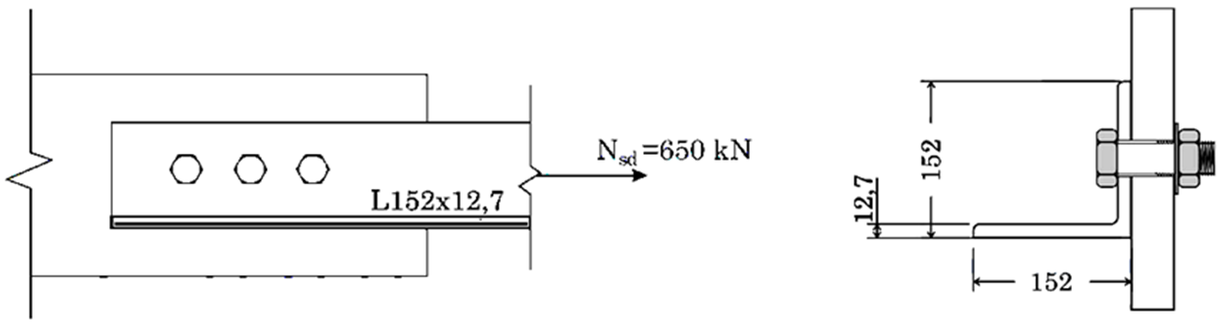
SE1_E04-01

Determine se o perfil abaixo resiste à uma força de tração centrada de 650kN em valor de cálculo, verificando também o cisalhamento de bloco.

Dados:
- Aço A36, perfil cantoneira de abas iguais L-152 x 12,7 mm.
- Ligação da barra ao elemento adjacente através de parafusos com diâmetro de 12,7 mm, furo padrão.
- Distância entre furos extremos lc = 12 cm;
- Distância do último furo até a borda = 2,5 cm;
- ec = 4,27 cm;



Propriedades do Perfil Cantoneira:

$bf := 152\ \text{mm}$ $tf := 12,7\ \text{mm}$

$A1 := (bf - tf) \cdot tf = 17,69\ \text{cm}^2$ $d_A1 := \frac{tf}{2} = 0,635\ \text{cm}$

$A2 := bf \cdot tf = 19,30\ \text{cm}^2$ $d_A2 := \frac{bf}{2} = 7,6\ \text{cm}$

$Ag := A1 + A2 = 37,00\ \text{cm}^2$

Verificando a excentricidade fornecida: $ec := \frac{A1 \cdot d_A1 + A2 \cdot d_A2}{A1 + A2} = 4,269\ \text{cm}$

Aço A36 é o mesmo que o MR250: $fy := 250\ \text{MPa} = 25\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ $fu := 400\ \text{MPa} = 40\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\gamma a1 := 1,1$ $\gamma a2 := 1,35$

Verificação ESB:

$Rdt_ESB := \frac{Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 840,8\ \text{kN}$

Verificação RSL:

$d := 12,7\ \text{mm}$

$dpad := d + 1,5\ \text{mm} + 2\ \text{mm} = 16,2\ \text{mm}$ $Afuro := dpad \cdot tf = 2,0574\ \text{cm}^2$

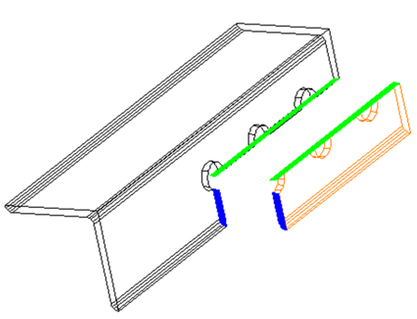
$An := Ag - Afuro = 34,94\ \text{cm}^2$

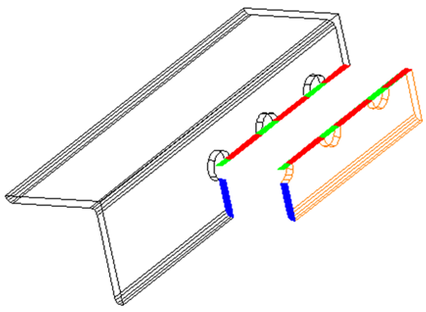
$Lc := 12\ \text{cm}$ $Ct := 1 - \frac{ec}{Lc} = 0,6442$

$Ae := Ct \cdot An = 22,51\ \text{cm}^2$

$Rdt_RSL := \frac{Ae \cdot fu}{\gamma a2} = 666,9\ \text{kN}$

Verificação de Cisalhamento de Bloco:





Ant
Anv
Agv

Assumindo que a linha de furação fica bem no meio da aba da cantoneira $\left(\frac{bf}{2}\right)$

$Ant := \frac{bf}{2} \cdot tf - \frac{dpad}{2} \cdot tf = 8,623\ cm^2$

Distâncida do centro do último furo até a borda: $La := 2,5\ cm$ $Lc = 12\ cm$

$Agv := (La + Lc) \cdot tf = 18,41\ cm^2$

$Anv := Agv - 2,5 \cdot Afuro = 13,27\ cm^2$

$Cts := 1,0$

$$\mathbf{R_{dt}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{\gamma_{a2}}}(\mathbf{0,60}.\mathbf{f_u}\,\mathbf{A_{nv}} + \mathbf{C_{ts}}.\mathbf{f_u}\,\mathbf{A_{nt}}) \leq \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{\gamma_{a2}}}(\mathbf{0,60}.\mathbf{f_y}\,\mathbf{A_{gv}} + \mathbf{C_{ts}}.\mathbf{f_u}\,\mathbf{A_{nt}})$$

$Rdt_CIS1 := \frac{1}{\gamma a2} \cdot (0,6 \cdot fu \cdot Anv + Cts \cdot fu \cdot Ant) = 491,4\ kN$

$Rdt_CIS2 := \frac{1}{\gamma a2} \cdot (0,6 \cdot fy \cdot Agv + Cts \cdot fu \cdot Ant) = 460,1\ kN$

$Rdt_CIS := \min([\ Rdt_CIS1\ \ Rdt_CIS2\ ]) = 460,1\ kN$

Analisando todas as verificaçãoes de resitência pertinentes:

$Rdt_ESB = 840,8\ kN$

$Rdt_RSL = 666,9\ kN$

$Rdt_CIS = 460,1\ kN$

$Rdt_final := \min([\ Rdt_ESB\ \ Rdt_RSL\ \ Rdt_CIS\ ]) = 460,1\ kN$ $Nsd := 650\ kN$

Razão Resistência por Solicitação: $\frac{Rdt_final}{Nsd} = 0,7079$
