

Importante Análise de tensões de protensão e flexão

Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 18
Importante Análise de tensões de protensão
e flexão Fórmulas

1) Análise do Comportamento Fórmulas ↻

1.1) Deformação em tendões protendidos Fórmula ↻

Fórmula

$$\varepsilon_p = \varepsilon_c + \Delta\varepsilon_p$$

Exemplo

$$1.71 = 1.69 + 0.02$$

Avaliar Fórmula ↻

1.2) Deformação no concreto ao nível do aço Fórmula ↻

Fórmula

$$\varepsilon_c = \varepsilon_p - \Delta\varepsilon_p$$

Exemplo

$$1.69 = 1.71 - 0.02$$

Avaliar Fórmula ↻

1.3) Diferença de deformação em tendões protendidos dada a deformação do concreto no nível do aço Fórmula ↻

Fórmula

$$\Delta\varepsilon_p = (\varepsilon_p - \varepsilon_c)$$

Exemplo

$$0.02 = (1.71 - 1.69)$$

Avaliar Fórmula ↻

1.4) Diferença de tensão nos tendões em qualquer estágio de carregamento Fórmula ↻

Fórmula

$$\Delta\varepsilon_p = \varepsilon_{pe} - \varepsilon_{ce}$$

Exemplo

$$0.02 = 0.05 - 0.03$$

Avaliar Fórmula ↻

2) Análise da Força Máxima Fórmulas ↻

2.1) Área do tendão de protensão para resistência à tração conhecida da seção Fórmula ↻

Fórmula

$$A_s = \frac{P_{ur}}{0.87 \cdot F_{pkf}}$$

Exemplo com Unidades

$$20.0803 \text{ mm}^2 = \frac{4.35 \text{ kN}}{0.87 \cdot 249 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.2) Força de tração final na ausência de reforço não protendido Fórmula ↻

Fórmula

$$P_{ur} = 0.87 \cdot F_{pkf} \cdot A_s$$

Exemplo com Unidades

$$4.3759 \text{ kN} = 0.87 \cdot 249 \text{ MPa} \cdot 20.2 \text{ mm}^2$$

Avaliar Fórmula ↻



2.3) Resistência à tração característica de tendões de protensão para resistência à tração conhecida da seção Fórmula ↻

Fórmula

$$F_{pkf} = \frac{P_{uR}}{0.87 \cdot A_s}$$

Exemplo com Unidades

$$247.5248 \text{ MPa} = \frac{4.35 \text{ kN}}{0.87 \cdot 20.2 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.4) Resistência à tração final da seção na presença de reforço sem protensão Fórmula ↻

Fórmula

$$P_{uR} = 0.87 \cdot F_{pkf} \cdot A_s + (0.87 \cdot f_{y\text{steel}} \cdot A_s)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$113.1259 \text{ kN} = 0.87 \cdot 249 \text{ MPa} \cdot 20.2 \text{ mm}^2 + (0.87 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2)$$

3) Na carga de serviço Fórmulas ↻

3.1) Deformação no concreto devido à protensão efetiva Fórmula ↻

Fórmula

$$\varepsilon_{ce} = \varepsilon_{pe} - \Delta\varepsilon_p$$

Exemplo

$$0.03 = 0.05 - 0.02$$

Avaliar Fórmula ↻

3.2) Tensão em membro de concreto com aço não protendido em carga de serviço com carga axial de compressão Fórmula ↻

Fórmula

$$f_{\text{concrete}} = \left(\frac{P_e}{A_T + \left(\frac{E_s}{E_{\text{concrete}}} \right) \cdot A_s} \right) + \left(\frac{P}{A_t} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$2.2222 \text{ MPa} = \left(\frac{20 \text{ kN}}{1000 \text{ mm}^2 + \left(\frac{210000 \text{ MPa}}{100 \text{ MPa}} \right) \cdot 500 \text{ mm}^2} \right) + \left(\frac{10 \text{ N}}{4500.14 \text{ mm}^2} \right)$$

3.3) Tensão nos tendões devido à protensão efetiva Fórmula ↻

Fórmula

$$\varepsilon_{pe} = \Delta\varepsilon_p + \varepsilon_{ce}$$

Exemplo

$$0.05 = 0.02 + 0.03$$

Avaliar Fórmula ↻



4) Na transferência Fórmulas

4.1) Área de armadura não protendida sob tensão no concreto Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$A_s = \left(\left(\frac{P_o}{f_{\text{concrete}}} \right) + A_T \right) \cdot \left(\frac{E_{\text{concrete}}}{E_s} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.4762 \text{ mm}^2 = \left(\left(\frac{100 \text{ kN}}{16.6 \text{ MPa}} \right) + 1000 \text{ mm}^2 \right) \cdot \left(\frac{100 \text{ MPa}}{210000 \text{ MPa}} \right)$$

4.2) Área de concreto para tensões conhecidas no concreto sem reforço não protendido

Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$A_T = \left(\frac{P_o}{f_{\text{concrete}}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$6024.0964 \text{ mm}^2 = \left(\frac{100 \text{ kN}}{16.6 \text{ MPa}} \right)$$

4.3) Tensão em concreto em membro sem armadura não protendida Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{concrete}} = \left(\frac{P_o}{A_T} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$100 \text{ MPa} = \left(\frac{100 \text{ kN}}{1000 \text{ mm}^2} \right)$$

5) Propriedades geométricas Fórmulas

5.1) Área de Cabos de Protensão sobre Armaduras Não Protendidas e Seção Transformada

Fórmula

Avaliar Fórmula

Fórmula

$$A_s = \left(A_t - A_T - \left(\frac{E_s}{E_c} \right) \cdot A_s \right) \cdot \left(\frac{E_c}{E_p} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$20 \text{ mm}^2 = \left(4500.14 \text{ mm}^2 - 1000 \text{ mm}^2 - \left(\frac{210000 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 500 \text{ mm}^2 \right) \cdot \left(\frac{30000 \text{ MPa}}{210 \text{ MPa}} \right)$$



5.2) Área de Concreto Sobre Armaduras Não Protendidas e Seção Transformada Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$A_T = A_t - \left(\frac{E_s}{E_c} \right) \cdot A_s - \left(\frac{E_p}{E_c} \right) \cdot A_s$$

Exemplo com Unidades

$$999.9986 \text{ mm}^2 = 4500.14 \text{ mm}^2 - \left(\frac{210000 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 500 \text{ mm}^2 - \left(\frac{210 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 20.2 \text{ mm}^2$$

5.3) Área de reforço não protendido em membros parcialmente protendidos Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$A_s = \left(A_t - A_T - \left(\frac{E_p}{E_c} \right) \cdot A_s \right) \cdot \left(\frac{E_c}{E_s} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$499.9998 \text{ mm}^2 = \left(4500.14 \text{ mm}^2 - 1000 \text{ mm}^2 - \left(\frac{210 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 20.2 \text{ mm}^2 \right) \cdot \left(\frac{30000 \text{ MPa}}{210000 \text{ MPa}} \right)$$

5.4) Área transformada de membros parcialmente protendidos Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$A_t = A_T + \left(\frac{E_s}{E_c} \right) \cdot A_s + \left(\frac{E_p}{E_c} \right) \cdot A_s$$

Exemplo com Unidades

$$4500.1414 \text{ mm}^2 = 1000 \text{ mm}^2 + \left(\frac{210000 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 500 \text{ mm}^2 + \left(\frac{210 \text{ MPa}}{30000 \text{ MPa}} \right) \cdot 20.2 \text{ mm}^2$$



Variáveis usadas na lista de Análise de tensões de protensão e flexão

Fórmulas acima

- A_s Área de Reforço (Milímetros Quadrados)
- A_t Área Transformada do Membro Protendido (Milímetros Quadrados)
- A_T Área Transformada de Concreto (Milímetros Quadrados)
- A_s Área de Aço de Protensão (Milímetros Quadrados)
- E_c Módulo de elasticidade do concreto (Megapascal)
- $E_{concrete}$ Módulo de elasticidade do concreto (Megapascal)
- E_p Módulo de elasticidade do aço de protensão (Megapascal)
- E_s Módulo de Elasticidade do Aço (Megapascal)
- $f_{concrete}$ Tensão na Seção de Concreto (Megapascal)
- F_{pkf} Resistência à tração do aço protendido (Megapascal)
- f_{ysteel} Resistência ao escoamento do aço (Megapascal)
- P Força axial (Newton)
- P_e Pré-esforço Eficaz (Kilonewton)
- P_o Pré-esforço na transferência (Kilonewton)
- P_{UR} Força de tração (Kilonewton)
- $\Delta\varepsilon_p$ Diferença de tensão
- ε_c Deformação no concreto
- ε_{ce} Deformação do concreto
- ε_p Deformação em aço pré-esforçado
- ε_{pe} Tensão no tendão





Constantes, funções, medidas usadas na lista de Análise de tensões de protensão e flexão

Fórmulas acima

- **Medição:** Área in Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição:** Pressão in Megapascal (MPa)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição:** Força in Kilonewton (kN), Newton (N)
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição:** Estresse in Megapascal (MPa)
Estresse Conversão de unidades ↻



Baixe outros PDFs de Importante Betão Protendido

- **Importante Análise de tensões de protensão e flexão Fórmulas** 
- **Importante Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas** 
- **Importante Princípios Gerais do Concreto Protendido Fórmulas** 
- **Importante Transmissão de pré-esforço Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MDC** 

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 | 11:21:14 AM UTC

