

Importante Perda devido ao encurtamento elástico

Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 22
Importante Perda devido ao encurtamento
elástico Fórmulas

1) Membros Pós-Tencionados Fórmulas

1.1) Área da seção de concreto com queda de protensão Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$A_c = m_{\text{Elastic}} \cdot \frac{P_B}{\Delta f_p}$$

Exemplo com Unidades

$$12 \text{ m}^2 = 0.6 \cdot \frac{200 \text{ kN}}{10 \text{ MPa}}$$

1.2) Componente de tensão no nível do primeiro tendão devido à flexão Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon_{c2} = \frac{\Delta L}{L}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0294 = \frac{0.3 \text{ m}}{10.2 \text{ m}}$$

1.3) Estresse no concreto devido à queda de protensão Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{concrete}} = \frac{\Delta f_p}{m_{\text{Elastic}}}$$

Exemplo com Unidades

$$16.6667 \text{ MPa} = \frac{10 \text{ MPa}}{0.6}$$

1.4) Mudança na excentricidade do tendão A devido à forma parabólica Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$\Delta e_A = e_{A2} - e_{A1}$$

Exemplo com Unidades

$$9.981 \text{ mm} = 20.001 \text{ mm} - 10.02 \text{ mm}$$

1.5) Mudança na excentricidade do tendão B devido à forma parabólica Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$\Delta e_B = e_{B2} - e_{B1}$$

Exemplo com Unidades

$$10.07 \text{ mm} = 20.1 \text{ mm} - 10.03 \text{ mm}$$

1.6) Prestress Drop Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = E_s \cdot \Delta \varepsilon_p$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ MPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot 0.00005$$



1.7) Queda de pré-esforço dada a relação modular Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = m_{\text{Elastic}} \cdot f_{\text{concrete}}$$

Exemplo com Unidades

$$9.96 \text{ MPa} = 0.6 \cdot 16.6 \text{ MPa}$$

Avaliar Fórmula 

1.8) Queda de pré-esforço dada tensão devido à flexão e compressão em dois cabos parabólicos Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = E_s \cdot (\epsilon_{c1} + \epsilon_{c2})$$

Exemplo com Unidades

$$106000 \text{ MPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot (0.5 + 0.03)$$

Avaliar Fórmula 

1.9) Queda de pré-tensão quando dois tendões parabólicos são incorporados Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = E_s \cdot \epsilon_c$$

Exemplo com Unidades

$$9000 \text{ MPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot 0.045$$

Avaliar Fórmula 

1.10) Queda de protensão dada a tensão no concreto no mesmo nível devido à força de protensão Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = E_s \cdot \frac{f_{\text{concrete}}}{E_{\text{concrete}}}$$

Exemplo com Unidades

$$33200 \text{ MPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot \frac{16.6 \text{ MPa}}{100 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula 

1.11) Tensão Média para Tendões Parabólicos Fórmula

Fórmula

$$f_{c,\text{avg}} = f_{c1} + \frac{2}{3} \cdot (f_{c2} - f_{c1})$$

Exemplo com Unidades

$$10.202 \text{ MPa} = 10.006 \text{ MPa} + \frac{2}{3} \cdot (10.3 \text{ MPa} - 10.006 \text{ MPa})$$

Avaliar Fórmula 

1.12) Variação da excentricidade do tendão B Fórmula

Fórmula

$$E_{B(x)} = e_{B1} + \left(4 \cdot \Delta e_B \cdot \frac{x}{L} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{x}{L} \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$10.1091 \text{ mm} = 10.03 \text{ mm} + \left(4 \cdot 20.0 \text{ mm} \cdot \frac{10.1 \text{ mm}}{10.2 \text{ m}} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{10.1 \text{ mm}}{10.2 \text{ m}} \right) \right)$$

Avaliar Fórmula 



1.13) Variação da excentricidade no tendão A Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$E_{A(x)} = e_{A1} + \left(4 \cdot \Delta e_A \cdot \frac{x}{L} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{x}{L} \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$10.0596_{\text{mm}} = 10.02_{\text{mm}} + \left(4 \cdot 10.0_{\text{mm}} \cdot \frac{10.1_{\text{mm}}}{10.2_{\text{m}}} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{10.1_{\text{mm}}}{10.2_{\text{m}}} \right) \right)$$

2) Membros pré-tensionados Fórmulas

2.1) Área transformada do membro de pré-tensão para queda de pressão conhecida Fórmula



Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$A_{\text{Pretension}} = m_{\text{Elastic}} \cdot \frac{P_i}{\Delta f_{\text{Drop}}}$$

$$0.013 \text{ mm}^2 = 0.6 \cdot \frac{435 \text{ kN}}{0.02 \text{ MPa}}$$

2.2) Deformação inicial no aço por deformação conhecida devido ao encurtamento elástico

Fórmula 

Fórmula

Exemplo

Avaliar Fórmula 

$$\varepsilon_{pi} = \varepsilon_c + \varepsilon_{po}$$

$$0.05 = 0.045 + 0.005$$

2.3) Deformação no concreto devido ao encurtamento elástico Fórmula

Fórmula

Exemplo

Avaliar Fórmula 

$$\varepsilon_c = \varepsilon_{pi} - \varepsilon_{po}$$

$$0.045 = 0.05 - 0.005$$

2.4) Deformação residual no aço por deformação conhecida devido ao encurtamento elástico

Fórmula 

Fórmula

Exemplo

Avaliar Fórmula 

$$\varepsilon_{po} = \varepsilon_{pi} - \varepsilon_c$$

$$0.005 = 0.05 - 0.045$$

2.5) Força de protensão após perda imediata dada protensão inicial Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$P_o = P_i \cdot \frac{A_{\text{Pre tension}}}{A_{\text{Pretension}}}$$

$$208800 \text{ kN} = 435 \text{ kN} \cdot \frac{12 \text{ mm}^2}{0.025 \text{ mm}^2}$$



2.6) Pré-esforço inicial dado pré-esforço após perda imediata Fórmula

Fórmula

$$P_i = P_o \cdot \frac{A_{\text{Pretension}}}{A_{\text{Pre tension}}}$$

Exemplo com Unidades

$$200 \text{ kN} = 96000 \text{ kN} \cdot \frac{0.025 \text{ mm}^2}{12 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

2.7) Queda de pré-esforço dada a pressão após perda imediata Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_{\text{Drop}} = \left(\frac{P_o}{A_{\text{Pre tension}}} \right) \cdot m_{\text{Elastic}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0048 \text{ MPa} = \left(\frac{96000 \text{ kN}}{12 \text{ mm}^2} \right) \cdot 0.6$$

Avaliar Fórmula 

2.8) Queda de protensão dada a força de protensão inicial Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_{\text{Drop}} = P_i \cdot \frac{m_{\text{Elastic}}}{A_{\text{Pretension}}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0104 \text{ MPa} = 435 \text{ kN} \cdot \frac{0.6}{0.025 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

2.9) Relação Modular dada Protensão após Perda Imediata Fórmula

Fórmula

$$m_{\text{Elastic}} = \Delta f_{\text{Drop}} \cdot \frac{A_{\text{Pre tension}}}{P_o}$$

Exemplo com Unidades

$$2.5 = 0.02 \text{ MPa} \cdot \frac{12 \text{ mm}^2}{96000 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Perda devido ao encurtamento elástico

Fórmulas acima

- **A_C** Área Ocupada de Concreto (Metro quadrado)
- **A_{Pre} tension** Área Pré-Tensionada de Concreto (Milímetros Quadrados)
- **A_{Pretension}** Área da Seção Transformada de Pré-esforço (Milímetros Quadrados)
- **E_{A(x)}** Variação de excentricidade do tendão A (Milímetro)
- **e_{A1}** Excentricidade no final para A (Milímetro)
- **e_{A2}** Excentricidade em Midspan para A (Milímetro)
- **E_{B(x)}** Variação de excentricidade do tendão B (Milímetro)
- **e_{B1}** Excentricidade no final para B (Milímetro)
- **e_{B2}** Excentricidade no Midspan B (Milímetro)
- **E_{concrete}** Módulo de elasticidade do concreto (Megapascal)
- **E_s** Módulo de elasticidade da armadura de aço (Megapascal)
- **f_{c,avg}** Estresse médio (Megapascal)
- **f_{c1}** Estresse no final (Megapascal)
- **f_{c2}** Estresse no Midspan (Megapascal)
- **f_{concrete}** Tensão na Seção de Concreto (Megapascal)
- **L** Comprimento da viga em pré-esforço (Metro)
- **m_{Elastic}** Relação Modular para Encurtamento Elástico
- **P_B** Força de pré-esforço (Kilonewton)
- **P_i** Força inicial de pré-esforço (Kilonewton)
- **P_O** Força de Protensão após Perda (Kilonewton)
- **x** Distância da extremidade esquerda (Milímetro)
- **Δe_A** Mudança na excentricidade em A (Milímetro)
- **Δe_B** Mudança na excentricidade B (Milímetro)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Perda devido ao encurtamento elástico

Fórmulas acima

- **Medição: Comprimento** in Metro (m), Milímetro (mm)
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição: Área** in Metro quadrado (m²), Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Megapascal (MPa)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Kilonewton (kN)
Força Conversão de unidades ↻



- Δf_{Drop} Queda no pré-esforço (Megapascal)
- Δf_p Queda de pré-esforço (Megapascal)
- ΔL Mudança na dimensão do comprimento (Metro)
- $\Delta \epsilon_p$ Mudança na tensão
- ϵ_c Deformação do concreto
- ϵ_{c1} Tensão devido à compressão
- ϵ_{c2} Tensão devido à flexão
- ϵ_{pi} Tensão Inicial
- ϵ_{po} Tensão Residual



Baixe outros PDFs de Importante Perdas de Prestressão

- **Importante Perda devido ao deslizamento de ancoragem, perda por atrito e propriedades geométricas gerais Fórmulas** 
- **Importante Perda devido ao encurtamento elástico Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MMC** 

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](#)

7/8/2024 | 11:41:28 AM UTC

