



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido

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 40 Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas

Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido

Cálculo da largura da fissura

1) Cobertura eficaz dada a distância mais curta

$$fx \quad d' = \sqrt{\left(acr + \left(\frac{D}{2}\right)\right)^2 - \left(\frac{z}{2}\right)^2}$$

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

$$ex \quad 275.1mm = \sqrt{\left(2.51cm + \left(\frac{0.5m}{2}\right)\right)^2 - \left(\frac{40A}{2}\right)^2}$$

2) Cobertura Transparente Mínima dada a Largura da Rachadura

$$fx \quad C_{min} = acr - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot acr \cdot \epsilon_m}{W_{cr}}\right) - 1\right) \cdot (h - x)}{2}$$

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

$$ex \quad 9.479883cm = 2.51cm - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot 2.51cm \cdot 0.0005}{0.49mm}\right) - 1\right) \cdot (20.1cm - 50mm)}{2}$$


3) Deformação Média no Nível Selecionado dada a Largura da Rachadura

$$fx \quad \epsilon_m = \frac{W_{cr} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{acr - C_{min}}{h - x}\right)\right)}{3 \cdot acr}$$

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


$$ex \quad 0.0005 = \frac{0.49mm \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{2.51cm - 9.48cm}{20.1cm - 50mm}\right)\right)}{3 \cdot 2.51cm}$$



4) Diâmetro da barra longitudinal dada a distância mais curta Abrir Calculadora 


$$\hat{f}x \quad D = \left(\sqrt{\left(\frac{z}{2}\right)^2 + d'^2} - \text{acr} \right) \cdot 2$$

$$\text{ex} \quad 0.04982\text{m} = \left(\sqrt{\left(\frac{40\text{A}}{2}\right)^2 + (50.01\text{mm})^2} - 2.51\text{cm} \right) \cdot 2$$

5) Espaçamento centro a centro dada a distância mais curta Abrir Calculadora 


$$\hat{f}x \quad s = 2 \cdot \sqrt{\left(\text{acr} + \left(\frac{D}{2}\right)\right)^2 - (d')^2}$$

$$\text{ex} \quad 54.10324\text{cm} = 2 \cdot \sqrt{\left(2.51\text{cm} + \left(\frac{0.5\text{m}}{2}\right)\right)^2 - ((50.01\text{mm})^2)}$$

6) Largura da rachadura na superfície da seção Abrir Calculadora 

$$\hat{f}x \quad W_{\text{cr}} = \frac{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon_m}{1 + \left(2 \cdot \frac{\text{acr} - C_{\text{min}}}{h - x}\right)}$$


$$\text{ex} \quad 0.490099\text{mm} = \frac{3 \cdot 2.51\text{cm} \cdot 0.0005}{1 + \left(2 \cdot \frac{2.51\text{cm} - 9.48\text{cm}}{20.1\text{cm} - 50\text{mm}}\right)}$$

7) Profundidade do Eixo Neutro dada a Largura da Fenda Abrir Calculadora 

$$\hat{f}x \quad x = h - \left(2 \cdot \frac{\text{acr} - C_{\text{min}}}{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon}\right)$$

$$\text{ex} \quad 3052.077\text{mm} = 20.1\text{cm} - \left(2 \cdot \frac{2.51\text{cm} - 9.48\text{cm}}{3 \cdot 2.51\text{cm} \cdot 1.0001} - 1\right)$$




Avaliação da tensão média e profundidade do eixo neutro 8) Altura da largura da fissura no intradorso dada a deformação média 

$$fx \quad h = \left(\frac{(\varepsilon_1 - \varepsilon_m) \cdot (3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (d - x))}{W_{cr} \cdot (D_{CC} - x)} \right) + x$$

Abrir Calculadora 

ex

$$67415.78m = \left(\frac{(0.000514 - 0.0005) \cdot (3 \cdot 200000MPa \cdot 500mm^2 \cdot (85mm - 50mm))}{0.49mm \cdot (4.5m - 50mm)} \right) + 50mm$$

9) Área do Aço de Protensão dada a Força de Tração 

$$fx \quad A_s = \frac{N_u}{E_p \cdot \varepsilon}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 26.31316mm^2 = \frac{1000N}{38kg/cm^3 \cdot 1.0001}$$

10) Deformação dada Força de Casal da Seção Transversal 

$$fx \quad \varepsilon_c = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 14.55869 = \frac{0.028kN}{0.5 \cdot 0.157MPa \cdot 50mm \cdot 0.49mm}$$

11) Deformação em aço protendido dada a força de tensão 

$$fx \quad \varepsilon = \frac{N_u}{A_s \cdot E_p}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.302762 = \frac{1000N}{20.2mm^2 \cdot 38kg/cm^3}$$




12) Deformação Média sob Tensão 

$$f_x \quad \varepsilon_m = \varepsilon_1 - \frac{W_{cr} \cdot (h - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 0.000514 = 0.000514 - \frac{0.49\text{mm} \cdot (12.01\text{m} - 50\text{mm}) \cdot (4.5\text{m} - 50\text{mm})}{3 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 500\text{mm}^2 \cdot (50.25\text{m} - 50\text{mm})}$$

13) Deformação no nível selecionado dada a deformação média sob tensão 

$$f_x \quad \varepsilon_1 = \varepsilon_m + \frac{W_{cr} \cdot (h - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 0.0005 = 0.0005 + \frac{0.49\text{mm} \cdot (12.01\text{m} - 50\text{mm}) \cdot (4.5\text{m} - 50\text{mm})}{3 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 500\text{mm}^2 \cdot (50.25\text{m} - 50\text{mm})}$$

14) Deformação no reforço longitudinal dada a força de tensão 

$$f_x \quad \varepsilon_s = \frac{N_u}{A_s \cdot E_s}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 10 = \frac{1000\text{N}}{500\text{mm}^2 \cdot 200000}$$

15) Força de compressão para seção protendida 

$$f_x \quad C_c = A_s \cdot E_p \cdot \varepsilon$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 767.6768\text{N} = 20.2\text{mm}^2 \cdot 38\text{kg/cm}^3 \cdot 1.0001$$


16) Força de par de seção transversal 

$$f_x \quad C = 0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.00325\text{kN} = 0.5 \cdot 0.157\text{MPa} \cdot 1.69 \cdot 50\text{mm} \cdot 0.49\text{mm}$$




17) Largura da seção dada a força do casal da seção transversal 

$$f_x \quad W_{cr} = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon \cdot x}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 7.133045mm = \frac{0.028kN}{0.5 \cdot 0.157MPa \cdot 1.0001 \cdot 50mm}$$

18) Módulo de elasticidade do aço protendido dada a força de compressão 

$$f_x \quad E_p = \frac{C_c}{A_s \cdot \varepsilon}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 37.125kg/cm^3 = \frac{750N}{20.2mm^2 \cdot 1.0001}$$

19) Módulo de elasticidade do concreto dada a força de acoplamento da seção transversal 

$$f_x \quad E_c = \frac{C}{0.5 \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 1.352494MPa = \frac{0.028kN}{0.5 \cdot 1.69 \cdot 50mm \cdot 0.49mm}$$

20) Profundidade do eixo neutro dada a força de casal da seção transversal 

$$f_x \quad x = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot W_{cr}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 430.7305mm = \frac{0.028kN}{0.5 \cdot 0.157MPa \cdot 1.69 \cdot 0.49mm}$$


Deflexão 21) Deflexão de curto prazo na transferência 

$$f_x \quad \Delta_{st} = -\Delta_{po} + \Delta_{sw}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 2.6cm = -2.5cm + 5.1cm$$



22) Deflexão devido ao peso próprio devido à deflexão de curto prazo na transferência 

$$f_x \Delta_{sw} = \Delta_{po} + \Delta_{st}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(9dfdaff1d86ba3c1f8353b4d1b61b8c5_img.jpg\)](#)

$$ex \ 5\text{cm} = 2.5\text{cm} + 2.50\text{cm}$$

Deflexão devido à força de protensão 23) Comprimento do vão dado deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado 

$$f_x L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (4 - 3 \cdot a^2) \cdot Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(3cb60d42b10e53f9522bb0b392c1c4cd_img.jpg\)](#)


$$ex \ 4.219812\text{m} = \left(\frac{48.1\text{m} \cdot 48 \cdot 15\text{Pa} \cdot 1.125\text{kg}\cdot\text{m}^2}{0.8 \cdot (4 - 3 \cdot (0.8)^2) \cdot 311.6\text{N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

24) Comprimento do vão dado deflexão devido à protensão para tendão harpado único 

$$f_x L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0d7ca0919e6c47bbd874bfa0189fe22e_img.jpg\)](#)

$$ex \ 5.000471\text{m} = \left(\frac{48.1\text{m} \cdot 48 \cdot 15\text{Pa} \cdot 1.125\text{kg}\cdot\text{m}^2}{311.6\text{N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

25) Deflexão devido à força de protensão antes das perdas quando deflexão de curto prazo na transferência 

$$f_x \Delta_{po} = \Delta_{sw} - \Delta_{st}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(683dba75afe26e28cd4de5730b776760_img.jpg\)](#)

$$ex \ 2.6\text{cm} = 5.1\text{cm} - 2.50\text{cm}$$

26) Deflexão devido à protensão devido ao tendão duplamente harpado 

$$f_x \delta = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot E \cdot I_p}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(dc0c40d45c42e86bc0669168926f812c_img.jpg\)](#)


$$ex \ 49.24049\text{m} = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6\text{N} \cdot (5\text{m})^3}{24 \cdot 15\text{Pa} \cdot 1.125\text{kg}\cdot\text{m}^2}$$



27) Deflexão devido à protensão para tendão harpado único Abrir Calculadora 


$$f_x \delta = \frac{F_t \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_p}$$

$$ex \ 48.08642m = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 15Pa \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

28) Deflexão devido à protensão para tendão parabólico Abrir Calculadora 


$$f_x \delta = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{E \cdot I_A} \right)$$

$$ex \ 48.08571m = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842kN/m \cdot (5m)^4}{15Pa \cdot 9.5m^4} \right)$$

29) Elevação do impulso quando deflexão devido à protensão do tendão parabólico Abrir Calculadora 

$$f_x W_{up} = \frac{\delta \cdot 384 \cdot E \cdot I_A}{5 \cdot L^4}$$

$$ex \ 0.84225kN/m = \frac{48.1m \cdot 384 \cdot 15Pa \cdot 9.5m^4}{5 \cdot (5m)^4}$$

30) Impulso de elevação devido à deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado Abrir Calculadora 

$$f_x F_t = \frac{\delta \cdot 24 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot L^3}$$


$$ex \ 442.7386N = \frac{48.1m \cdot 24 \cdot 15Pa \cdot 1.125kg \cdot m^2}{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot (0.8)^2) \cdot (5m)^3}$$

31) Impulso de elevação devido à deflexão devido à protensão para tendão harpado único Abrir Calculadora 

$$f_x F_t = \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{L^3}$$

$$ex \ 311.688N = \frac{48.1m \cdot 48 \cdot 15Pa \cdot 1.125kg \cdot m^2}{(5m)^3}$$




32) Módulo de Young dado deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado 

$$fx \quad E = \frac{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 5.278509Pa = \frac{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot (0.8)^2) \cdot 311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 48.1m \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

33) Módulo de Young dado deflexão devido à protensão para tendão harpado único 

$$fx \quad E = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 14.99576Pa = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 48.1m \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

34) Módulo de Young devido à deflexão devido à protensão do tendão parabólico 

$$fx \quad E = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta \cdot I_A} \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 14.99554Pa = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842kN/m \cdot (5m)^4}{48.1m \cdot 9.5m^4} \right)$$

35) Momento de inércia para deflexão devido à protensão de um tendão harpado único 

$$fx \quad I_p = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.337405kg \cdot m^2 = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 50Pa \cdot 48.1m}$$



36) Momento de Inércia para Deflexão devido à Protensão do Tendão Parabólico [Abrir Calculadora !\[\]\(99f58673407353e96a019fbca558fd72_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad I_p = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{e} \right)$$

$$ex \quad 137.0443 \text{kg} \cdot \text{m}^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842 \text{kN/m} \cdot (5\text{m})^4}{50 \text{Pa}} \right)$$

37) Momento de inércia para deflexão devido à protensão em tendão duplamente harpado [Abrir Calculadora !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2_img.jpg\)](#)


$$f_x \quad I_p = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

$$ex \quad 0.172751 \text{kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6 \text{N} \cdot (5\text{m})^3}{48 \cdot 50 \text{Pa} \cdot 48.1 \text{m}}$$

38) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado [Abrir Calculadora !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad EI = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot \delta}$$


$$ex \quad 17.27512 \text{N} \cdot \text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6 \text{N} \cdot (5\text{m})^3}{24 \cdot 48.1 \text{m}}$$

39) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão harpado único [Abrir Calculadora !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d_img.jpg\)](#)

$$f_x \quad EI = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta}$$

$$ex \quad 16.87024 \text{N} \cdot \text{m}^2 = \frac{311.6 \text{N} \cdot (5\text{m})^3}{48 \cdot 48.1 \text{m}}$$



40) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão parabólico [Abrir Calculadora](#) 

$$f_x \quad EI = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta} \right)$$

$$ex \quad 0.014246N^*m^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842kN/m \cdot (5m)^4}{48.1m} \right)$$



Variáveis Usadas





- **a** Parte do comprimento do vão
- **A_S** Área de Reforço (Milímetros Quadrados)
- **acr** Distância mais curta (Centímetro)
- **As** Área de Aço de Protensão (Milímetros Quadrados)
- **C** Força de Casal (Kilonewton)
- **C_C** Compressão Total em Concreto (Newton)
- **C_{min}** Cobertura Mínima Transparente (Centímetro)
- **d** Profundidade Efetiva de Reforço (Milímetro)
- **d'** Cobertura Eficaz (Milímetro)
- **D** Diâmetro da barra longitudinal (Metro)
- **D_{CC}** Distância da compressão à largura da fissura (Metro)
- **e** Módulo Elástico (Pascal)
- **E** Módulo de Young (Pascal)
- **E_C** Módulo de Elasticidade do Concreto (Megapascal)
- **E_p** Módulo de Young protendido (Quilograma por Centímetro Cúbico)
- **E_s** Módulo de elasticidade da armadura de aço (Megapascal)
- **EI** Rigidez Flexural (Newton Metro Quadrado)
- **Es** Módulo de Elasticidade do Aço
- **Ft** Força de impulso (Newton)
- **h** Profundidade total (Centímetro)
- **h** Altura da Rachadura (Metro)
- **I_A** Segundo Momento de Área (Medidor ^ 4)
- **I_p** Momento de Inércia no Pré-esforço (Quilograma Metro Quadrado)
- **L** Comprimento do vão (Metro)
- **L_{eff}** Comprimento efetivo (Metro)
- **N_u** Força de tensão (Newton)
- **s** Espaçamento centro a centro (Centímetro)
- **W_{cr}** Largura da rachadura (Milímetro)
- **W_{up}** Impulso para cima (Quilonewton por metro)
- **x** Profundidade do eixo neutro (Milímetro)
- **z** Distância centro a centro (Angstrom)



- δ Deflexão devido a momentos na barragem em arco (Metro)
- Δ_{po} Deflexão devido à força de protensão (Centímetro)
- Δ_{st} Deflexão de Curto Prazo (Centímetro)
- Δ_{sw} Deflexão devido ao peso próprio (Centímetro)
- ϵ Variedade
- ϵ_1 Tensão no nível selecionado
- ϵ_c Deformação no concreto
- ϵ_m Tensão Média
- ϵ_s Deformação na Armadura Longitudinal



Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função:** **sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **Medição:** **Comprimento** in Milímetro (mm), Centímetro (cm), Metro (m), Angstrom (A)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição:** **Área** in Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades 
- **Medição:** **Pressão** in Megapascal (MPa), Pascal (Pa)
Pressão Conversão de unidades 
- **Medição:** **Força** in Newton (N), Kilonewton (kN)
Força Conversão de unidades 
- **Medição:** **Tensão superficial** in Quilonewton por metro (kN/m)
Tensão superficial Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Centímetro Cúbico (kg/cm³)
Densidade Conversão de unidades 
- **Medição:** **Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado (kg·m²)
Momento de inércia Conversão de unidades 
- **Medição:** **Segundo Momento de Área** in Medidor ^ 4 (m⁴)
Segundo Momento de Área Conversão de unidades 
- **Medição:** **Rigidez Flexural** in Newton Metro Quadrado (N·m²)
Rigidez Flexural Conversão de unidades 



Verifique outras listas de fórmulas

- [Análise de tensões de protensão e flexão Fórmulas](#) 
- [Princípios Gerais do Concreto Protendido Fórmulas](#) 
- [Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas](#) 
- [Transmissão de pré-esforço Fórmulas](#) 

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

PDF Disponível em

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

11/21/2023 | 1:41:50 PM UTC

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

