

**Конспект по учебна дисциплина “Електронни регулатори”,  
ФЕТТ, бакалавърска степен, 3 курс, 6 семестър**

1. Системи за автоматично регулиране (САР) – класификация. Основни структурни схеми на отворена и затворена САР – основни предавателни функции. Видове регулатори.
2. Основни звена в електронните регулатори – диференциални уравнения, предавателни функции, преходни характеристики.
3. Видове обекти. Описание на обектите. Описание като обекти за регулиране на : управляем токоизправител, променливотоков регулатор, преобразувател на постоянно в постоянно напрежение, постояннотоков електродвигател. Линеаризация на обектите.
4. Сензори в електронните регулатори – видове. Сензори на напрежение и ток. Сензори на температура, интегрални схеми за температура. Преобразуване на неелектрически величини в електрически. Предаване на аналогови сигнали с галванично разделяне.
5. Схеми за предварителна обработка на сигналите в електронните регулатори-прецизни изправителни схеми, фазорегулиращи схеми, схеми за умножение и деление, преобразуватели на максимална и ефективна стойност при променливотокови сигнали, преобразуватели на фазова разлика.
6. Допълнителни схеми в електронните регулатори – сравняващи устройства, за ограничение на сигналите, за защита, за плавно изменение на заданието, формиране зона на нечувствителност.
7. Основни закони за регулиране – особености, диференциални уравнения, предавателни функции, преходни характеристики. Реализация чрез аналогови електронни схеми. Връзка между коефициентите на регулаторите и елементите на схемите. Методи за избор на закон за регулиране и определяне на коефициентите.
8. Примери за реализация на аналогов регулатор на температура. Времедиаграми в основните контролни точки. Съставяне на предавателната функция на затворената САР. Устойчивост.
9. Пример за реализация на аналогов регулатор на променливо напрежение. Времедиаграми в основните контролни точки. Съставяне на предавателната функция на затворената САР. Устойчивост.
10. Примери за реализация на аналогов регулатор на оборотите на постояннотоков електродвигател. Времедиаграми в основните контролни точки. Съставяне на предавателната функция на затворената САР. Устойчивост.
11. Точност на електронните регулатори. Уравнение на грешката. Видове системи. Връзка между закон за регулиране и грешка при различни видове системи и стъпално или линейно изменение на заданието/ смущението.
12. Принципи на регулиране – по отклонение, по смущение. Комбиниран принцип с компенсация на смущението. Допълнителна връзка по задание. Примери за реализация в електронните регулатори.
13. Релейни електронни регулатори - видове , параметри, схемна реализация. Линеаризация на релейни САР. Пример за релеен регулатор на температура.
14. Пример за релеен регулатор при преобразувател на постоянно в постоянно напрежение. Пример за релеен регулатор на позиция чрез постояннотоков електродвигател.
15. Фазово затворени контури (PLL) – предавателни функции, реализация в аналогов и цифров вид. Грешка в установен режим. Изменение на грешката при

стъпално или линейно изменение на фазата или честотата. Примери за приложения на PLL.

16. Дискретни САР и цифрови регулатори. Предавателни функции в дискретни системи. Цифрово представяне на аналогови регулатори. Устойчивост при дискретни системи.
17. Предварителна обработка на сигналите в дискретни системи. Алгоритми за програмна реализация на цифрови регулатори. Представяне на обект в пространство на състоянията в дискретна форма – преход от непрекъсната в дискретна форма. Пример при постояннотоков електродвигател.
18. Пример за дискретна САР при импулсни преобразуватели на постоянно в постоянно напрежение. Структурна схема, реализация на регулатора чрез интегралната схема за управление. Предавателни функции.
19. Точност и грешки в дискретни системи. Източници на грешки при цифровите регулатори. Обединяване на цифрови регулатори с изпълнителни устройства.
20. Пример за цифров регулатор на температура. Пример за цифров регулатор на променливо напрежение.

София

Съставил:

(проф. д.т.н. инж. М. Анчев)