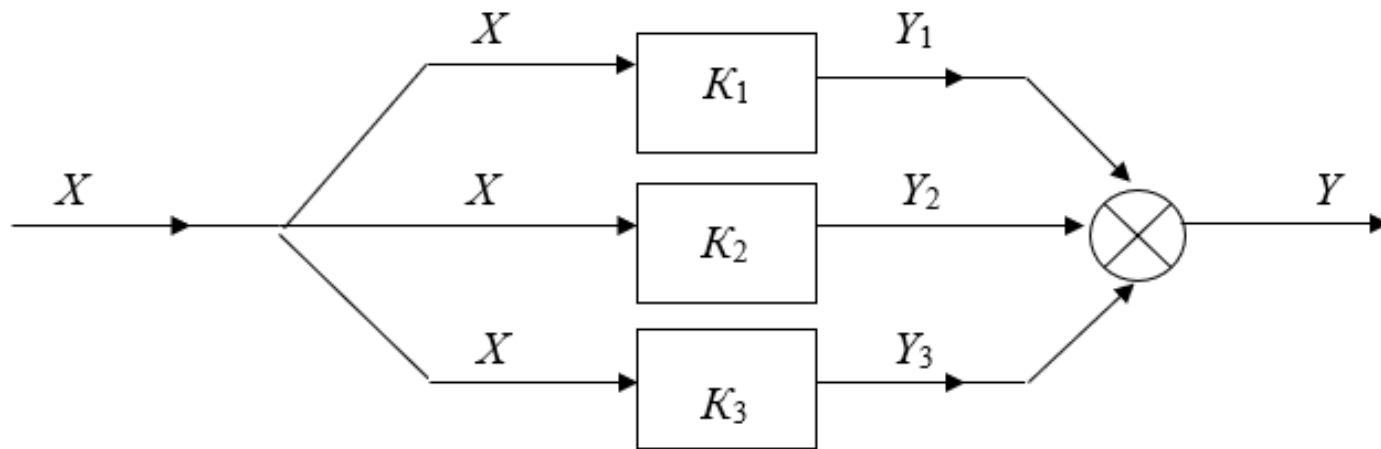
$$Y = K_3 X_3 = K_3 K_2 X_2 = K_3 K_2 K_1 X_1$$

$$W = K_1 K_2 K_3.$$

$$W(p) = \prod_{i=1}^n K_i(p).$$

### Буындарды параллель қосу

Беріліс функциялары  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  үш параллель жалғанған буындар схемасын қарастырайық:



$$Y = Y_1 + Y_2 + Y_3.$$

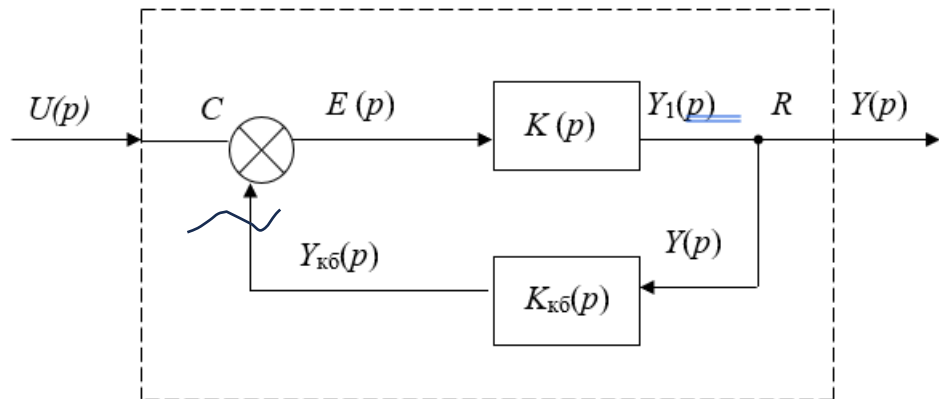
$$W = Y / X.$$

$$Y = Y_1 + Y_2 + Y_3 = K_1 X + K_2 X + K_3 X = (K_1 + K_2 + K_3) X.$$

$$W = K_1 + K_2 + K_3.$$

$$W(p) = \sum_{i=1}^n K_i(p)$$

## Кері байланысы бар жүйелер



$$E(p) = U(p) - Y_{oc}(p)$$

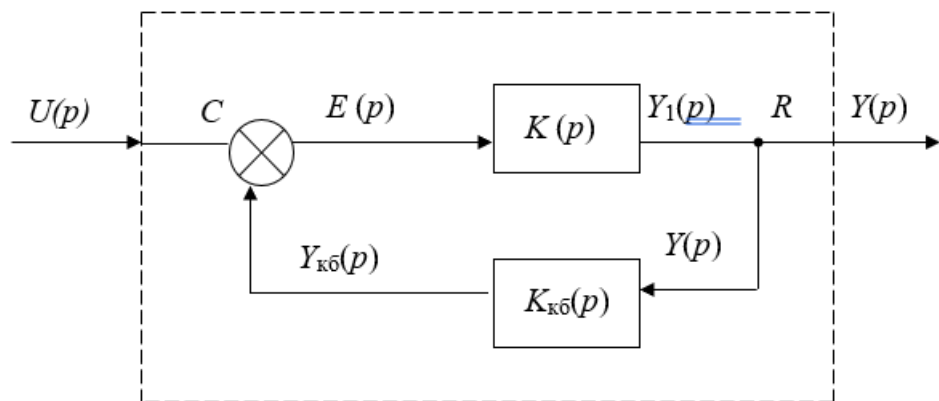
$$E(p) = U(p) + Y_{oc}(p)$$

$$Y_{oc} = K_{oc} Y = K_{oc} K E = K_{oc} K U.$$

$$W = \frac{Y_{oc}}{U(p)}$$

$$W(p) = K_{oc}(p) K(p).$$

$$W(p) = K_{oc}(p) W_1(p).$$

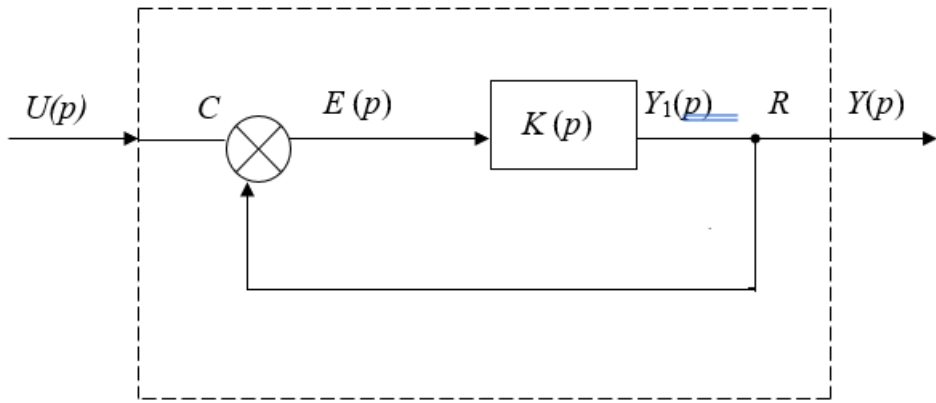


$$\bar{W}(p) = \frac{Y(p)}{U(p)}$$

$$Y = Y_1 = K E = K (U - Y_{oc}) = K U - K K_{oc} Y,$$

$$Y (1 + K K_{oc}) = K U.$$

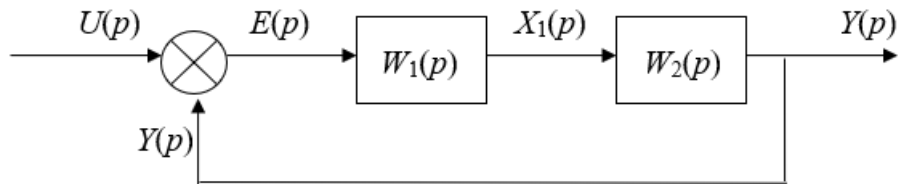
$$\bar{W}(p) = \frac{K(p)}{1 + K_{oc}}$$



$$K_{oc}(p) = 1$$

$$\overline{W}(p) = \frac{K(p)}{1 + K(p)}$$

### Қателік бойынша беріліс функциясы



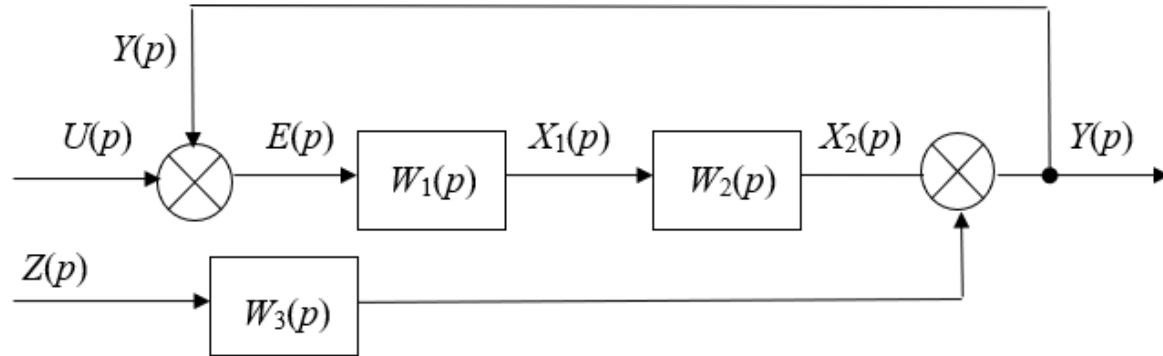
$$W_{\varepsilon}(p) = \frac{E(p)}{U(p)}$$

$$E = U - Y = U - W_1 W_2 E = U - WE$$

$$W = W_1 W_2$$

$$W_{\varepsilon}(p) = \frac{1}{1 + W(p)}$$

## Ұйытқу бойынша беріліс функциясы



$$W_z(p) = \frac{Y(p)}{Z(p)}$$

$$Y = Z_1 + X_2 = W_3 Z + W_2 X_1 = W_3 Z + W_2 W_1 E = W_3 Z + W_2 W_1 (U - Y),$$



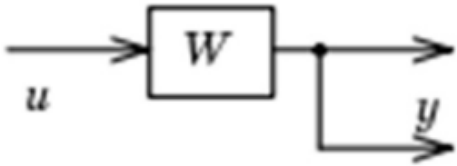
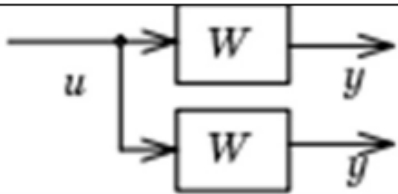
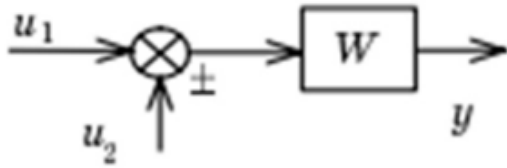
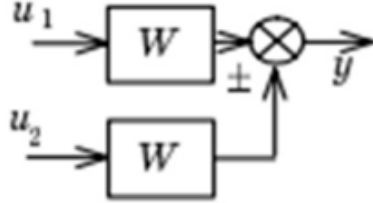
$$Y (1 + W_1 W_2) = W_3 Z + W_1 W_2 U.$$

$$W_z(p) = \frac{W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$$

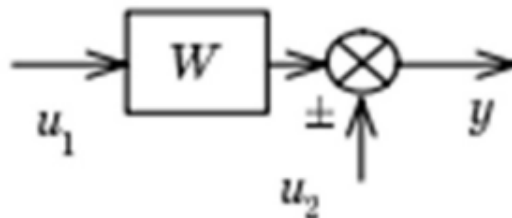
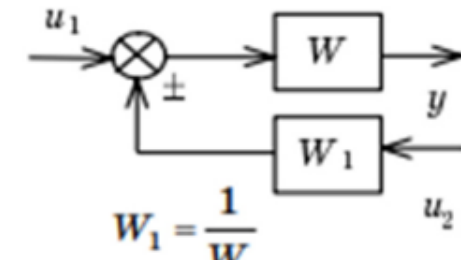
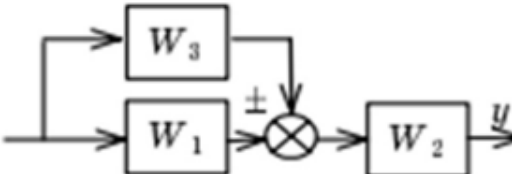

$$\overline{W}(p) = \frac{W_1(p)W_2(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$$

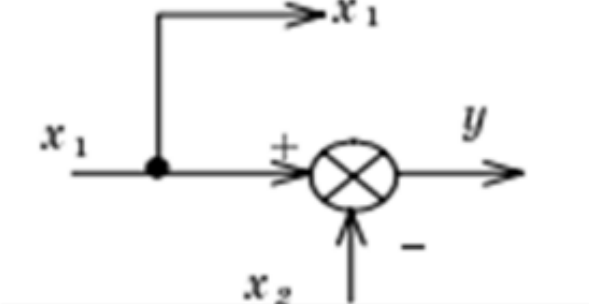
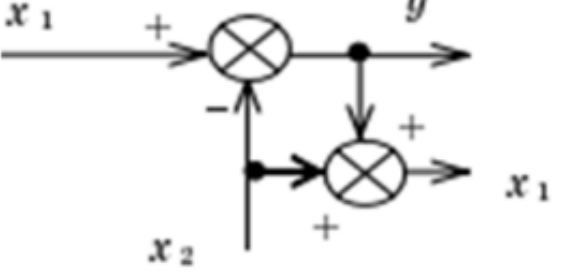
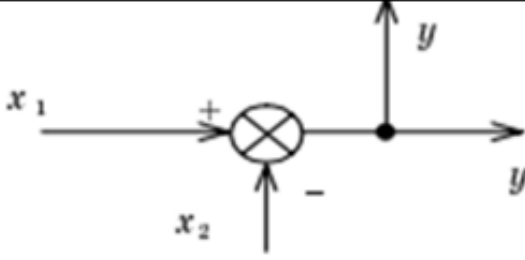
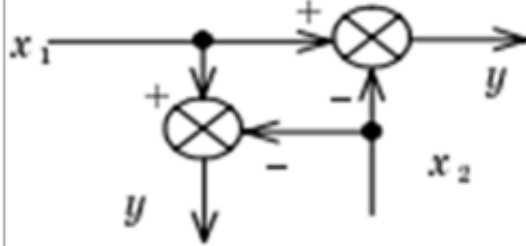
$$W_z(p) = \frac{W_3(p)}{1 + W(p)}$$

## Құрылымдық сызбаны түрлендіру

№	Амал	Бастапқы сызба	Түрленген сызба
1	Түйінді буыннан оңға тасымалдау		 $W_1 = \frac{1}{W}$
2	Түйінді буыннан кері тасымалдау		
3	Қосқышты буыннан оңға тасымалдау		



№	Амал	Бастапқы сызба	Түрленген сызба
4	Қосқышты буыннан кері тасымалдау		 $W_1 = \frac{1}{W}$
5	Тура байланысты буыннан тасымалдау		

№	Амал	Бастапқы сызба	Түрленген сызба
6	Түйінді қосқыштан оңға тасымалдау		
7	Түйінді қосқыштан кері тасымалдау		

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.
2. Қыдырбекұлы А.Б. Автоматика негіздері : оқу құралы / Қыдырбекұлы А.Б., Ибраев Ғ.Е.. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. — 114 с.
3. В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. Теория систем автоматического управления. – С.-Пб.: Профессия, 2004. – 752 с.
4. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – Екатеринбург: Из-во УГГГА, 2002. – 675 с.
5. Kluever C. A. Dynamic systems: modeling, simulation, and control. – John Wiley & Sons, 2020.