



## Fórmulas Exemplos com unidades

## Lista de 21 Importante Dispositivos FATOS Fórmulas

### 1) Análise de linha de transmissão AC Fórmulas

#### 1.1) Comprimento Elétrico da Linha Fórmula

Fórmula

$$\theta = \beta' \cdot L$$

Exemplo com Unidades

$$20.6265^\circ = 1.2 \cdot 0.3 \text{ m}$$

Avaliar Fórmula

#### 1.2) Condutância Efetiva de Carga Fórmula

Fórmula

$$G_{\text{eff}} = \frac{P_{\text{re}}}{V_n^2}$$

Exemplo com Unidades

$$1.0783 \text{ s} = \frac{440 \text{ W}}{20.2 \text{ V}^2}$$

Avaliar Fórmula

#### 1.3) Constante de Fase da Linha Compensada Fórmula

Fórmula

$$\beta' = \beta \cdot \sqrt{(1 - K_{\text{se}}) \cdot (1 - k_{\text{sh}})}$$

Exemplo

$$1.2969 = 2.9 \cdot \sqrt{(1 - 0.6) \cdot (1 - 0.5)}$$

Avaliar Fórmula

#### 1.4) Fonte de Corrente no Compensador Ideal Fórmula

Fórmula

$$I_s = I_L - I_{\text{com}}$$

Exemplo com Unidades

$$32 \text{ A} = 42 \text{ A} - 10.0 \text{ A}$$

Avaliar Fórmula

#### 1.5) Propagação de comprimento de onda em linha sem perdas Fórmula

Fórmula

$$\lambda = \frac{V_p}{f}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0112 \text{ m} = \frac{0.56 \text{ m/s}}{50 \text{ Hz}}$$

Avaliar Fórmula

#### 1.6) Propagação de velocidade em linha sem perdas Fórmula

Fórmula

$$V_p = \frac{1}{\sqrt{1 \cdot c}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.5661 \text{ m/s} = \frac{1}{\sqrt{2.4 \text{ H} \cdot 1.3 \text{ F}}}$$

Avaliar Fórmula



## 1.7) Tensão de Linha de Thévenin Fórmula

Fórmula

$$V_{th} = \frac{V_s}{\cos(\theta)}$$

Exemplo com Unidades

$$57.4656v = \frac{54v}{\cos(20^\circ)}$$

Avaliar Fórmula 

## 2) Compensador Síncrono Estático (STATCOM) Fórmulas

### 2.1) Tensão de sequência positiva do STATCOM Fórmula

Fórmula

$$V_{po} = \Delta V_{ref} + X_{droop} \cdot I_{r(max)}$$

Exemplo com Unidades

$$85.25v = 15.25v + 10\Omega \cdot 7A$$

Avaliar Fórmula 

### 2.2) Vetor de erro RMS na distribuição de carga no STATCOM Fórmula

Fórmula

$$E_{rms} = \sqrt{\left(\frac{1}{T}\right) \cdot \int \left( (\epsilon_1)^2 + (\epsilon_2)^2 + (\epsilon_3)^2 \cdot x, x, 0, T \right)}$$

Exemplo com Unidades

$$4.1821 = \sqrt{\left(\frac{1}{2s}\right) \cdot \int \left( (2.6)^2 + (2.8)^2 + (1.7)^2 \cdot x, x, 0, 2s \right)}$$

Avaliar Fórmula 

## 3) Compensador de série síncrono estático (SSSC) Fórmulas

### 3.1) Fluxo de potência em SSSC Fórmula

Fórmula

$$P_{sssc} = P_{max} + \frac{V_{se} \cdot I_{sh}}{4}$$

Exemplo com Unidades

$$1565w = 300w + \frac{220v \cdot 23A}{4}$$

Avaliar Fórmula 

### 3.2) Frequência de ressonância elétrica para compensação de capacitores em série Fórmula

Fórmula

$$f_{r(se)} = f_{op} \cdot \sqrt{1 - K_{se}}$$

Exemplo com Unidades

$$37.9473 \text{ Hz} = 60.0 \text{ Hz} \cdot \sqrt{1 - 0.6}$$

Avaliar Fórmula 

### 3.3) Frequência de ressonância para compensação de capacitor shunt Fórmula

Fórmula

$$f_{r(sh)} = f_{op} \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - k_{sh}}}$$

Exemplo com Unidades

$$84.8528 \text{ Hz} = 60.0 \text{ Hz} \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - 0.5}}$$

Avaliar Fórmula 



### 3.4) Grau de Compensação Série Fórmula ↻

Fórmula

$$K_{se} = \frac{X_c}{Z_n \cdot \theta}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6303 = \frac{1.32 \Omega}{6 \Omega \cdot 20^\circ}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 3.5) Reatância em série de capacitores Fórmula ↻

Fórmula

$$X_c = X \cdot (1 - K_{se})$$

Exemplo com Unidades

$$1.32 \Omega = 3.3 \Omega \cdot (1 - 0.6)$$

Avaliar Fórmula ↻

## 4) Compensador Estático Var (SVC) Fórmulas ↻

### 4.1) Fator de distorção de tensão em filtro sintonizado único Fórmula ↻

Fórmula

$$D_n = \frac{V_n}{V_{in}}$$

Exemplo com Unidades

$$4.9268 = \frac{20.2v}{4.1v}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 4.2) Fator de Distorção Harmônica Total Fórmula ↻

Fórmula

$$THD = \frac{1}{V_{in}} \cdot \sqrt{\sum (x, 2, N_h, V_n^2)}$$

Exemplo com Unidades

$$8.5335 = \frac{1}{4.1v} \cdot \sqrt{\sum (x, 2, 4, 20.2v^2)}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 4.3) Mudança de estado estacionário da tensão SVC Fórmula ↻

Fórmula

$$\Delta V_{svc} = \frac{K_N}{K_N + K_g} \cdot \Delta V_{ref}$$

Exemplo com Unidades

$$7.5374v = \frac{8.6}{8.6 + 8.8} \cdot 15.25v$$

Avaliar Fórmula ↻

## 5) Capacitor de série controlada por tiristor (TCSC) Fórmulas ↻

### 5.1) Corrente TCR Fórmula ↻

Fórmula

$$I_{tcr} = B_{tcr} \cdot \sigma_{tcr} \cdot V_{tcr}$$

Exemplo com Unidades

$$0.9299A = 1.6s \cdot 9^\circ \cdot 3.7v$$

Avaliar Fórmula ↻

### 5.2) Reatância capacitiva de TCSC Fórmula ↻

Fórmula

$$X_{tcsc} = \frac{X_c}{1 - \frac{X_c}{X_{tcr}}}$$

Exemplo com Unidades

$$4.3113F = \frac{3.5 \Omega}{1 - \frac{3.5 \Omega}{18.6 \Omega}}$$

Avaliar Fórmula ↻



### 5.3) Reatância Efetiva do GCSC Fórmula

Fórmula

$$X_{gcsc} = \frac{X_C}{\pi} \cdot (\delta_{ha} - \sin(\delta_{ha}))$$

Exemplo com Unidades

$$419.9998\Omega = \frac{3.5\Omega}{3.1416} \cdot (60_{cyc} - \sin(60_{cyc}))$$

Avaliar Fórmula 

### 5.4) Tensão do capacitor série controlado por tiristor Fórmula

Fórmula

$$V_{tcsc} = I_{line} \cdot X_{line} - V_{dl}$$

Exemplo com Unidades

$$6.022v = 3.4A \cdot 2.33\Omega - 1.9v$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Dispositivos FATOS Fórmulas acima

- **B<sub>TCR</sub>** Suscetibilidade de TCR em SVC (Siemens)
- **c** Capacitância em série na linha (Farad)
- **D<sub>n</sub>** Fator de distorção de tensão em filtro sintonizado único
- **E<sub>rms</sub>** Vetor de erro RMS
- **f** Frequência de linha sem perdas (Hertz)
- **f<sub>op</sub>** Frequência do sistema operacional (Hertz)
- **f<sub>r(se)</sub>** Frequência de ressonância do capacitor em série (Hertz)
- **f<sub>r(sh)</sub>** Frequência de ressonância do capacitor shunt (Hertz)
- **G<sub>eff</sub>** Condutância Efetiva em Carga (Siemens)
- **I<sub>com</sub>** Corrente do Compensador (Ampere)
- **I<sub>L</sub>** Corrente de carga no compensador ideal (Ampere)
- **I<sub>line</sub>** Corrente de linha em TCSC (Ampere)
- **I<sub>r(max)</sub>** Corrente reativa indutiva máxima (Ampere)
- **I<sub>s</sub>** Fonte de Corrente no Compensador Ideal (Ampere)
- **I<sub>sh</sub>** Corrente de derivação de UPFC (Ampere)
- **I<sub>TCR</sub>** Corrente TCR em SVC (Ampere)
- **K<sub>g</sub>** Ganho SVC
- **K<sub>N</sub>** Ganho estático SVC
- **K<sub>se</sub>** Licenciatura em Compensação Série
- **K<sub>sh</sub>** Graduação em Compensação de Shunt
- **l** Indutância em série em linha (Henry)
- **L** Comprimento da linha (Metro)
- **N<sub>h</sub>** Harmônico de ordem mais alta
- **P<sub>max</sub>** Potência Máxima em UPFC (Watt)
- **P<sub>re</sub>** Potência Real de Carga (Watt)
- **P<sub>SSSC</sub>** Fluxo de potência em SSSC (Watt)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Dispositivos FATOS Fórmulas acima

- **constante(s): pi**,  
3.14159265358979323846264338327950288  
*Constante de Arquimedes*
- **Funções: cos**, cos(Angle)  
*O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.*
- **Funções: int**, int(expr, arg, from, to)  
*A integral definida pode ser usada para calcular a área líquida sinalizada, que é a área acima do eixo x menos a área abaixo do eixo x.*
- **Funções: sin**, sin(Angle)  
*O seno é uma função trigonométrica que descreve a razão entre o comprimento do lado oposto de um triângulo retângulo e o comprimento da hipotenusa.*
- **Funções: sqrt**, sqrt(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.*
- **Funções: sum**, sum(i, from, to, expr)  
*A notação de soma ou sigma ( $\Sigma$ ) é um método usado para escrever uma soma longa de forma concisa.*
- **Medição: Comprimento** in Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **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: Poder** in Watt (W)  
*Poder Conversão de unidades* 
- **Medição: Ângulo** in Grau (°), Ciclo (cyc)  
*Ângulo Conversão de unidades* 
- **Medição: Frequência** in Hertz (Hz)  
*Frequência Conversão de unidades* 
- **Medição: Capacitância** in Farad (F)  
*Capacitância Conversão de unidades* 



- **T** Tempo decorrido no controlador de corrente PWM (*Segundo*)
- **THD** Fator de Distorção Harmônica Total
- **V<sub>dl</sub>** Queda de tensão na linha em TCSC (*Volt*)
- **V<sub>in</sub>** Tensão de entrada em SVC (*Volt*)
- **V<sub>n</sub>** Tensão RMS em SVC (*Volt*)
- **V<sub>p</sub>** Propagação de velocidade em linha sem perdas (*Metro por segundo*)
- **V<sub>po</sub>** Tensão de sequência positiva no STATCOM (*Volt*)
- **V<sub>s</sub>** Envio de tensão final (*Volt*)
- **V<sub>se</sub>** Tensão em série de UPFC (*Volt*)
- **V<sub>tcr</sub>** Tensão TCR em SVC (*Volt*)
- **V<sub>tcsc</sub>** Tensão TCSC (*Volt*)
- **V<sub>th</sub>** Tensão de Linha de Thévenin (*Volt*)
- **X** Reatância de Linha (*Ohm*)
- **X<sub>c</sub>** Reatância em série no capacitor (*Ohm*)
- **X<sub>C</sub>** Reativo Capacitivo (*Ohm*)
- **X<sub>droop</sub>** Reatância de queda no STATCOM (*Ohm*)
- **X<sub>gcsc</sub>** Reatância Efetiva em GCSC (*Ohm*)
- **X<sub>line</sub>** Reatância de linha em TCSC (*Ohm*)
- **X<sub>tcr</sub>** Reatância TCR (*Ohm*)
- **X<sub>tcsc</sub>** Reativo capacitivo em TCSC (*Farad*)
- **Z<sub>n</sub>** Impedância Natural em Linha (*Ohm*)
- **β** Constante de Fase em Linha Não Compensada
- **β'** Constante de Fase na Linha Compensada
- **δ<sub>ha</sub>** Mantenha o ângulo no GCSC (*Ciclo*)
- **ΔV<sub>ref</sub>** Tensão de referência SVC (*Volt*)
- **ΔV<sub>svc</sub>** Mudança de estado estacionário na tensão SVC (*Volt*)
- **ε<sub>1</sub>** Vetor de erro na linha 1
- **ε<sub>2</sub>** Vetor de erro na linha 2
- **ε<sub>3</sub>** Vetor de erro na linha 3
- **θ** Comprimento Elétrico da Linha (*Grau*)

- **Medição: Resistência Elétrica** in Ohm ( $\Omega$ )  
*Resistência Elétrica Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Indutância** in Henry (H)  
*Indutância Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Comprimento de onda** in Metro (m)  
*Comprimento de onda Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Potencial elétrico** in Volt (V)  
*Potencial elétrico Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Transcondutância** in Siemens (S)  
*Transcondutância Conversão de unidades* ↻



- $\lambda$  Propagação de comprimento de onda em linha sem perdas (*Metro*)
- $\sigma_{\text{TCR}}$  Ângulo de condução no TCR (*Grau*)



## Baixe outros PDFs de Importante Sistema de energia

- **Importante Dispositivos FATOS Fórmulas** 
- **Importante Estabilidade do sistema de energia Fórmulas** 
- **Importante Suprimento AC aéreo Fórmulas** 
- **Importante Fornecimento de CA subterrâneo Fórmulas** 
- **Importante Suprimento CC aéreo Fórmulas** 
- **Importante Fornecimento CC subterrâneo Fórmulas** 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração mista** 
-  **MMC de dois números** 

Por favor, COMPARTILHE este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

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

7/9/2024 | 6:35:45 AM UTC

