

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра **Автоматизовані електромеханічні системи**  
Спеціальність **141 - Електроенергетика, електротехніка і**  
**електромеханіка**  
Освітня програма **Електропривод, мехатроніка та робототехніка**  
Форма навчання **денна**  
Навчальна дисципліна **Теорія автоматичного керування**  
Семестр 4

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ**  
**ДО ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ**

Кількість білетів 20

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 9 від 21.09.2023р.

Зав.кафедрою АЕМС Б.В. Воробьов  
(скорочена назва)

Екзаменатор В.М. Шамардіна

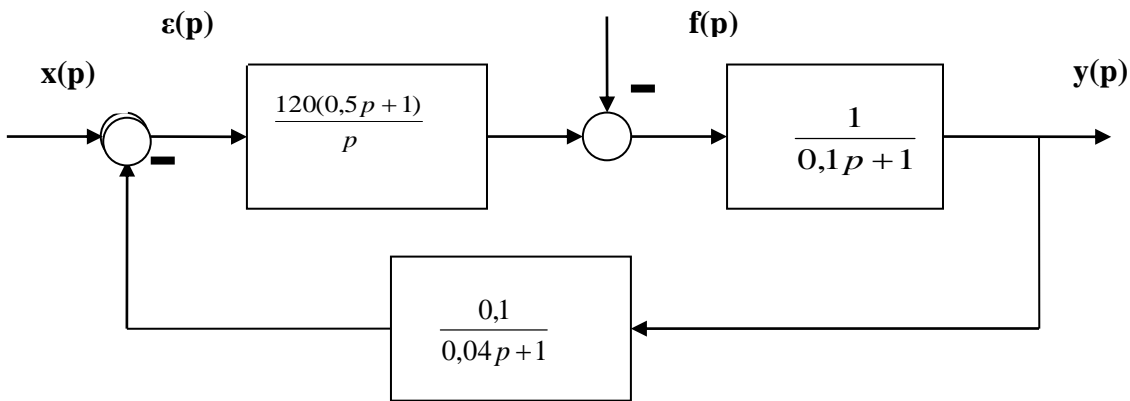
### ***Теоретичні питання:***

1. Мета і задачі дисципліни ТАК.
2. Основні поняття ТАК. Об'єкт керування, автоматичне керування  
Узагальнена структурна схема АСК.
3. Класифікація АСК за алгоритмом керування.
4. Класифікація АСК за алгоритмом функціонування.
5. АСК стабілізації. Навести приклади.
6. АСК стеження (слідкуючи). Навести приклади.
7. Системи програмного керування.
8. Принцип суперпозиції, його використання для лінійних та нелінійних АСК.
9. Лінеаризація АСК,
10. З'єднання ланок в АСК.
11. Структурні перетворення АСК.
12. Передаточні функції розімкнених і замкнених систем. Типові (стандартні)  
вхідні сигнали.
13. Типові динамічні ланки. Поняття, класифікація.
14. Характеристики ланок АСК.
15. Часові характеристики ланок АСК.
16. Частотні характеристики, загальні визначення.
17. Частотні характеристики ланок АСК.
18. Загальне правило побудови ЛАЧХ розімкнених АСК.
19. АФЧХ коливальної ланки.
20. Часові і частотні характеристики інтегрувальної ланки.
21. Часові і частотні характеристики аперіодичної ланки .
22. Часові і частотні характеристики коливальної ланки.
23. Часові і частотні характеристики ІІ – ланки.
24. Часові і частотні характеристики аперіодичної ланки 2-го порядку.
25. Часові і частотні характеристики консервативної ланки. Стійкість  
консервативної ланки.
26. Часові і частотні характеристики ідеальної і реальної ПД- ланки.
27. Поняття стійкості АСК. Вплив коренів характеристичного рівняння на  
стійкість АСК.
28. Критерій Михайлова.
29. Критерій Найквіста для статичних і астатичних АСК.
30. Критерій Найквіста при використанні логарифмічних характеристик.
31. Оцінка якості АСК у сталому режимі роботи
32. Статичні і астатичні АСК.
33. Поняття інваріантності АСК.
34. Комбіновані АСК.
35. Засоби підвищення точності АСК.
36. Коефіцієнти похибок.
37. Якість АСК в перехідних режимах роботи.
38. Кореневі критерії якості АСК.
39. Частотні критерії якості АСК.
40. Інтегральні критерії якості АСК.
41. Корегування АСК.
42. Послідовна корекція.

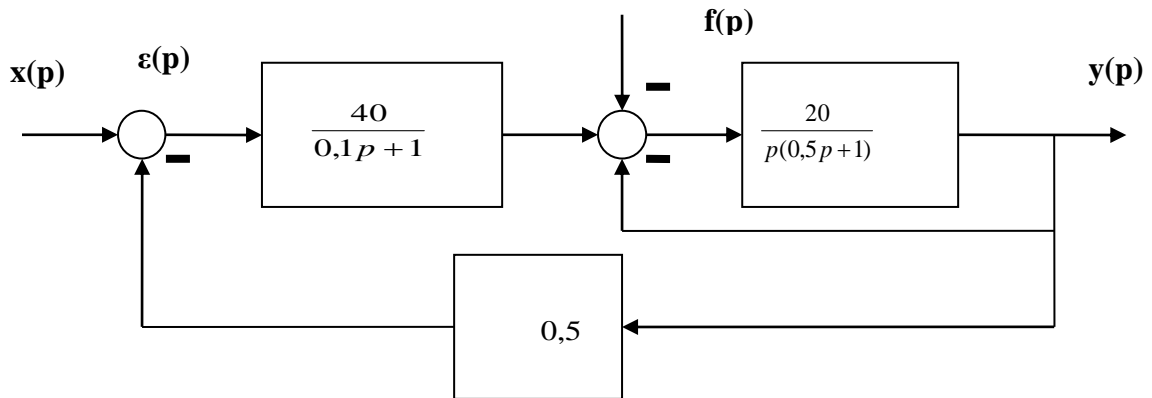
- 43. Паралельна корекція.
- 44. Корегуючі пристрої .
- 45. Гнучкі і жорсткі корегувальні зворотні зв'язки.
- 46. Системи підпорядкованого регулювання. Узагальнена структурна схема.
- 47. Модульний оптимум.
- 48. Симетричний оптимум.
- 49. Синтез АСК з бажаними показниками якості регулювання.

**Завдання з практичної підготовки:**

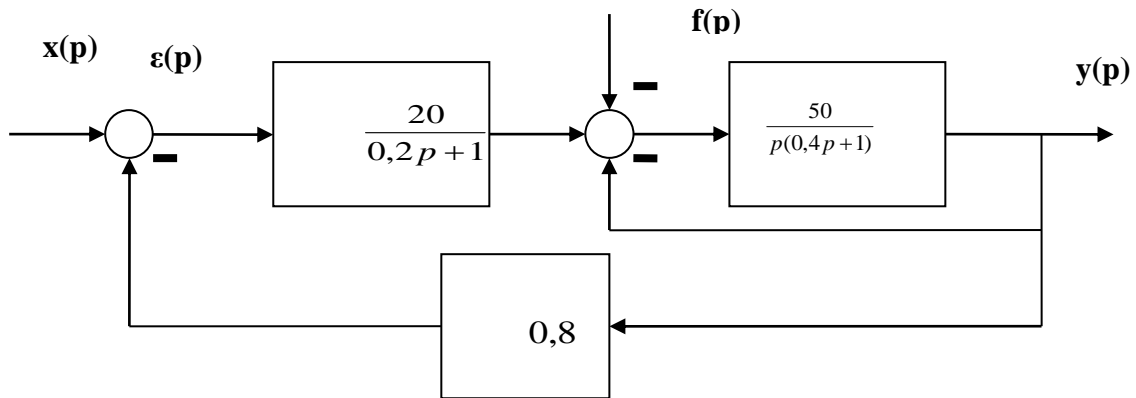
1. Визначити похибку керування АСК , якщо  $x(t) = 50;$   
 $f(t) = 0,5t.$



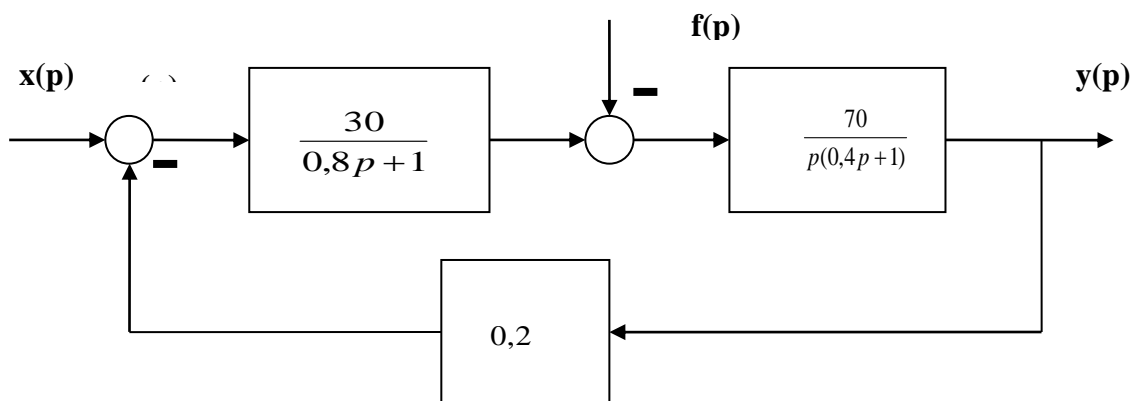
2. Визначити коефіцієнт статичної (позиційної) похибки АСК за завданням і збуренням.



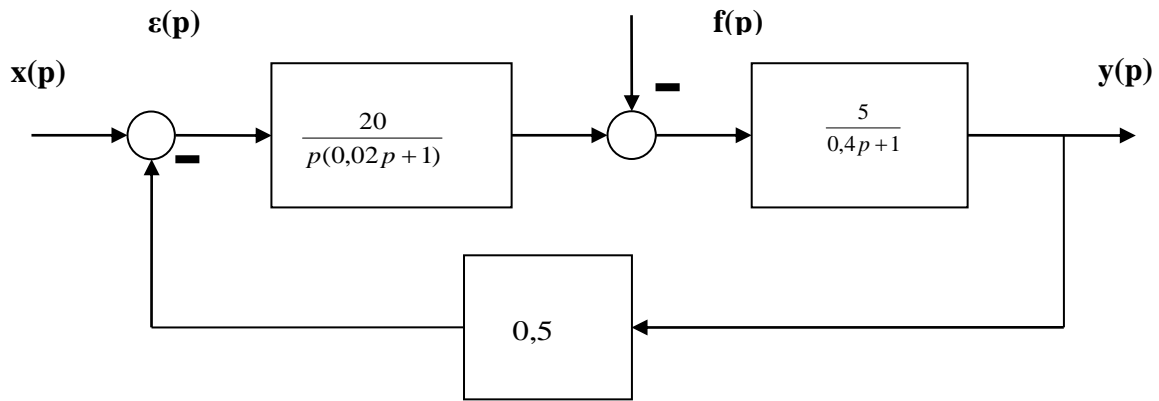
3. Додати в вихідну АСК місцевий корегувальний зворотний зв'язок, що надає АСК інваріантність за завданням і збуренням. Визначити його передаточну функцію.



4. Визначити граничне (критичне)  $K_p$  значення коефіцієнта передачі розімкненої АСК, використовуючи критерій Михайлова.



5. Побудувати ЛАЧХ наведеної АСК.



6. Побудувати ЛАЧХ розімкненого контуру СПР при настроюванні на модульний оптимум, якщо об'єкт керування представлений передаточною

функцією:: 
$$W_o(p) = \frac{20}{(0,4p + 1)(0,01p + 1)}$$

7. Визначити передаточну функцію регулятора  $W_p(p)$  при настроюванні контуру СПР на модульний оптимум, якщо об'єкт регулювання

представлений: 
$$(W_o(p) = \frac{20}{(0,4p + 1)(0,01p + 1)}$$

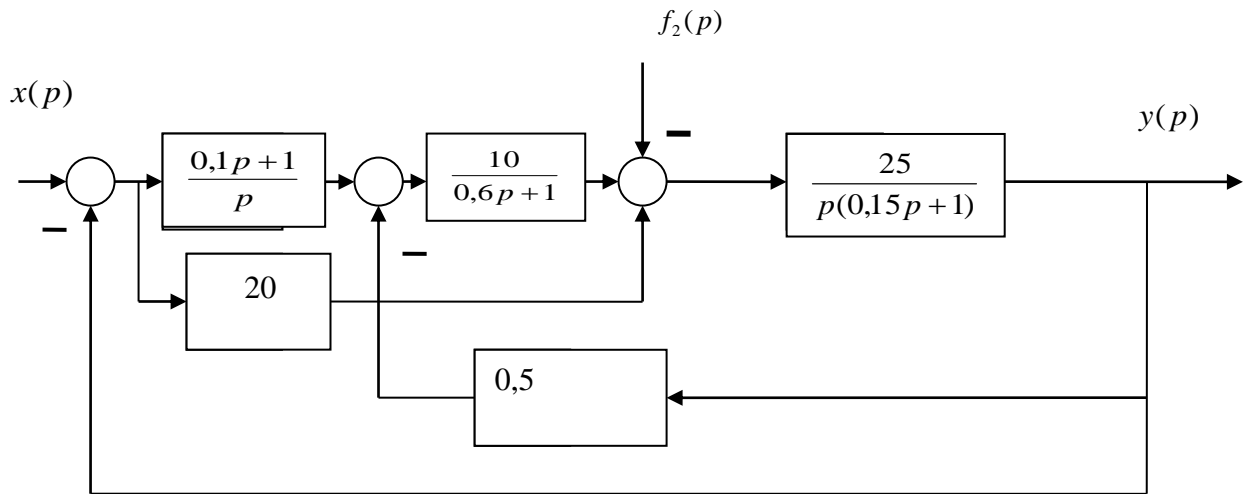
8. Побудувати бажану ЛАЧХ для наданих показників якості перехідного процесу.  $\sigma = 25\%$ ,  $t_p = 0,1c$ ,  $\nu = 1$ ,  $k_{\delta\delta} = 500$ .

9. Побудувати структурну алгоритмічну схему і отримати передаточну функцію АСК, яка описується системою диференціальних рівнянь:

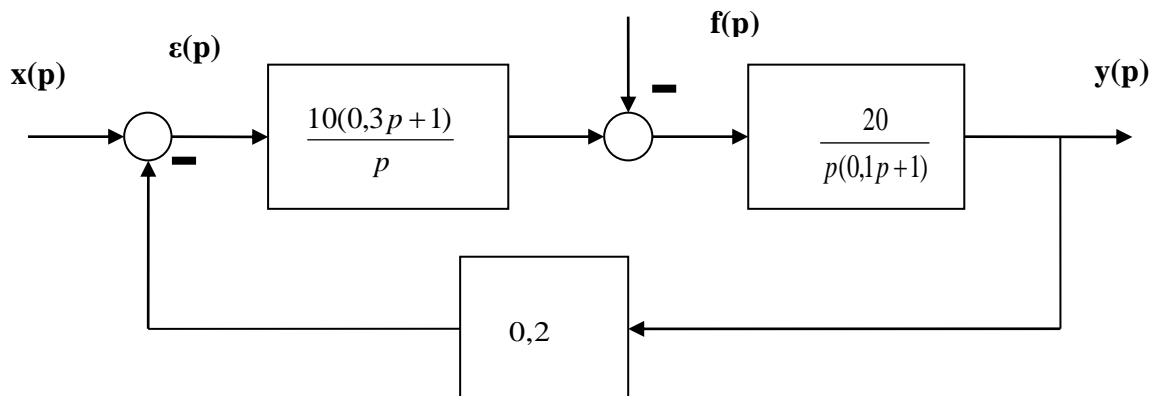
$$W(p) = \frac{U_3(p)}{U_0(p)} = ?$$

$$\begin{cases} 0,1 \frac{dU_2(t)}{dt} + U_2(t) = 10U_1(t); \\ 0,03 \frac{dU_3(t)}{dt} + U_3(t) = 40U_2(t); \\ U_1(t) = U_0(t) + 0,1U_3(t). \end{cases}$$

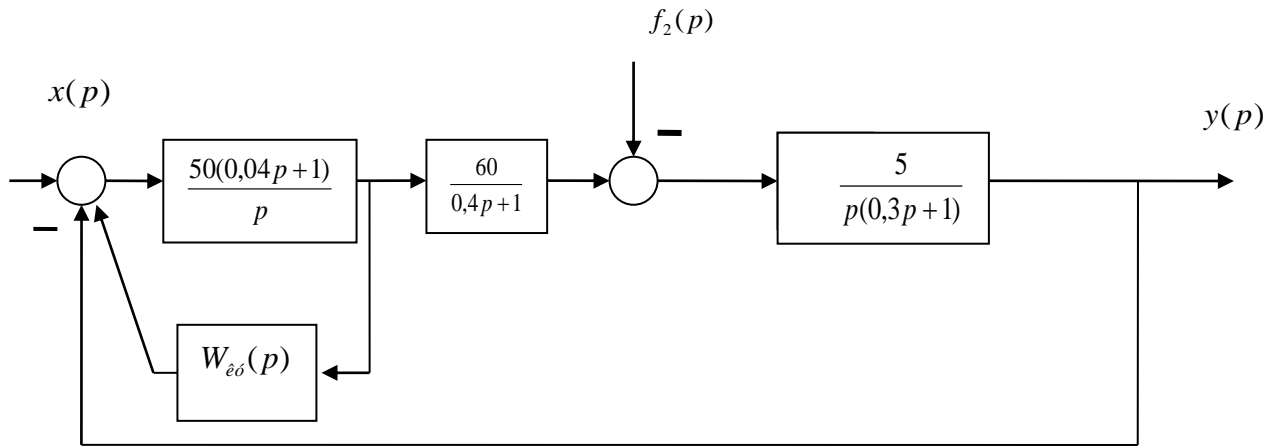
10. Виконати структурні перетворення і записати характеристичне рівняння системи:



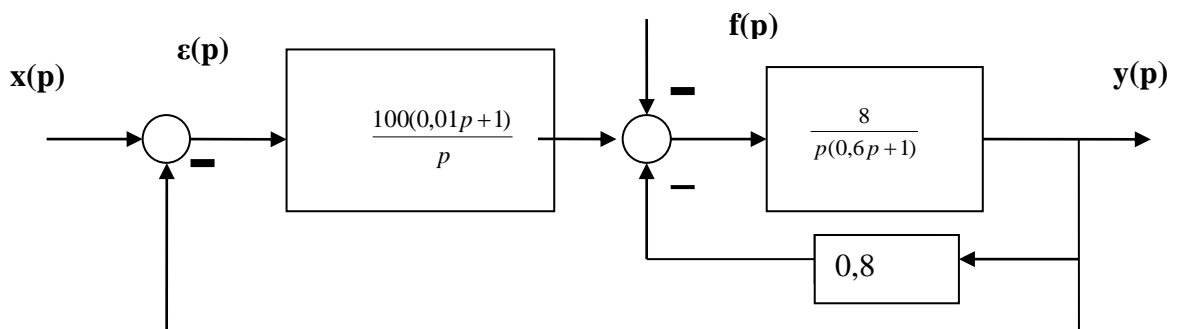
11. Визначити похибку регулювання АСК, якщо вхідні сигнали:  
 $x(t) = 100 + 0,1t^2$ ;  
 $f(t) = 0,1$ .



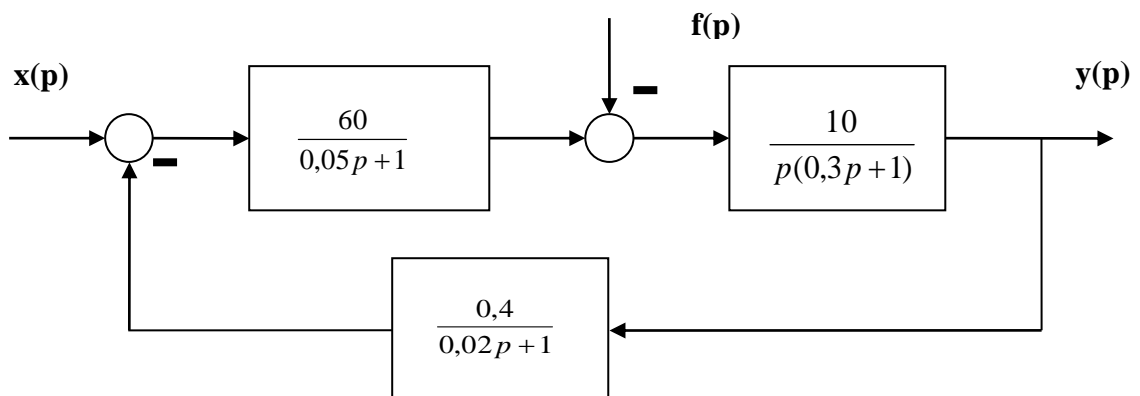
12. Визначити  $W_{\epsilon}(p)$ , яка зробить АСК інваріантною.



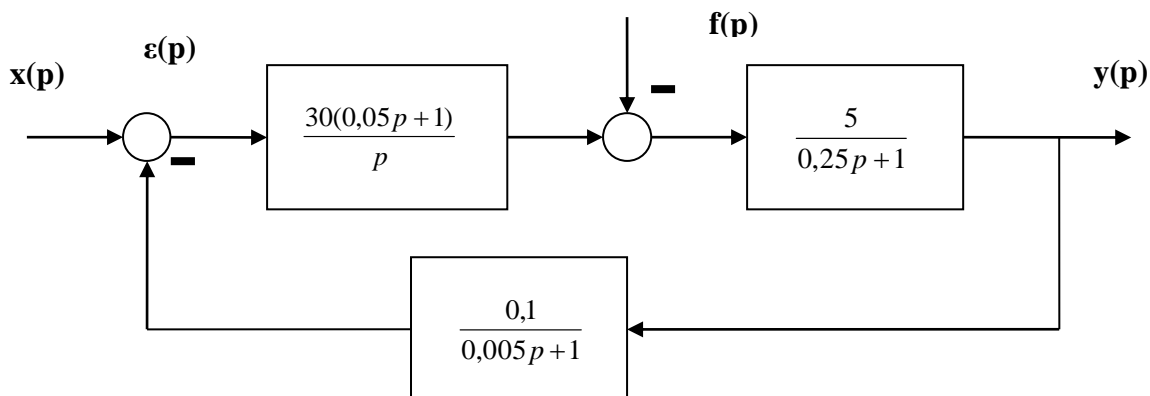
13. Визначити критичне значення коефіцієнта передачі розімкненої АСК, при якому забезпечується стійкість замкненої системи.



14. Побудувати ЛАЧХ контуру при настроюванні на симетричний оптимум.



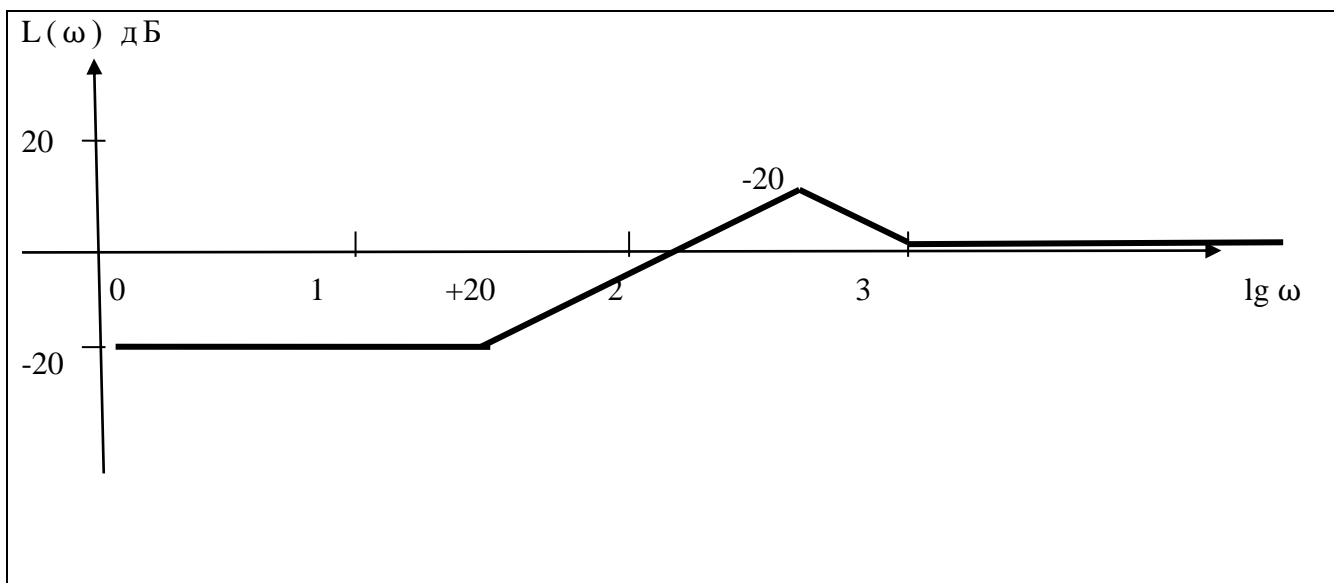
15. Записати диференційне рівняння АСК, структурна схема якої наведена на рисунку.



16. Побудувати ЛАЧХ розімкненого контуру СПР при настроюванні на симетричний оптимум, якщо об'єкт регулювання :

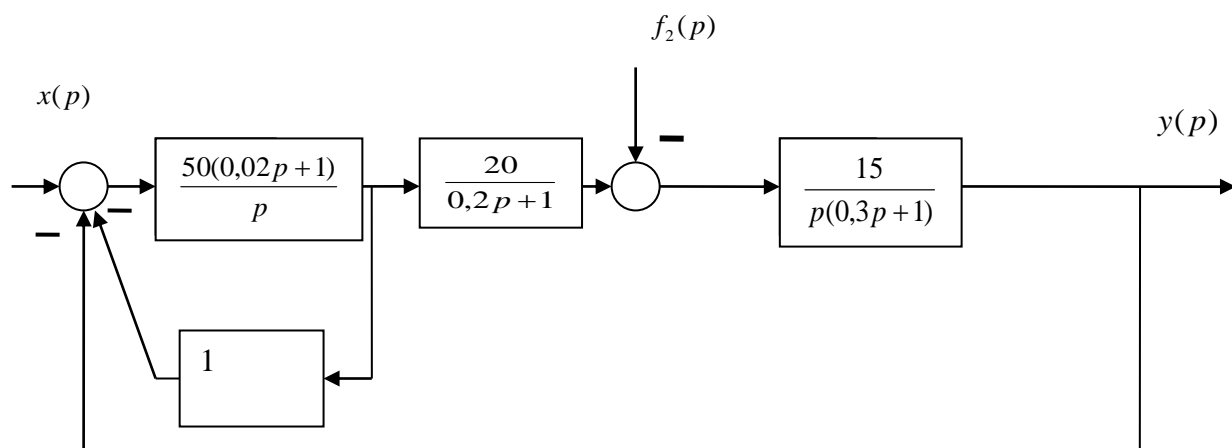
$$W_o(p) = \frac{100}{(0,4p+1)(0,03p+1)(0,02p+1)}$$

17. Визначить для наведеної на рисунку ЛАЧХ передаточну функцію корегувального пристрою.

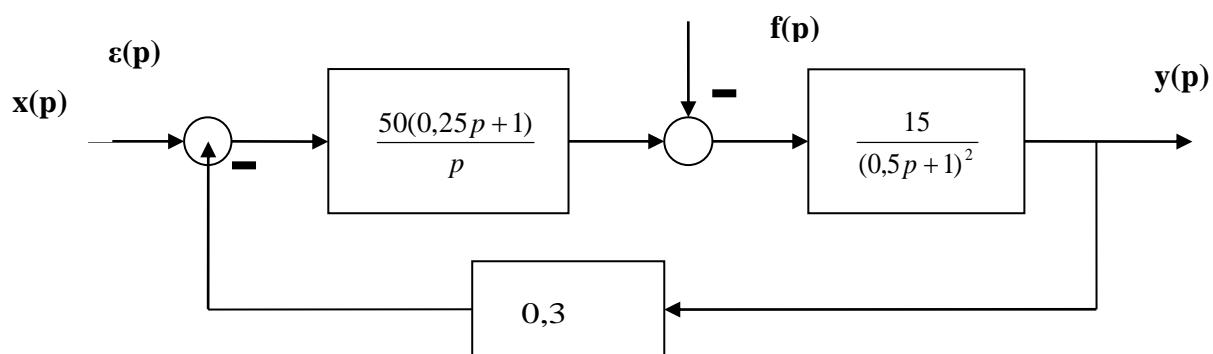




18. Визначити для наданої системи порядок астатизму за завданням і збуренням.



19. Дослідити АСК на стійкість за критерієм Михайлова.



20. Визначити передаточні функції замкненої АСК, передаточні функції похибки керування за завданням і збуренням.

