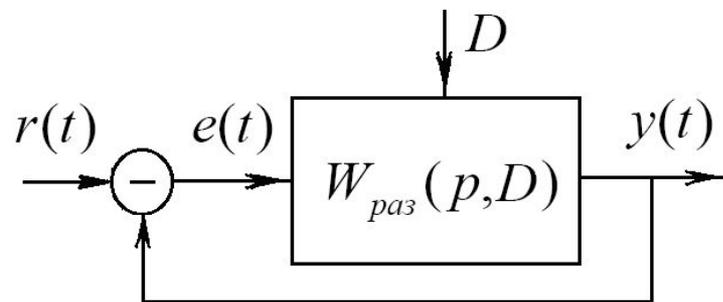

Тема 7. Область устойчивости, запасы устойчивости

Обсуждаемые вопросы

- 1. Область устойчивости по параметру*
- 2. Понятие запаса устойчивости по параметру*
- 3. Запас устойчивости по модулю*
- 4. Запас устойчивости по фазе*
- 5. Метод D -разбиения*

Область устойчивости по параметру



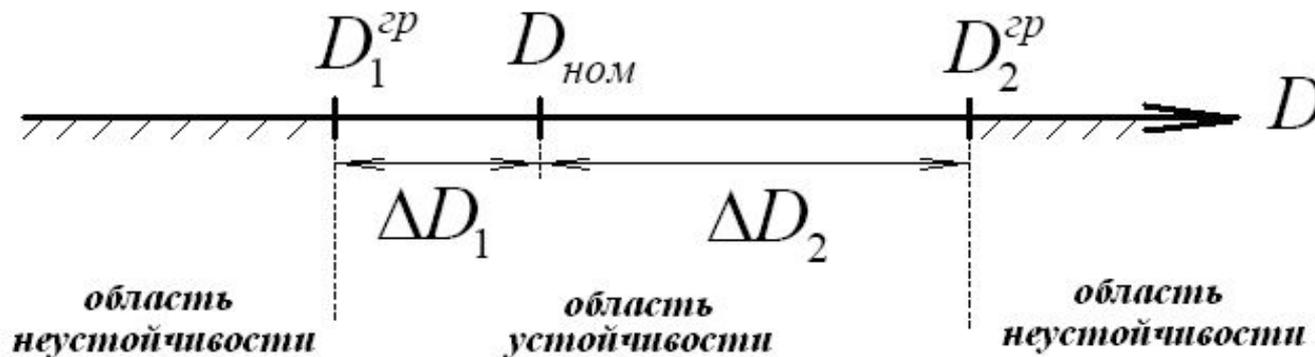
D - параметр, влияющий на свойство устойчивости

Определение: Значение параметра D , при котором система находится на границе устойчивости, называется граничным значением данного параметра (критическим значением).

Определение: Множество значений параметра D , при котором система сохраняет свойство устойчивости, называется областью устойчивости системы по данному параметру.

Запас устойчивости по параметру

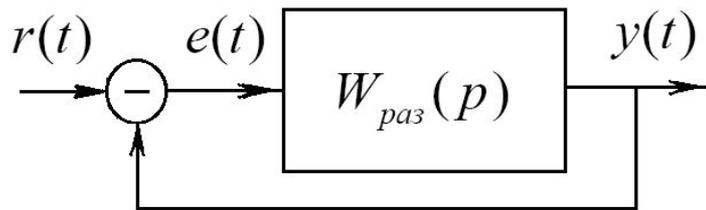
Определение: Минимальная величина расстояния от номинального значения параметра до его граничного значения, называется запасом устойчивости системы по данному параметру



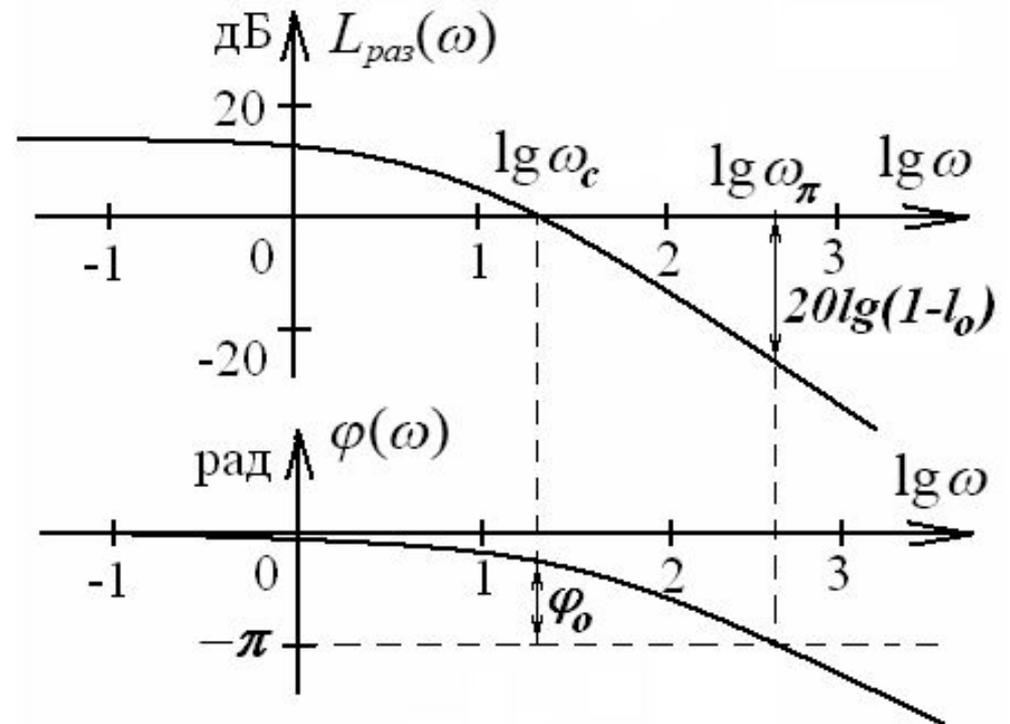
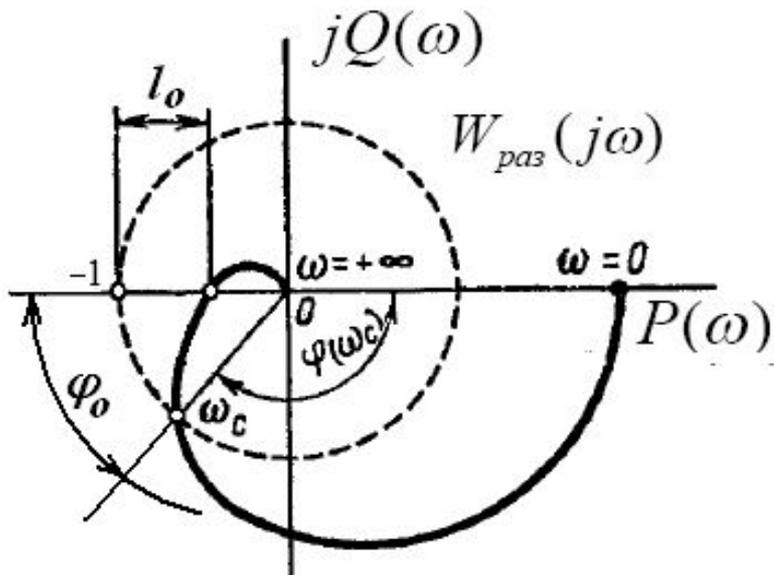
Запас устойчивости системы по параметру D равен следующей величине:

$$\Delta D = \min \{ \Delta D_1, \Delta D_2 \}$$

Запасы устойчивости по модулю и фазе



l_0 - запас устойчивости по модулю
 φ_0 - запас устойчивости по фазе

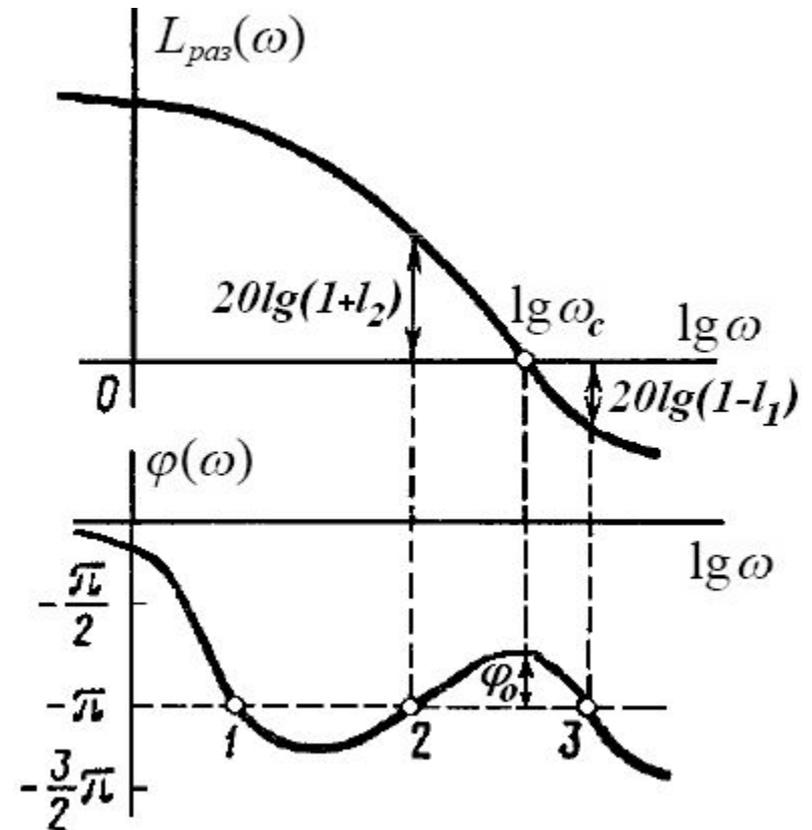
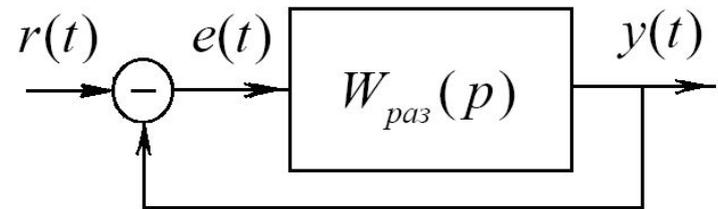
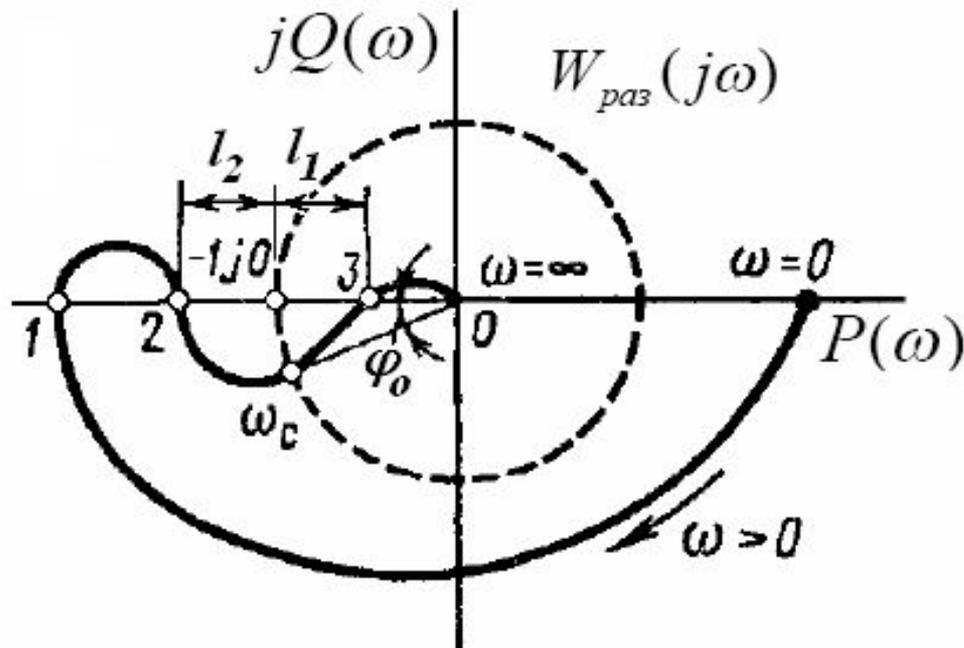


Запасы устойчивости по модулю и фазе

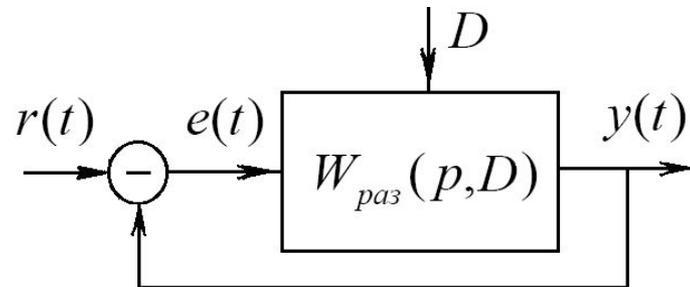
$$\Delta l = \min \{l_1, l_2\}$$

- запас устойчивости по модулю

φ_0 - запас устойчивости по фазе



Метод D -разбиения



Метод D -разбиения используется для нахождения области устойчивости системы по заданному параметру

$A(p, D)$ - характеристический полином замкнутой системы

$A(p, D) \Rightarrow p = j\omega \Rightarrow A(j\omega, D)$ - функция Михайлова

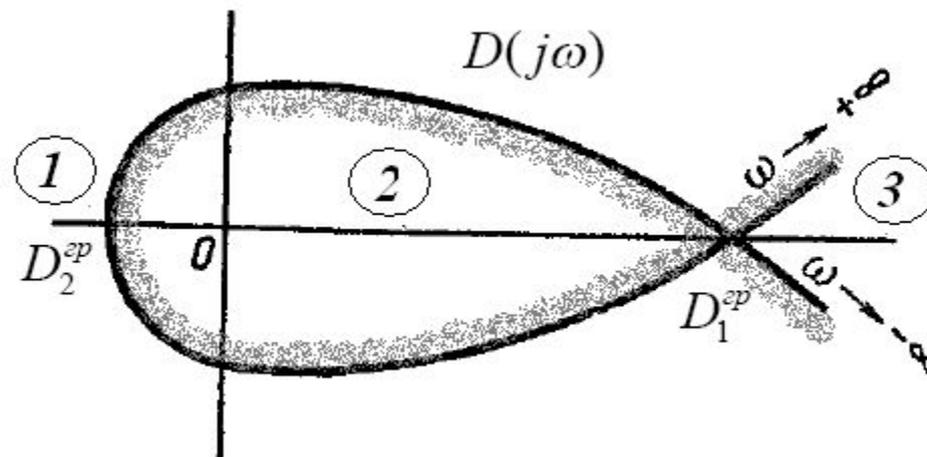
Уравнение границы D - разбиения $A(j\omega, D) = 0$

Пусть

$$A(j\omega, D) = M(j\omega) + DN(j\omega) = 0 \Rightarrow D(j\omega) = -\frac{M(j\omega)}{N(j\omega)}$$

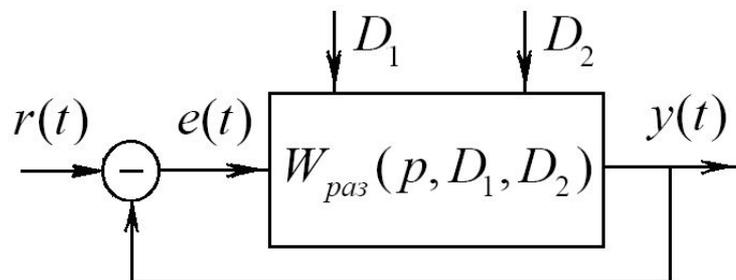
Кривая D -разбиения

Кривой D - разбиения в плоскости параметра называется график функции $D(j\omega)$ на комплексной плоскости, полученной при изменении частоты от $-\infty$ до ∞



Правило штриховки: Штриховка наносится слева при движении вдоль кривой D - разбиения в направлении возрастания частоты от $-\infty$ до ∞

Метод D -разбиения по двум параметрам



$A(p, D_1, D_2)$ - характеристический полином замкнутой системы

$$A(p, D_1, D_2) \Rightarrow p = j\omega \Rightarrow A(j\omega, D_1, D_2)$$

$A(j\omega, D_1, D_2)$ - функция Михайлова

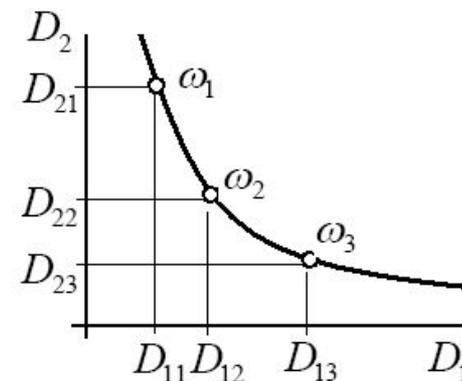
Уравнение границы D - разбиения

$$A(j\omega, D_1, D_2) = 0$$

$$A(j\omega, D_1, D_2) = X(\omega, D_1, D_2) + jY(\omega, D_1, D_2)$$

$$X(\omega, D_1, D_2) = 0 \quad Y(\omega, D_1, D_2) = 0$$

$$\omega = \omega_i \Rightarrow X(\omega_i, D_{1i}, D_{2i}) = 0 \quad Y(\omega_i, D_{1i}, D_{2i}) = 0$$



Тема 8.

Анализ показателей качества переходных процессов
