



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Проект системы управления Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Самый широкий охват калькуляторов и рост - **30 000+ калькуляторов!**

Расчет с разными единицами измерения для каждой переменной -

Встроенное преобразование единиц измерения!

Самая широкая коллекция измерений и единиц измерения - **250+ измерений!**

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)



Список 31 Проект системы управления

Формулы

Проект системы управления ↗

1) Q-фактор ↗

fx

$$Q = \frac{1}{2 \cdot \zeta}$$

Открыть калькулятор ↗

ex

$$5 = \frac{1}{2 \cdot 0.1}$$

2) Временная характеристика в случае избыточного демпфирования ↗

fx

Открыть калькулятор ↗

$$C_t = 1 - \left(\frac{e^{-\left(\zeta_{over} - \left(\sqrt{\left(\zeta_{over}^2\right)} - 1\right)\right) \cdot (\omega_n \cdot T)}}{2 \cdot \sqrt{\left(\zeta_{over}^2\right)} - 1 \cdot \left(\zeta_{over} - \sqrt{\left(\zeta_{over}^2\right)} - 1\right)} \right)$$

ex

$$0.807466 = 1 - \left(\frac{e^{-\left(1.12 - \left(\sqrt{\left((1.12)^2\right)} - 1\right)\right) \cdot (23\text{Hz} \cdot 0.15\text{s})}}{2 \cdot \sqrt{\left((1.12)^2\right)} - 1 \cdot \left(1.12 - \sqrt{\left((1.12)^2\right)} - 1\right)} \right)$$



3) Временная характеристика системы с критическим демпфированием

fx $C_t = 1 - e^{-\omega_n \cdot T} - \left(e^{-\omega_n \cdot T} \cdot \omega_n \cdot T \right)$

Открыть калькулятор

ex $0.858732 = 1 - e^{-23\text{Hz} \cdot 0.15\text{s}} - \left(e^{-23\text{Hz} \cdot 0.15\text{s}} \cdot 23\text{Hz} \cdot 0.15\text{s} \right)$

4) Время задержки

fx $t_d = \frac{1 + (0.7 \cdot \zeta)}{\omega_n}$

Открыть калькулятор

ex $0.046522\text{s} = \frac{1 + (0.7 \cdot 0.1)}{23\text{Hz}}$

5) Время нарастания с учетом времени задержки

fx $t_r = 1.5 \cdot t_d$

Открыть калькулятор

ex $0.06\text{s} = 1.5 \cdot 0.04\text{s}$

6) Время нарастания с учетом затухающей собственной частоты

fx $t_r = \frac{\pi - \Phi}{\omega_d}$

Открыть калькулятор

ex $0.125507\text{s} = \frac{\pi - 0.27\text{rad}}{22.88\text{Hz}}$



7) Время нарастания с учетом коэффициента демпфирования

fx $t_r = \frac{\pi - (\Phi \cdot \frac{\pi}{180})}{\omega_n \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95_img.jpg\)](#)

ex $0.137073s = \frac{\pi - (0.27\text{rad} \cdot \frac{\pi}{180})}{23\text{Hz} \cdot \sqrt{1 - (0.1)^2}}$

8) Время отклика в незатухающем корпусе

fx $C_t = 1 - \cos(\omega_n \cdot T)$

[Открыть калькулятор !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2_img.jpg\)](#)

ex $1.952818 = 1 - \cos(23\text{Hz} \cdot 0.15s)$

9) Время пикового выброса в системе второго порядка

fx $T_{po} = \frac{(2 \cdot k - 1) \cdot \pi}{\omega_d}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7_img.jpg\)](#)

ex $1.235766s = \frac{(2 \cdot 5 - 1) \cdot \pi}{22.88\text{Hz}}$

10) Время установки, когда допуск равен 2 процентам

fx $t_s = \frac{4}{\zeta \cdot \omega_d}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b_img.jpg\)](#)

ex $1.748252s = \frac{4}{0.1 \cdot 22.88\text{Hz}}$



11) Время установки, когда допуск равен 5 процентам 

$$fx \quad t_s = \frac{3}{\zeta \cdot \omega_d}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.311189s = \frac{3}{0.1 \cdot 22.88Hz}$$

12) Затухающая собственная частота 

$$fx \quad \omega_d = \omega_n \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 22.88471Hz = 23Hz \cdot \sqrt{1 - (0.1)^2}$$

13) Количество асимптот 

$$fx \quad N_a = N - M$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 7 = 13 - 6$$

14) Количество колебаний 

$$fx \quad n = \frac{t_s \cdot \omega_d}{2 \cdot \pi}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 6.365281Hz = \frac{1.748s \cdot 22.88Hz}{2 \cdot \pi}$$



15) Коэффициент демпфирования или коэффициент демпфирования



fx

$$\zeta = \frac{c}{2 \cdot \sqrt{m \cdot K_{\text{spring}}}}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

ex

$$0.188147 = \frac{16}{2 \cdot \sqrt{35.45 \text{kg} \cdot 51 \text{N/m}}}$$

16) Коэффициент демпфирования с учетом критического демпфирования



fx

$$\zeta = \frac{C}{C_c}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

ex

$$0.100334 = \frac{0.6}{5.98}$$

17) Коэффициент демпфирования с учетом превышения в процентах

fx

$$\zeta = -\frac{\ln\left(\frac{\%_o}{100}\right)}{\sqrt{\pi^2 + \ln\left(\frac{\%_o}{100}\right)^2}}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

ex

$$0.100106 = -\frac{\ln\left(\frac{72.9}{100}\right)}{\sqrt{\pi^2 + \ln\left(\frac{72.9}{100}\right)^2}}$$



18) Недолет первого пика ↗

$$fx \quad M_u = e^{-\frac{2\zeta\pi}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \quad 0.531802 = e^{-\frac{2\cdot 0.1\cdot \pi}{\sqrt{1-(0.1)^2}}}$$

19) Перерегулирование первого пика ↗

$$fx \quad M_o = e^{-\frac{\pi\cdot\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \quad 0.729248 = e^{-\frac{\pi\cdot 0.1}{\sqrt{1-(0.1)^2}}}$$

20) Период колебаний ↗

$$fx \quad T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega_d}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \quad 0.274615s = \frac{2 \cdot \pi}{22.88Hz}$$

21) Пиковое время с учетом коэффициента затухания ↗

$$fx \quad t_p = \frac{\pi}{\omega_n \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \quad 0.137279s = \frac{\pi}{23Hz \cdot \sqrt{1 - (0.1)^2}}$$



22) Полоса пропускания Частота с учетом коэффициента затухания **fx****Открыть калькулятор** 

$$f_b = \omega_n \cdot \left(\sqrt{1 - (2 \cdot \zeta^2)} + \sqrt{\zeta^4 - (4 \cdot \zeta^2) + 2} \right)$$

ex

$$54.96966\text{Hz} = 23\text{Hz} \cdot \left(\sqrt{1 - (2 \cdot (0.1)^2)} + \sqrt{(0.1)^4 - (4 \cdot (0.1)^2) + 2} \right)$$

23) Продукт усиления пропускной способности 

fx $G \cdot B = \text{modulus}(A_M) \cdot BW$

Открыть калькулятор 

ex $56.16\text{Hz} = \text{modulus}(0.78) \cdot 72\text{b/s}$

24) Процент превышения 

fx $\%_o = 100 \cdot \left(e^{\frac{-\zeta \cdot \pi}{\sqrt{1 - (\zeta^2)}}} \right)$

Открыть калькулятор 

ex $72.92476 = 100 \cdot \left(e^{\frac{-0.1 \cdot \pi}{\sqrt{1 - ((0.1)^2)}}} \right)$



25) Резонансная частота ↗**Открыть калькулятор** ↗

$$fx \quad \omega_r = \omega_n \cdot \sqrt{1 - 2 \cdot \zeta^2}$$

$$ex \quad 22.76884\text{Hz} = 23\text{Hz} \cdot \sqrt{1 - 2 \cdot (0.1)^2}$$

26) Резонансный пик ↗**Открыть калькулятор** ↗

$$fx \quad M_r = \frac{1}{2 \cdot \zeta \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}}$$

$$ex \quad 5.025189 = \frac{1}{2 \cdot 0.1 \cdot \sqrt{1 - (0.1)^2}}$$

27) Угол асимптоты ↗**Открыть калькулятор** ↗

$$fx \quad \phi_k = \frac{(2 \cdot (\text{modulus}(N - M) - 1) + 1) \cdot \pi}{\text{modulus}(N - M)}$$

$$ex \quad 5.834386\text{rad} = \frac{(2 \cdot (\text{modulus}(13 - 6) - 1) + 1) \cdot \pi}{\text{modulus}(13 - 6)}$$

28) Установившаяся ошибка для системы нулевого типа ↗**Открыть калькулятор** ↗

$$fx \quad e_{ss} = \frac{A}{1 + K_p}$$

$$ex \quad 0.060606 = \frac{2}{1 + 32}$$



29) Установившаяся ошибка для системы типа 1 

fx $e_{ss} = \frac{A}{K_v}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(8b57f0e15e7dda24cf9977561475f640_img.jpg\)](#)

ex $0.064516 = \frac{2}{31}$

30) Установившаяся ошибка для системы типа 2 

fx $e_{ss} = \frac{A}{K_a}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(ceb7cef9f9d693d102dfe501130037c6_img.jpg\)](#)

ex $0.060606 = \frac{2}{33}$

31) Час пик 

fx $t_p = \frac{\pi}{\omega_d}$

[Открыть калькулятор !\[\]\(5a09a9dfd2f1e923eccb8c24714edf51_img.jpg\)](#)

ex $0.137307s = \frac{\pi}{22.88\text{Hz}}$



Используемые переменные

- $\%_o$ Процент превышения
- A Значение коэффициента
- A_M Коэффициент усиления усилителя в среднем диапазоне
- BW Полоса пропускания усилителя (*Бит в секунду*)
- C Коэффициент демпфирования
- C_f Фактическое демпфирование
- C_c Критическое демпфирование
- C_t Время отклика для системы второго порядка
- e_{ss} Установившаяся ошибка
- f_b Полоса пропускания Частота (*Герц*)
- $G.B$ Продукт усиления пропускной способности (*Герц*)
- k К-е значение
- K_a Константа ошибки ускорения
- K_p Положение константы ошибки
- K_{spring} Весенняя постоянная (*Ньютон на метр*)
- K_v Константа ошибки скорости
- m масса (*Килограмм*)
- M Количество нулей
- M_o Пиковое превышение
- M_r Резонансный пик
- M_u Пик недолет
- n Количество колебаний (*Герц*)



- **N** Количество полюсов
- **N_a** Количество асимптот
- **Q** Q-фактор
- **T** Период времени для колебаний (*Второй*)
- **t_d** Время задержки (*Второй*)
- **t_p** Час пик (*Второй*)
- **T_{po}** Время пикового превышения (*Второй*)
- **t_r** Время нарастания (*Второй*)
- **t_s** Назначить время (*Второй*)
- **ζ** Коэффициент демпфирования
- **ζ_{over}** Коэффициент передемпфирования
- **Φ** Сдвиг фазы (*Радиан*)
- **Φ_k** Угол асимптот (*Радиан*)
- **ω_d** Затухающая собственная частота (*Герц*)
- **ω_n** Собственная частота колебаний (*Герц*)
- **ω_r** Резонансная частота (*Герц*)



Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
постоянная Архимеда
- **постоянная:** **e**, 2.71828182845904523536028747135266249
постоянная Нейпира
- **Функция:** **cos**, cos(Angle)
Косинус угла — это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.
- **Функция:** **ln**, ln(Number)
Натуральный логарифм, также известный как логарифм по основанию e, является обратной функцией натуральной показательной функции.
- **Функция:** **modulus**, modulus
Модуль числа — это остаток от деления этого числа на другое число.
- **Функция:** **sqrt**, sqrt(Number)
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- **Измерение:** **Масса** in Килограмм (kg)
Масса Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Время** in Второй (s)
Время Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Угол** in Радиан (rad)
Угол Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Частота** in Герц (Hz)
Частота Преобразование единиц измерения 



- **Измерение: Пропускная способность** in Бит в секунду (b/s)
Пропускная способность Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Константа жесткости** in Ньютон на метр (N/m)
Константа жесткости Преобразование единиц измерения ↗



Проверьте другие списки формул

- Проект системы управления

Формулы 

- Моделирование электрической системы управления

Формулы 

- Переходный и установившийся режим отклика Формулы 

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

PDF Доступен в

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

5/1/2024 | 3:27:14 PM UTC

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)

