



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Resposta em estado estacionário e transitório

Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**



Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)



Lista de 19 Resposta em estado estacionário e transitório Fórmulas

Resposta em estado estacionário e transitório



Sistema de Segunda Ordem

1) Horário de pico

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

Abrir Calculadora

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

2) Número de oscilações

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

Abrir Calculadora

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



3) Período de tempo das oscilações

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95_img.jpg\)](#)

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

4) Primeiro Pico Ultrapassado

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2_img.jpg\)](#)

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

5) Primeiro Pico Undershoot

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7_img.jpg\)](#)

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


6) Razão de Amortecimento Dado Tempo de Pico

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b_img.jpg\)](#)

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




7) Taxa de amortecimento dada pelo tempo de subida 

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

Abrir Calculadora 


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

8) Tempo de atraso 

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

Abrir Calculadora 

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


9) Tempo de configuração quando a tolerância é de 2 por cento 

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

Abrir Calculadora 

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




10) Tempo de configuração quando a tolerância é de 5 por cento 

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

Abrir Calculadora 

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

11) Tempo de Excesso de Pico no Sistema de Segunda Ordem 

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

Abrir Calculadora 


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

12) Tempo de Resposta do Sistema Criticamente Amortecido 

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

Abrir Calculadora 

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


13) Tempo de resposta em caso não amortecido 

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

Abrir Calculadora 

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



14) Tempo de Resposta em Caso Sobreamortecido 

fx

Abrir Calculadora 

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

ex

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

15) Tempo de subida dada a frequência natural amortecida 

fx

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

Abrir Calculadora 

ex

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

16) Tempo de subida dado tempo de atraso 

fx

$$t_r = 1.5 \cdot t_d$$

Abrir Calculadora 

ex

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



Erro de estado estacionário

17) Erro de estado estacionário para sistema tipo 1

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(96cc62f861fdd6e50510c0224a756dff_img.jpg\)](#)

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

18) Erro de estado estacionário para sistema tipo 2

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(f95dab70c751fda7d824b8b03650f7aa_img.jpg\)](#)

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

19) Erro de estado estacionário para sistema tipo zero

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(e9474ce1d70442456f8fe9c393ea149c_img.jpg\)](#)

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






Variáveis Usadas

- **A** Valor do Coeficiente
- **C_t** Resposta de tempo para sistema de segunda ordem
- **e_{ss}** Erro de estado estacionário
- **k** Valor K
- **K_a** Constante de erro de aceleração
- **K_p** Posição da Constante de Erro
- **K_v** Constante de erro de velocidade
- **M_o** Ultrapassagem de pico
- **M_u** Pico inferior
- **n** Número de oscilações (*Hertz*)
- **T** Período de tempo para oscilações (*Segundo*)
- **t_d** Tempo de atraso (*Segundo*)
- **t_p** Horário de pico (*Segundo*)
- **T_{po}** Tempo de ultrapassagem de pico (*Segundo*)
- **t_r** Tempo de subida (*Segundo*)
- **t_s** Definir hora (*Segundo*)
- **ζ** Relação de amortecimento
- **ζ_{over}** Taxa de sobreamortecimento
- **Φ** Mudança de fase (*Radiano*)
- **ω_d** Frequência Natural Amortecida (*Hertz*)
- **ω_n** Frequência Natural de Oscilação (*Hertz*)



Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Constante:** **e**, 2.71828182845904523536028747135266249
Constante de Napier
- **Função:** **cos**, $\cos(\text{Angle})$
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Função:** **sqrt**, $\text{sqrt}(\text{Number})$
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição:** **Tempo** in Segundo (s)
Tempo Conversão de unidades 
- **Medição:** **Ângulo** in Radiano (rad)
Ângulo Conversão de unidades 
- **Medição:** **Frequência** in Hertz (Hz)
Frequência Conversão de unidades 



Verifique outras listas de fórmulas

- **Projeto do sistema de controle**
Fórmulas 
- **Resposta em estado estacionário e transitório**
Fórmulas 
- **Modelagem de Sistema de Controle Elétrico**
Fórmulas 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

PDF Disponível em

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

5/1/2024 | 4:24:23 PM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

