



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Modelagem de Sistema de Controle Elétrico 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 16 Modelagem de Sistema de Controle Elétrico Fórmulas

Modelagem de Sistema de Controle Elétrico

Características de Feedback

1) Função de Transferência para Sistema de Malha Fechada e Aberta

$$\text{fx } G_s = \frac{C_s}{R_s}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.458333 = \frac{22}{48}$$

2) Ganho de Circuito Fechado

$$\text{fx } A_c = \frac{1}{\beta}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.25 = \frac{1}{4}$$

3) Ganho de Feedback Negativo de Circuito Fechado

$$\text{fx } A_f = \frac{A_o}{1 + (\beta \cdot A_o)}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.249984 = \frac{4000}{1 + (4 \cdot 4000)}$$



4) Ganho de Feedback Positivo de Circuito Fechado 

$$fx \quad A_f = \frac{A_o}{1 - (\beta \cdot A_o)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad -0.250016 = \frac{4000}{1 - (4 \cdot 4000)}$$

Parâmetros de modelagem 5) Ângulo de Assíntotas 

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

Abrir Calculadora 

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

6) Fator Q 

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

Abrir Calculadora 

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



7) Frequência da largura de banda dada a taxa de amortecimento 

fx

Abrir Calculadora 

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

ex

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

8) Frequência de ressonância 

fx

Abrir Calculadora 

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

ex

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

9) Frequência Natural Amortecida 

fx

Abrir Calculadora 

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

ex

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

10) Ganho-Produto de Largura de Banda 

fx

Abrir Calculadora 

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

ex

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



11) Número de Assíntotas 

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a_img.jpg\)](#)

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

12) pico ressonante 

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021_img.jpg\)](#)

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

13) Superação percentual 

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

[Abrir Calculadora !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd_img.jpg\)](#)

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



14) Taxa de Amortecimento dada Percentual de Excesso 

fx

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

Abrir Calculadora 

ex

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

15) Taxa de amortecimento dado amortecimento crítico 


fx

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

Abrir Calculadora 

ex

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

16) Taxa de Amortecimento ou Fator de Amortecimento 

fx

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

Abrir Calculadora 

ex

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



Variáveis Usadas






- $\%_O$ Superação percentual
- A_C Ganho de malha fechada
- A_f Ganho com feedback
- A_M Ganho do amplificador na banda média
- A_O Ganho de malha aberta de um OP-AMP
- BW largura de banda do amplificador (*Bit por segundo*)
- c Coeficiente de Amortecimento
- C Amortecimento real
- C_C Amortecimento Crítico
- C_S Saída do Sistema
- f_b Frequência de largura de banda (*Hertz*)
- G_s Função de transferência
- $G.B$ Produto de ganho de largura de banda (*Hertz*)
- K_{spring} Primavera constante (*Newton por metro*)
- m Massa (*Quilograma*)
- M Número de Zeros
- M_r Pico Ressonante
- N Número de postes
- N_a Número de assíntotas
- Q Fator Q
- R_s Entrada do Sistema
- β Fator de feedback



- ζ Relação de amortecimento
- ϕ_k Ângulo das Assíntotas (Radiano)
- ω_d Frequência Natural Amortecida (Hertz)
- ω_n Frequência Natural de Oscilação (Hertz)
- ω_r Frequência de ressonância (Hertz)




Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** π , 3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Constante:** e , 2.71828182845904523536028747135266249
Constante de Napier
- **Função:** \ln , $\ln(\text{Number})$
O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e , é a função inversa da função exponencial natural.
- **Função:** **modulus**, modulus
O módulo de um número é o resto quando esse número é dividido por outro número.
- **Função:** **sqrt**, $\sqrt{\text{Number}}$
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:** **Peso** in Quilograma (kg)
Peso Conversão de unidades 
- **Medição:** **Ângulo** in Radiano (rad)
Ângulo Conversão de unidades 
- **Medição:** **Frequência** in Hertz (Hz)
Frequência Conversão de unidades 
- **Medição:** **largura de banda** in Bit por segundo (b/s)
largura de banda Conversão de unidades 
- **Medição:** **Constante de Rigidez** in Newton por metro (N/m)
Constante de Rigidez 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 | 3:29:43 PM UTC

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

