

**Питання до екзамену з дисципліни  
«Автоматизований електропривод»**

**Тема 1**

1. Предмет курсу. Задачі курсу.
2. Аналіз різновидів САР ЕП.
3. Аналогове САР ЕП. Статичні режими аналогових САР ЕП. Математичний апарат для оцінки статичних режимів САР ЕП.
4. Статичні характеристики для двигуна постійного струму в залежності від способу живлення.
5. Статика вузла з негативним зворотним зв'язком по напрузі.
6. Статика вузла зі зворотним зв'язком по швидкості.
7. Статика вузла зі зворотним зв'язком по струму.
8. Статика вузла з затриманими зворотними зв'язками.
9. Статика системи з підлеглим регулюванням і послідовною корекцією.
10. Статичний режим двоконтурної системи з підлеглим керуванням (для регульованого електропривода зі зворотними зв'язками з відсіченням по швидкості і по струму).
11. Методика побудови упорної характеристики.
12. Визначення значень  $U_{ср1}$  і  $U_{ср2}$ .
13. Оцінка динамічного режиму.
14. Динаміка аналогової САР ЕП.
15. Математичний апарат для опису динаміки.
16. Передатні функції ланок, що входять у систему ЕП.
17. Складання передатних функцій двигуна постійного струму.
18. Передатні функції двигунів у САР ЕП. Асинхронні двигуни. Двигуни постійного струму. Редуктор.
19. Методика побудови перехідних процесів на основі використання структурної схеми САР ЕП. Диференціальні рівняння Коші. Рівняння зв'язків.
20. Структура тиристорного електропривода. Його особливості.

**Тема 2**

1. Особливості двозонного регулювання. Приклади реалізації електропривода, що стежить.
2. Класифікація приводів, що стежать, по виду завдання, один по одному астатизму, по виду перехідних процесів і по величині помилки.
3. Різновиду СЭП.
4. Визначення, конструктивні і технологічні особливості СЭП. Структура СЭП. Вимоги до СЭП.
5. Визначення, конструктивні і технологічні особливості РЭП. Структура РЭП. Вимоги до РЭП.
6. Верстатний електропривод. Його основні різновиди: РЭП і СЭП.
7. Особливості реверсивного ШП.
8. Параметри ШП.
9. Особливості ШП.
10. Оптимізація внутрішнього контуру (синтез регулятора струму).

11. Особливості і різновиду джерел харчування в САР ЕП.
12. Особливості трифазних тиристорних перетворювачів. Статичні характеристики. Регульовальні характеристики. Характеристика "вхід-вихід". Навантажувальна характеристика  $U_a = f(I_H)$ . Електромеханічна характеристика тиристорного електропривода.
13. Інверторний режим (ІР).
14. Сучасні комплектні тиристорні перетворювачі. Функціональна схема комплектного тиристорного перетворювача. Особливості принципової електричної схеми тиристорних перетворювачів. Методика чи опису читання принципів схем САР ЕП. Система керування приводом. Опис функціональних блоків, керуючих роботою перетворювача.
15. Тиристорний перетворювач частоти.
16. Принцип роботи СІФК.
17. Різновиди перетворювачів частоти. Особливості стандартних ТПЧ на базі АІТ.
18. Принципова схема ТПЧ зі зворотними зв'язками.
19. Оптимізація зовнішнього контуру - контуру швидкості (синтез регулятора)
20. Синтез САР ЕП. Методика оптимізації. Структурна схема двоконтурної САР ЕП (для регульованого привода).

### *Тема 3*

1. СЭП на базі ТП-ДПТ із реостатним зворотним зв'язком.
2. СЭП на базі ТП-ДПТ з аналоговими й дискретними датчиками.
3. швидкості).
4. СЭП, організований на ШИП і мікропроцесорний регулятор.
5. Помилки в СЭП.
6. Динаміка СЭП.
7. Цифровий електропривод. Необхідність у цифровому приводі.
8. Структура ЦЭП.
9. Поняття квантування і відновлення. Особливості квантування.
10. Методи визначення часу чи періоду, кроку дискретизації. Основні положення теорії дискретних сигналів.
11. Синтез ЦЭП. Побудова перехідного процесу в дискретній формі. Складання передаточної функції оптимального регулятора у ЦЭП в дискретній формі.
12. Двоконтурна схема РЕП з цифровим контуром швидкості.
13. Три контурна схема електропривода, що стежить, контур положення в трьох варіантах: в аналоговому і цифровому видах.
14. Вимірвальні перетворювачі в електроприводі, що стежить. ВП – вимірвальний перетворювач (датчик).
15. Різновиди датчиків, використовуваних в системах керування ЕП.
16. Особливості імпульсних датчиків. Використання імпульсних вимірвальних перетворювачів.
17. Кодові датчики.
18. Конструювання принципів схем керування електроприводами.
19. Особливості електродвигунів для приводів, що стежать, і роботів-маніпуляторів.

20. Принцип вертикального керування. Принцип широтно-імпульсного керування.

21. Силова частина ЕП. Різновиди, достоїнства, недоліки.

### **Практичні завдання (типові).**

#### **Задача №1.1**

Побудувати природну та штучну електромеханічну характеристику двигуна постійного струму:

№	$P_H$ , кВт	$I_H$ , А	$n_H$ , об/мин	$U_H$ , В	КПД, %	$R_{тп}$ , Ом	$R_{я}$ , Ом
1	1,5	10,5	1060	220	76,5	3,0	1,08

#### **Задача №2.1**

Вибрати трансформатор для тиристорного перетворювача з розрахунковою типовою потужністю трансформатора  $P_T = 4$  кВт, якщо схема з'єднання силових вентильних блоків:

1- нульова двокомплектна;  $U_d = 220$  В.

2 -мостова однокомплектна;  $U_d = 220$  В.

#### **Задача №3.1**

Вибрати стабілітрони для нелінійних елементів контурів струму і швидкості та скорегувати відповідні вихідні параметри, якщо:

$U_z = 10$  В,  $I_H = 20$  А,  $\omega_{нас} = 100$  с<sup>-1</sup>,  $I_{отс} = 1.75I_H$ ,  $K_{тг} = 0.085$  Вс,  $K_T = 0.075$  Ом;

#### **Задача №4.1**

Розробити принципіальну схему контуру струму: Дати аналіз схеми.

1 -по постійному струму. 2 -по змінному струму.

#### **Задача №5.1**

Розрахувати ЕРС тиристорного перетворювача у замкненій системі для ділянок статичної трьохелементної характеристики, якщо:  $I_{отс} > I_{нас}$ .

#### **Задача №6.1**

Розробити принципіальну схему нелінійного елементу:

1) „зона насичення”. 2) „зона нечутливості”. Дати аналіз схеми.

#### **Задача №7.1**

Знайти структуру регуляторів замкнутої двоконтурної СУ ЕП, якщо вимоги до контурів управління наступні: 1 А-Е.

#### **Задача №8.1**

Оптимізувати в загальному вигляді трьохконтурну САК ЕП, якщо вимоги до контурів управління наступні: 1 К-А-Е.