

Теория автоматического управления

Уравнения звеньев системы и
их линеаризация

Цель рассмотрения системы автоматического управления (**САУ**) – решение задач

анализа

Определить свойства системы с заданными значениями параметров

синтеза

Создать систему, удовлетворяющую заданным требованиям

Порядок исследования САУ

включает

т

Математическое описание

СИСТЕМЫ

Исследование в **установившемся**
режиме

Исследование в **переходном**
режиме

Математическое описание –

получение математической

модели

Этап

Разбиение системы на

звенья

Описание

звеньев

По уравнениям и характеристикам **отдельных**

звеньев

составляются уравнения и определяются

характеристики

системы в целом

Звено – часть системы, которая осуществляет преобразование ВХОДНОЙ величины (x) в ВЫХОДНУЮ (y)



Звено – условно выделенный преобразователь сигналов

Разбиение на звенья **не** совпадает с разбиением на **функциональные узлы**

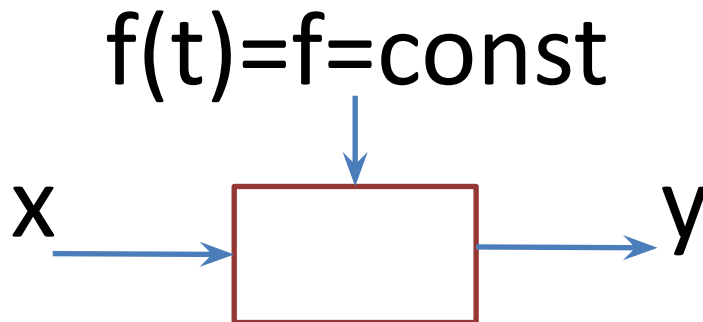
Свойство:

Однонаправленность – предыдущее звено, воздействуя на последующее, не воспринимает противодействия

Уравнения связи – уравнения, отражающие характер передачи воздействий между звеньями

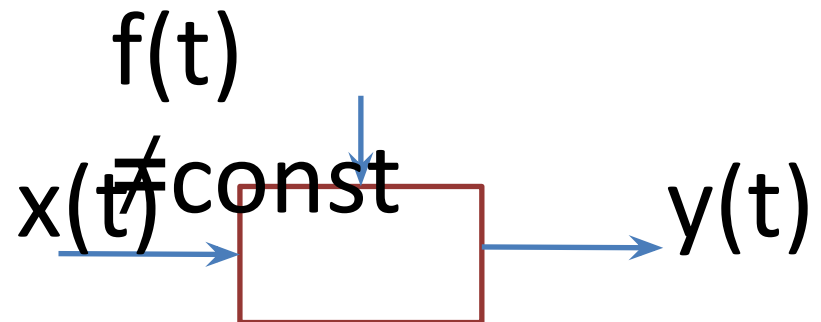
Виды характеристик звеньев

Статические



нелинейная
зависимость (в общем
случае)

Динамические



Происходит переход звена в другое состояние
Характер перехода определяется **уравнением движения** – дифференциальное уравнение, определяющее **изменение** во времени выходной величины $y(t)$ по заданному изменению во времени входной величины $x(t)$

Общее дифференциальное уравнение для звеньев с
сосредоточенными параметрами

$$\varphi (Y^n, \dots, Y', Y, Y^m, \dots, X', X) = 0$$

m и n — высший порядок производных от входной величины X в выходной величины Y

*n - порядок дифференциального
уравнения*

В общем случае уравнение
нелинейно

Линеаризация

– замена нелинейного дифференциального уравнения линейным

Осуществляется с использованием разложения
в ряд Тейлора

Ограничени

1. Применима только для малых отклонений Δx и Δy
2. Применима только для непрерывно дифференцируемых нелинейностей