



КОНСПЕКТ

по учебната дисциплина

“Устойчивост на електроенергийните системи”

Основни понятия и определения

1. Необходими условия за осъществяване на установен режим в ЕЕС. Определящи режимни параметри. Дефицит на мощност.
2. Основни понятия за устойчивост. Видове устойчивост в ЕЕС. Качество на преходните процеси.

Определяне на параметрите на генераторите в изходните установени режими на ЕЕС

3. Представяне на мрежата чрез пасивен многополюсник. Входни (собствени) и предавателни (взаимни) проводимости (съпротивления).
4. Ъглови характеристики на мощностите на генераторите в ЕЕС. Ъглови характеристики на синхронна машина, работеща в паралел с “шини твърдо напрежение” през проста и сложна връзка.

Методи за изследване на устойчивостта на ЕЕС

5. Уравнение на смутеното движение и определяне на устойчивостта по Ляпунов. Необходимо и достатъчно условие за устойчивост на линейни системи.
6. Устойчивост по първо приближение (Метод на малките отклонения). Критерии за устойчивост (алгебрични и честотни).

Анализ на статичната устойчивост на ЕЕС чрез метода на малките отклонения

7. Уравнения на електромеханичното движение на синхронен агрегат.
8. Анализ на статичната устойчивост на нерегулируема проста ЕЕС с и без отчитане на електромагнитните преходни процеси.
9. Предавателна функция $W_{U,ЕЕС}(p)$ на проста ЕЕС.
10. Анализ на статичната устойчивост на регулируема ЕЕС чрез алгебрични и честотни методи.
11. Построяване на теоретичната и практическата области на устойчивост в координатите на настроените параметри на АРВ.

Апериодична статична устойчивост на товарите в ЕЕС

12. Статични характеристики по напрежение на потребителите и комплексните товари.
13. Практически критерии за устойчивост на товарите. Запас на устойчивост. Лавина на напрежението.

Лавина на честотата в ЕЕС

14. Статични характеристики по честота на синхронните агрегати и комплексните товари.
15. Нарушаване на апериодичната статична устойчивост на ЕЕС от изменението на честотата. Лавина на честота.

Динамична устойчивост на проста ЕЕС

16. Физически явления при големи смущения и малки хлъзгания на агрегата. Обосноваване на опростените модели за инженерен анализ на синхронната динамична устойчивост.
17. Метод на площите за анализ на динамичната устойчивост (ДУ).
18. Приложение на метода на площите за определяне на критичния ъгъл на изключване на повредения елемент.



19. Приложение на метода на площите за отчитане влиянието на АПВ на електропроводните линии върху ДУ.
20. Приложение на метода на площите за определяне на допустимата област на успешна синхронизация на синхронен агрегат, включван по метода на точна синхронизация.
21. Метод на последователните интервали за анализ на ДУ. Алгоритми на метода на последователните интервали без отчитане на електромагнитните преходни процеси.
22. Алгоритми на метода на последователните интервали с отчитане на електромагнитните преходни процеси и действието на АРВ и турбинното регулиране.
23. Критерии за синхронна динамична устойчивост на сложна ЕЕС.

Асинхронни режими. Ресинхронизация и резултатна устойчивост на ЕЕС

24. Възникване, характеристика и допустимост на асинхронните режими в ЕЕС.
25. Ресинхронизация - необходими и достатъчни условия. Резултатна устойчивост на ЕЕС.

Фактори, влияещи на устойчивостта и качеството на преходните процеси в ЕЕС

26. Параметри на генераторите и системите на възбуждането им. Регулатори – аварийно управление на мощността на турбините. Избор на настроичните параметри на АРВ, действие на АРВ при големи смущения.
27. Параметри на електропроводите и тяхното компенсирание.
28. Приложение на синхронните компенсатори и статични управляеми източници на реактивна мощност (FACTS устройства).
29. Параметри на релейната защита и комуникационните апарати. Управление на мощността на междусистемните връзки.

Компютърни програми за анализ на устойчивостта на ЕЕС

30. Основни сведения за най-разпространените компютърни програми за анализ на устойчивостта на ЕЕС.

ЛИТЕРАТУРА:

А. Основна.

1. Нотов П., К. Герасимов, Преходни процеси в електро-енергийните системи, II част, С., 1997 г.
2. К. Герасимов, Каменов Й. Семинарни упражнения по устойчивост на ЕЕС, 1999 г.
3. Нотов П., К. Герасимов, Ръководство за решаване на задачи по преходни процеси, С., Техника, 1990 г.
4. Веников В., Переходные электромеханические процессы в электрических системах, М, 1978 г.

Б. Допълнителна.

1. Андерсон П., А. Фуад, Управление энергосистемами и устойчивость, Энергия, М., 1980 г.
2. Под ред. на Щербачов О., Применения цифровых вычислительных машин в электроэнергетике, М., Энергия, 1983 г.

**ДОПЪЛНИТЕЛНА ИНФОРМАЦИЯ:**

СЕМЕСТРИАЛЕН КОНТРОЛ	Точки – K_1
Семинарни упражнения – самостоятелно решаване на задачи	до 60
Лабораторни упражнения – проверка на предварителната подготовка за упражнението и защита на протоколи	до 40
Общо	до 100

ИЗПИТ	Точки – K_2
Писмен изпит със задачи и кратки въпроси	до 100

Окончателна оценка в точки **$K = 0.2 * K_1 + 0.8 * K_2$**

Окончателна оценка в точки	до 49	от 50 до 61	от 62 до 74	от 75 до 88	от 89 до 100
Окончателна оценка по шестобалната система	слаб (2)	среден (3)	добър (4)	мн. добър (5)	отличен (6)

При установяване на опити за измама по време на изпита ще се прилагат най-строго изискванията на чл.11, ал.13 от „Правилника за правата и задълженията на студентите“!

Съставил:.....

/проф. д.т.н. инж. мат. Кр. Герасимов/