

**АВТОМАТИКА РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**Практичне заняття
СИНТЕЗ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ**

Ціль заняття: Закріплення знань, отриманих на лекціях і самостійній роботі. Прищеплювання навичок по визначенню перехідних функцій і характеристик динамічних ланок і їх з'єднань.

НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О. Основи пожежної автоматики. С. 07-12.
2. Автоматика для запобігання вибухам і пожежам. Посібник./ Дерев'янка О.А. та інш. – Харків: АЦЗУ, 2006.–279с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1. Вступ:

- перевірка наявності і зовнішнього вигляду тих, які навчаються;
- оголошення теми і мети заняття;
- коротко узагальнити теоретичні положення, необхідні в роботі.

3. Основна частина:

1. При підготовці до заняття № 2 курсанти повинні проробити лекційний матеріал по темі № 2 і літературу [1] 2.1 ; 2.2 ; 3.1.
2. Опитування по лекційному матеріалі проводиться усно.
3. При роботі в дошки необхідно змінювати курсантів у ході рішення задач для охоплення більшої кількості курсантів і активізації роботи.
4. При рішенні задач припустиме використання конспектів.
5. Під час заняття рекомендується перевірити в курсантів конспекти лекцій.

4. Висновок:

- підведення підсумків і досягнення мети заняття;
- оцінка роботи курсантів;
- видача завдання на самостійну підготовку;
- вирішити задачі [2]: 1.6, 1.8, 2.3, 4.15, 5.15, 7.19.

Завдання: 1

Розрахувати параметри регулятора (І-регулятор), що забезпечує статизм САР $\bar{\varepsilon} \leq 0,02$ № з/с при дії зовнішнього впливу, що збурює, виду $\dot{f} = 0,01$, і час регулювання $t_R = 3$ № з/с. Динамічні параметри двигуна:

$$T_o = \text{№ записком в класному журналі}; ; K_m = 2 ; K_f = 2 .$$

План виконання роботи:

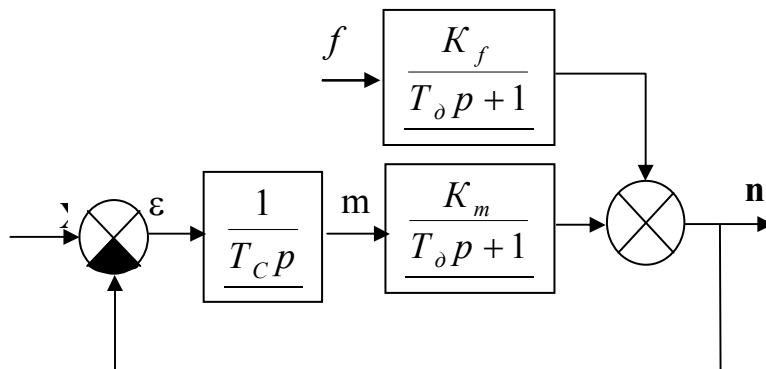
1. Записати рівняння динаміки САР.
2. Скласти функціональну схему САР.
3. Виконати розрахунок САР методом стандартних коефіцієнтів.
4. Виконати дослідження перехідних процесів САР при дії східчастого сигналу перенастроювання і зовнішнього збурювання на ЕОМ. Обробити і проаналізувати отримані графічні результати.
5. Зробити висновки.

Виконання роботи

1. Рівняння динаміки:

- об'єкта регулювання: $T_{\delta} \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \bar{m} + K_f \bar{f}$
- регулятора: $T_D \dot{\bar{m}} = \bar{\varepsilon}$
- вимірювального пристрою: $\bar{\varepsilon} = \bar{n}_{зд} - \bar{n}$

2. Функціональна схема системи при проведенні розрахунків:



3. Розрахунок САР методом стандартних коефіцієнтів.

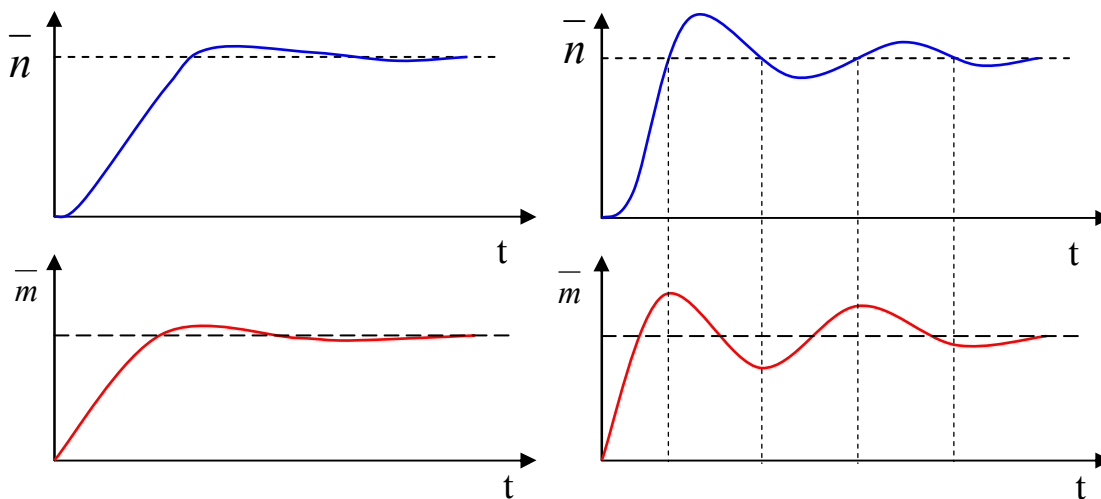
$$t_{R \min} = 3 T_{cap} \quad ; \quad T_{cap}^2 = \frac{T_p T_d}{K_m} \quad ; \quad 2 dT_{cap} = \frac{T_p}{K_m}$$

Вирішивши отриману систему рівнянь відносно t_{Rmin} і T_c , одержимо:

$$\frac{T_{cap}}{2d} = T_{\delta} \quad , \quad \Rightarrow t_{R \min} = 4,2 T_{\delta} \quad , \quad \Rightarrow T_{p.opt} = 1,96 T_d \cdot K_m$$

$$\bar{\varepsilon}_f(\infty) = -\frac{K_f T_p a}{K_m} \quad ; \quad T_p = \frac{\bar{\varepsilon}_f(\infty) \cdot K_m}{K_f \cdot a}$$

4. Результати досліджень



Висновки

1. Мінімальний час регулювання визначається інерційністю об'єкта і не залежить від властивостей регулятора. Для одержання найкращої якості регулювання параметри регулятора повинні відповідати властивостям об'єкта управління.
2. Низькі динамічні властивості І-регулятора порозуміваються відсутністю надлишкового регулюючого впливу на початковому етапі регулювання і попереднього зменшення регулюючого впливу на кінцевому етапі регулювання.
3. Підвищення швидкодії регулятора приводить до погіршення якості регулювання.

Завдання: 2

Розрахувати параметри регулятора (ІІ-регулятор), що забезпечує статизм САР

$\bar{\varepsilon} \leq 0,02 \text{ № з/с}$ при дії зовнішнього впливу, що збурює виду $\bar{f} = 0,01$ і час

регулювання $t_R = 3 \text{ № з/с}$. Динамічні параметри двигуна:

$T_\delta = \text{№}$ записком в класному журналі; ; $K_m = 2$; $K_f = 2$.

План виконання роботи:

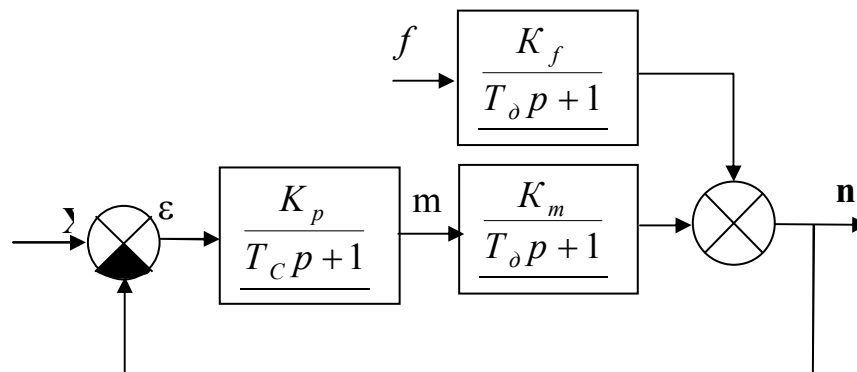
1. Записати рівняння динаміки САР.
2. Скласти функціональну схему САР.
3. Виконати розрахунок САР методом стандартних коефіцієнтів.
4. Виконати дослідження перехідних процесів САР при дії східчастого сигналу перенастроювання і зовнішнього збурювання на ЕОМ. Обробити і проаналізувати отримані графічні результати.
5. Зробити висновки.

Виконання роботи

1. Рівняння динаміки:

- об'єкта регулювання: $T_\delta \dot{\bar{n}} + \bar{n} = K_m \bar{m} + K_f \bar{f}$
- регулятора: $T_c \dot{\bar{m}} + \bar{m} = K_p \bar{\varepsilon}$
- вимірювального пристрою: $\bar{\varepsilon} = \bar{n}_{\text{зад}} - \bar{n}$

2. Функціональна схема системи при проведенні розрахунків:



3. Розрахунок САР методом стандартних коефіцієнтів.

$$t_{R \min} = 3 T_{\text{cap}} ; \quad T_{\text{cap}}^2 = \frac{T_p T_d}{1 + K_p K_m} ; \quad 2 dT_{\text{nad}} = \frac{\dot{O}_D + \dot{O}_a}{1 + \hat{E}_\delta \hat{E}_m}$$

$$\frac{T_{\text{cap}}}{2d} = \frac{T_p T_d}{T_p + T_d} \Rightarrow t_{R \min} = 4,2 \frac{T_p T_d}{T_p + T_d}$$

$$T_p = \frac{t_p T_d}{4,2 T_d - t_p}; T_p = \frac{T_{\text{CAP}} T_d}{2 d T_d - T_{\text{CAP}}}; K_p = \left(\frac{T_p T_d}{T_{\text{CAP}}^2} - 1 \right) / K_M;$$

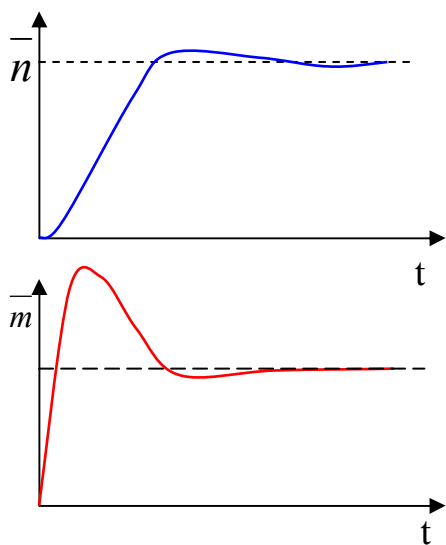
$$K_p = \left(\frac{T_p + T_d}{2 d T_{\text{CAP}}} - 1 \right) / K_M.$$

$$\bar{\varepsilon}_f(\infty) = \frac{-K_f \cdot a}{1 + K_p K_m}$$

$$K_p = \frac{\frac{K_f \cdot a}{\varepsilon_f(\infty)} - 1}{K_m};$$

$$T_p = (1 + K_p K_m) d T_{\text{cap}} - T_d$$

4. Результати дослідження



Висновки:

1. Мінімальний час регулювання залежить від властивостей регулятора. Чим вище швидкодія регулятора (менше T_p), тим менше час регулювання. При цьому якість перехідного процесу не погіршується.

2. Високі динамічні можливості П-регулятора порозуміваються великими надлишковими регулюючими впливами на початковому етапі регулювання. Велика помилка – великий вплив. І попереднім зменшенням регулюючого впливу на кінцевому етапі.

Щоб зменшити час регулювання, необхідно створити як можна більше регулююче вплив на початковому етапі регулювання.

ВИСНОВОК: на лекції були розглянуті поняття синтезу АС с регуляторами, які працюють за П, І – законами управління. Показані переваги та недоліки цих автоматичних систем.

ЗАВДАННЯ НА САМОПІДГОТОВКУ1.

Ю.А. Абрамов “Основы пожарной автоматики”. Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1993, с 230-280.