

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

# Estabilidade do sistema de energia Fórmulas

[Calculadoras!](#)[Exemplos!](#)[Conversões!](#)

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 20 Estabilidade do sistema de energia Fórmulas

## Estabilidade do sistema de energia ↗

### 1) Aceleração do Rotor ↗

$$fx \quad P_a = P_i - P_{ep}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 100.1W = 200W - 99.9W$$

### 2) Aceleração do Torque do Gerador sob Estabilidade do Sistema de Energia ↗

$$fx \quad T_a = T_m - T_e$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 32N*m = 44N*m - 12N*m$$

### 3) Ângulo de compensação ↗

$$fx \quad \delta_c = \frac{\pi \cdot f \cdot P_i}{2 \cdot H} \cdot (t_c)^2 + \delta_o$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 61.93019rad = \frac{\pi \cdot 56Hz \cdot 200W}{2 \cdot 39kg \cdot m^2} \cdot (0.37s)^2 + 10^\circ$$



## 4) Ângulo de compensação crítico sob estabilidade do sistema de energia



fx

Abrir Calculadora

$$\delta_{cc} = a \cos \left( \cos(\delta_{\max}) + \left( \frac{P_i}{P_{\max}} \right) \cdot (\delta_{\max} - \delta_o) \right)$$

ex  $47.58211^\circ = a \cos \left( \cos(60^\circ) + \left( \frac{200W}{1000W} \right) \cdot (60^\circ - 10^\circ) \right)$

## 5) Constante de Inércia da Máquina



fx

Abrir Calculadora

$$M = \frac{G \cdot H}{180 \cdot f_s}$$

ex  $0.059091 = \frac{15 \cdot 39kg \cdot m^2}{180 \cdot 55Hz}$

## 6) Constante de Tempo na Estabilidade do Sistema de Energia



fx

Abrir Calculadora

$$T = \frac{2 \cdot H}{\pi \cdot \omega_{df} \cdot D}$$

ex  $0.110964s = \frac{2 \cdot 39kg \cdot m^2}{\pi \cdot 8.95Hz \cdot 25Ns/m}$

## 7) Deslocamento angular da máquina sob estabilidade do sistema de potência



fx

Abrir Calculadora

$$\delta_a = \theta_m - \omega_s \cdot t$$

ex  $20.2rad = 109rad - 8m/s \cdot 11.1s$



## 8) Energia Cinética do Rotor ↗

**fx**  $KE = \left( \frac{1}{2} \right) \cdot J \cdot \omega_s^2 \cdot 10^{-6}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $0.000192J = \left( \frac{1}{2} \right) \cdot 6.0\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot (8\text{m/s})^2 \cdot 10^{-6}$

## 9) Energia sem perdas entregue em máquina síncrona ↗

**fx**  $P_1 = P_{\max} \cdot \sin(\delta)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $707.1068\text{W} = 1000\text{W} \cdot \sin(45^\circ)$

## 10) Frequência Amortecida de Oscilação na Estabilidade do Sistema de Potência ↗

**fx**  $\omega_{df} = \omega_{fn} \cdot \sqrt{1 - (\xi)^2}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $8.954887\text{Hz} = 9\text{Hz} \cdot \sqrt{1 - (0.1)^2}$

## 11) Momento de Inércia da Máquina sob Estabilidade do Sistema de Potência ↗

**fx**  $M_i = J \cdot \left( \frac{2}{P} \right)^2 \cdot \omega_r \cdot 10^{-6}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $0.000726\text{kg}\cdot\text{m}^2 = 6.0\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot \left( \frac{2}{2} \right)^2 \cdot 121\text{m/s} \cdot 10^{-6}$



## 12) Potência Ativa por Barramento Infinito ↗

**fx**  $P_{\text{inf}} = \frac{(V)^2}{\sqrt{(R)^2 + (X_s)^2}} - \frac{(V)^2}{(R)^2 + (X_s)^2}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $2.084176W = \frac{(11V)^2}{\sqrt{(2.1\Omega)^2 + (57\Omega)^2}} - \frac{(11V)^2}{(2.1\Omega)^2 + (57\Omega)^2}$

## 13) Potência complexa do gerador sob curva de ângulo de potência ↗

**fx**  $S = V_p \cdot I_p$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $1282.42\text{VA} = 74\text{V} \cdot 17.33\text{A}$

## 14) Potência de saída do gerador sob estabilidade do sistema de energia ↗

**fx**  $P_g = \frac{E_g \cdot V_t \cdot \sin(\zeta_{\text{op}})}{x_d}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $0.096W = \frac{160V \cdot 3V \cdot \sin(90^\circ)}{5000\text{AT/Wb}}$



## 15) Potência real do gerador sob curva de ângulo de potência ↗

**fx**  $P_e = \frac{\text{modulus}(E_g) \cdot \text{modulus}(V)}{X_s} \cdot \sin(\delta)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $21.83347W = \frac{\text{modulus}(160V) \cdot \text{modulus}(11V)}{57\Omega} \cdot \sin(45^\circ)$

## 16) Potência síncrona da curva de ângulo de potência ↗

**fx**  $P_{\text{syn}} = \frac{\text{modulus}(E_g) \cdot \text{modulus}(V)}{X_s} \cdot \cos(\delta)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $21.83347W = \frac{\text{modulus}(160V) \cdot \text{modulus}(11V)}{57\Omega} \cdot \cos(45^\circ)$

## 17) Tempo crítico de compensação sob estabilidade do sistema de energia ↗

**fx**  $t_{cc} = \sqrt{\frac{2 \cdot H \cdot (\delta_{cc} - \delta_o)}{\pi \cdot f \cdot P_{\max}}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $0.017035s = \sqrt{\frac{2 \cdot 39\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot (47.5^\circ - 10^\circ)}{\pi \cdot 56\text{Hz} \cdot 1000\text{W}}}$



## 18) Tempo de compensação ↗

**fx**

$$t_c = \sqrt{\frac{2 \cdot H \cdot (\delta_c - \delta_o)}{\pi \cdot f \cdot P_i}}$$

**Abrir Calculadora ↗****ex**

$$0.36991\text{s} = \sqrt{\frac{2 \cdot 39\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot (61.9\text{rad} - 10^\circ)}{\pi \cdot 56\text{Hz} \cdot 200\text{W}}}$$

## 19) Transferência máxima de energia em estado estacionário ↗

**fx**

$$P_{e,\max} = \frac{\text{modulus}(E_g) \cdot \text{modulus}(V)}{X_s}$$

**Abrir Calculadora ↗****ex**

$$30.87719\text{V} = \frac{\text{modulus}(160\text{V}) \cdot \text{modulus}(11\text{V})}{57\Omega}$$

## 20) Velocidade da máquina síncrona ↗

**fx**

$$\omega_{es} = \left(\frac{P}{2}\right) \cdot \omega_r$$

**Abrir Calculadora ↗****ex**

$$121\text{m/s} = \left(\frac{2}{2}\right) \cdot 121\text{m/s}$$



# Variáveis Usadas

- **D** Coeficiente de amortecimento (*Newton Segundo por Metro*)
- **E<sub>g</sub>** EMF do Gerador (*Volt*)
- **f** Frequência (*Hertz*)
- **f<sub>s</sub>** Frequência Síncrona (*Hertz*)
- **G** Classificação MVA trifásica da máquina
- **H** Constante de Inércia (*Quilograma Metro Quadrado*)
- **I<sub>p</sub>** Corrente Fasorial (*Ampere*)
- **J** Momento de Inércia do Rotor (*Quilograma Metro Quadrado*)
- **KE** Energia Cinética do Rotor (*Joule*)
- **M** Constante de Inércia da Máquina
- **M<sub>i</sub>** Momento de inércia (*Quilograma Metro Quadrado*)
- **P** Número de pólos da máquina
- **P<sub>a</sub>** Acelerando o poder (*Watt*)
- **P<sub>e</sub>** Poder real (*Watt*)
- **P<sub>e,max</sub>** Transferência máxima de energia em estado estacionário (*Volt*)
- **P<sub>ep</sub>** Potência Eletromagnética (*Watt*)
- **P<sub>g</sub>** Potência de saída do gerador (*Watt*)
- **P<sub>i</sub>** Potência de entrada (*Watt*)
- **P<sub>inf</sub>** Potência Ativa do Barramento Infinito (*Watt*)
- **P<sub>I</sub>** Energia entregue sem perdas (*Watt*)
- **P<sub>max</sub>** Força maxima (*Watt*)
- **P<sub>syn</sub>** Potência Síncrona (*Watt*)



- **R** Resistência (*Ohm*)
- **S** Poder Complexo (*Volt Ampere*)
- **t** Tempo de deslocamento angular (*Segundo*)
- **T** Tempo constante (*Segundo*)
- **T<sub>a</sub>** Acelerando Torque (*Medidor de Newton*)
- **t<sub>c</sub>** Tempo de compensação (*Segundo*)
- **t<sub>cc</sub>** Tempo de compensação crítica (*Segundo*)
- **T<sub>e</sub>** Torque Elétrico (*Medidor de Newton*)
- **T<sub>m</sub>** Torque Mecânico (*Medidor de Newton*)
- **V** Tensão do Barramento Infinito (*Volt*)
- **V<sub>p</sub>** Tensão Fasorial (*Volt*)
- **V<sub>t</sub>** Tensão Terminal (*Volt*)
- **x<sub>d</sub>** Relutância Magnética (*Ampere-Turn por Weber*)
- **X<sub>s</sub>** Reatância Síncrona (*Ohm*)
- **δ** Ângulo de energia elétrica (*Grau*)
- **δ<sub>a</sub>** Deslocamento Angular da Máquina (*Radiano*)
- **δ<sub>c</sub>** Ângulo de compensação (*Radiano*)
- **δ<sub>cc</sub>** Ângulo de compensação crítico (*Grau*)
- **δ<sub>max</sub>** Ângulo máximo de compensação (*Grau*)
- **δ<sub>0</sub>** Ângulo de potência inicial (*Grau*)
- **ζ<sub>op</sub>** Ângulo de potência (*Grau*)
- **θ<sub>m</sub>** Deslocamento Angular do Rotor (*Radiano*)
- **ξ** Constante de Oscilação
- **ω<sub>df</sub>** Frequência de amortecimento de oscilação (*Hertz*)



- $\omega_{es}$  Velocidade da máquina síncrona (*Metro por segundo*)
- $\omega_{fn}$  Frequência Natural de Oscilação (*Hertz*)
- $\omega_r$  Velocidade do rotor da máquina síncrona (*Metro por segundo*)
- $\omega_s$  Velocidade Síncrona (*Metro por segundo*)



# Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Archimedes-Konstante

- **Função:** acos, acos(Number)

*Die Umkehrkosinusfunktion ist die Umkehrfunktion der Kosinusfunktion. Es handelt sich um die Funktion, die ein Verhältnis als Eingabe verwendet und den Winkel zurückgibt, dessen Kosinus diesem Verhältnis entspricht.*

- **Função:** cos, cos(Angle)

*Der Kosinus eines Winkels ist das Verhältnis der an den Winkel angrenzenden Seite zur Hypotenuse des Dreiecks.*

- **Função:** modulus, modulus

*Der Modul einer Zahl ist der Rest, wenn diese Zahl durch eine andere Zahl geteilt wird.*

- **Função:** sin, sin(Angle)

*Sinus ist eine trigonometrische Funktion, die das Verhältnis der Länge der gegenüberliegenden Seite eines rechtwinkligen Dreiecks zur Länge der Hypotenuse beschreibt.*

- **Função:** sqrt, sqrt(Number)

*Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.*

- **Medição:** Tempo in Segundo (s)

*Tempo Conversão de unidades* 

- **Medição:** Corrente elétrica in Ampere (A)

*Corrente elétrica Conversão de unidades* 

- **Medição:** Velocidade in Metro por segundo (m/s)

*Velocidade Conversão de unidades* 



- **Medição: Energia** in Joule (J)

*Energia Conversão de unidades* 

- **Medição: Poder** in Watt (W), Volt Ampere (VA)

*Poder Conversão de unidades* 

- **Medição: Ângulo** in Radiano (rad), Grau ( $^{\circ}$ )

*Ângulo Conversão de unidades* 

- **Medição: Frequência** in Hertz (Hz)

*Frequência Conversão de unidades* 

- **Medição: Resistência Elétrica** in Ohm ( $\Omega$ )

*Resistência Elétrica Conversão de unidades* 

- **Medição: Potencial elétrico** in Volt (V)

*Potencial elétrico Conversão de unidades* 

- **Medição: Torque** in Medidor de Newton ( $N \cdot m$ )

*Torque Conversão de unidades* 

- **Medição: Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado ( $kg \cdot m^2$ )

*Momento de inércia Conversão de unidades* 

- **Medição: Coeficiente de amortecimento** in Newton Segundo por Metro

( $Ns/m$ )

*Coeficiente de amortecimento Conversão de unidades* 

- **Medição: Relutância** in Ampere-Turn por Weber (AT/Wb)

*Relutância Conversão de unidades* 



## Verifique outras listas de fórmulas

- Suprimento AC aéreo  
[Fórmulas](#)
- Suprimento CC aéreo  
[Fórmulas](#)
- Estabilidade do sistema de energia  
[Fórmulas](#)
- Fornecimento de CA subterrâneo  
[Fórmulas](#)
- Fornecimento CC subterrâneo  
[Fórmulas](#)

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

## PDF Disponível em

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

3/11/2024 | 9:28:04 AM UTC

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

