



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Переходный и установившийся режим отклика Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 19 Переходный и установившийся режим отклика Формулы

### Переходный и установившийся режим отклика

### Система второго порядка

#### 1) Временная характеристика в случае избыточного демпфирования

fx

Открыть калькулятор 

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

ex

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



## 2) Временная характеристика системы с критическим демпфированием

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

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

## 3) Время задержки

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

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

## 4) Время нарастания с учетом времени задержки

$$fx \quad t_r = 1.5 \cdot t_d$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

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


## 5) Время нарастания с учетом затухающей собственной частоты

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

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



6) Время нарастания с учетом коэффициента демпфирования 

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

Открыть калькулятор 

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

7) Время отклика в незатухающем корпусе 

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

Открыть калькулятор 


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

8) Время пикового выброса в системе второго порядка 

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

Открыть калькулятор 

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


9) Время установки, когда допуск равен 2 процентам 

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

Открыть калькулятор 

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




10) Время установки, когда допуск равен 5 процентам 

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

Открыть калькулятор 

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

11) Количество колебаний 

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

Открыть калькулятор 

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

12) Недолет первого пика 

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

Открыть калькулятор 

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


13) Перерегулирование первого пика 

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

Открыть калькулятор 

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



14) Период колебаний 

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

Открыть калькулятор 


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

15) Пиковое время с учетом коэффициента затухания 

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

Открыть калькулятор 

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

16) Час пик 

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

Открыть калькулятор 

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



## Установившаяся ошибка

### 17) Установившаяся ошибка для системы нулевого типа

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(96cc62f861fdd6e50510c0224a756dff\_img.jpg\)](#)

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

### 18) Установившаяся ошибка для системы типа 1

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(f95dab70c751fda7d824b8b03650f7aa\_img.jpg\)](#)

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

### 19) Установившаяся ошибка для системы типа 2

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(e9474ce1d70442456f8fe9c393ea149c\_img.jpg\)](#)

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








## Используемые переменные

- **A** Значение коэффициента
- **C<sub>t</sub>** Временной отклик для системы второго порядка
- **e<sub>ss</sub>** Устойчивая ошибка
- **k** К-е значение
- **K<sub>a</sub>** Константа ошибки ускорения
- **K<sub>p</sub>** Положение константы ошибки
- **K<sub>v</sub>** Константа ошибки скорости
- **M<sub>o</sub>** Пиковое превышение
- **M<sub>u</sub>** Пик недолет
- **n** Количество колебаний (*Герц*)
- **T** Период времени для колебаний (*Второй*)
- **t<sub>d</sub>** Время задержки (*Второй*)
- **t<sub>p</sub>** Час пик (*Второй*)
- **T<sub>po</sub>** Время пикового превышения (*Второй*)
- **t<sub>r</sub>** Время нарастания (*Второй*)
- **t<sub>s</sub>** Назначить время (*Второй*)
- **ζ** Коэффициент демпфирования
- **ζ<sub>over</sub>** Коэффициент передемпфирования
- **Φ** Сдвиг фазы (*Радииан*)
- **ω<sub>d</sub>** Затухающая собственная частота (*Герц*)
- **ω<sub>n</sub>** Собственная частота колебаний (*Герц*)






## Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:**  $\pi$ , 3.14159265358979323846264338327950288  
*постоянная Архимеда*
- **постоянная:**  $e$ , 2.71828182845904523536028747135266249  
*постоянная Нейпира*
- **Функция:** **cos**,  $\cos(\text{Angle})$   
*Косинус угла – это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.*
- **Функция:** **sqrt**,  $\text{sqrt}(\text{Number})$   
*Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.*
- **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* 



## 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 | 4:24:22 PM UTC

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

