



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Steuerungssystemdesign Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

Lesezeichen calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**
Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute
Einheitenumrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden
zu TEILEN!

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)



Liste von 31 Steuerungssystemdesign Formeln

Steuerungssystemdesign

1) Anstiegszeit bei gedämpfter Eigenfrequenz

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

[Rechner öffnen !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

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

2) Anstiegszeit bei gegebenem Dämpfungsverhältnis

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

[Rechner öffnen !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

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


3) Anstiegszeit bei gegebener Verzögerungszeit

$$\text{fx } t_r = 1.5 \cdot t_d$$

[Rechner öffnen !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d_img.jpg\)](#)

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




4) Anzahl der Asymptoten 

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

Rechner öffnen 

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

5) Anzahl der Schwingungen 

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

Rechner öffnen 

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

6) Bandbreite Frequenz bei gegebenem Dämpfungsverhältnis 


fx

Rechner öffnen 

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

ex

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

7) Dämpfungsverhältnis bei kritischer Dämpfung 

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

Rechner öffnen 


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



8) Dämpfungsverhältnis bei prozentualem Überschwingen Rechner öffnen 


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

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

9) Dämpfungsverhältnis oder Dämpfungsfaktor Rechner öffnen 

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

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

10) Dauerzustandsfehler für Typ-Null-System Rechner öffnen 

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

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



11) Einstellen der Zeit, wenn die Toleranz 2 Prozent beträgt 

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

Rechner öffnen 

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

12) Einstellen der Zeit, wenn die Toleranz 5 Prozent beträgt 

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

Rechner öffnen 


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

13) Erste Spitzenwertüberschreitung 

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

Rechner öffnen 

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

14) Erster Peak-Unterschreitung 

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

Rechner öffnen 

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



15) Gain-Bandwidth-Produkt 

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

Rechner öffnen 

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

16) Gedämpfte Eigenfrequenz 

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

Rechner öffnen 

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

17) Prozentüberschreitung 

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

Rechner öffnen 

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

18) Q-Faktor 

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

Rechner öffnen 

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




19) Resonanzfrequenz 

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

Rechner öffnen 

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

20) Resonanzspitze 

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

Rechner öffnen 


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

21) Spitzzeit 


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

Rechner öffnen 

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


22) Spitzzeit bei vorgegebenem Dämpfungsverhältnis 

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

Rechner öffnen 

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




23) Steady-State-Fehler für Typ-1-System 

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

Rechner öffnen 

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

24) Steady-State-Fehler für Typ-2-System 

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

Rechner öffnen 


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

25) Verzögerungszeit 

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

Rechner öffnen 

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

26) Winkel der Asymptoten 

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

Rechner öffnen 

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




27) Zeitpunkt der Spitzenwertüberschreitung im System zweiter Ordnung 

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

Rechner öffnen 

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

28) Zeitraum der Schwingungen 

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

Rechner öffnen 

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


29) Zeitverhalten des kritisch gedämpften Systems 

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

Rechner öffnen 

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



30) Zeitverhalten im überdämpften Fall 


fx

Rechner öffnen 

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

ex

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

31) Zeitverhalten im ungedämpften Fall 

fx

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

Rechner öffnen 

ex

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



Verwendete Variablen





- $\%_O$ Prozentüberschreitung
- **A** Koeffizientenwert
- **A_M** Verstärkerverstärkung im mittleren Band
- **BW** Verstärkerbandbreite (*Bit pro Sekunde*)
- **c** Dämpfungskoeffizient
- **C** Tatsächliche Dämpfung
- **C_c** Kritische Dämpfung
- **C_t** Zeitantwort für Systeme zweiter Ordnung
- **e_{ss}** Stationärer Fehler
- **f_b** Bandbreite Frequenz (*Hertz*)
- **G.B** Verstärkungs-Bandbreiten-Produkt (*Hertz*)
- **k** Kth-Wert
- **K_a** Beschleunigungsfehlerkonstante
- **K_p** Position der Fehlerkonstante
- **K_{spring}** Federkonstante (*Newton pro Meter*)
- **K_v** Geschwindigkeitsfehlerkonstante
- **m** Masse (*Kilogramm*)
- **M** Anzahl der Nullen
- **M_o** Spitzenüberschreitung
- **M_r** Resonanzspitze
- **M_u** Peak-Unterschreitung
- **n** Anzahl der Schwingungen (*Hertz*)





- **N** Anzahl der Stangen
- **N_a** Anzahl der Asymptoten
- **Q** Q-Faktor
- **T** Zeitdauer für Schwingungen (*Zweite*)
- **t_d** Verzögerungszeit (*Zweite*)
- **t_p** Spitzenzeit (*Zweite*)
- **T_{po}** Zeitpunkt der Spitzenwertüberschreitung (*Zweite*)
- **t_r** Aufstiegszeit (*Zweite*)
- **t_s** Einstellzeit (*Zweite*)
- **ζ** Dämpfungsverhältnis
- **ζ_{over}** Überdämpfungsverhältnis
- **Φ** Phasenverschiebung (*Bogenmaß*)
- **Φ_k** Winkel der Asymptoten (*Bogenmaß*)
- **ω_d** Gedämpfte Eigenfrequenz (*Hertz*)
- **ω_n** Eigenfrequenz der Schwingung (*Hertz*)
- **ω_r** Resonanzfrequenz (*Hertz*)



Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante: pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Archimedes-Konstante
- **Konstante: e**, 2.71828182845904523536028747135266249
Napier-Konstante
- **Funktion: cos**, $\cos(\text{Angle})$
Der Kosinus eines Winkels ist das Verhältnis der an den Winkel angrenzenden Seite zur Hypotenuse des Dreiecks.
- **Funktion: ln**, $\ln(\text{Number})$
Der natürliche Logarithmus, auch Logarithmus zur Basis e genannt, ist die Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion.
- **Funktion: modulus**, modulus
Der Modul einer Zahl ist der Rest, wenn diese Zahl durch eine andere Zahl geteilt wird.
- **Funktion: sqrt**, $\text{sqrt}(\text{Number})$
Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.
- **Messung: Gewicht** in Kilogramm (kg)
Gewicht Einheitenumrechnung 
- **Messung: Zeit** in Zweite (s)
Zeit Einheitenumrechnung 
- **Messung: Winkel** in Bogenmaß (rad)
Winkel Einheitenumrechnung 
- **Messung: Frequenz** in Hertz (Hz)
Frequenz Einheitenumrechnung 



- **Messung: Bandbreite** in Bit pro Sekunde (b/s)
Bandbreite Einheitenumrechnung 
- **Messung: Steifigkeitskonstante** in Newton pro Meter (N/m)
Steifigkeitskonstante Einheitenumrechnung 



Überprüfen Sie andere Formellisten

- **Steuerungssystemdesign Formeln** 
- **Modellierung elektrischer Steuerungssysteme Formeln** 
- **Transiente und stationäre Reaktion Formeln** 

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

PDF Verfügbar in

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

5/10/2024 | 9:21:33 AM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

