

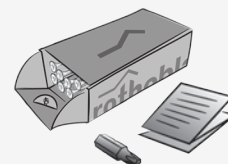
Conector totalmente roscado de cabeça escareada

Aço carbônico com zincagem galvânica branca



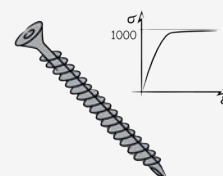
EMBALAGEM

Caixa + folheto CE + BIT



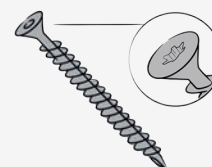
AÇO ESPECIAL

Roscagem profunda e aço de alta resistência ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) para altas prestações à tracção



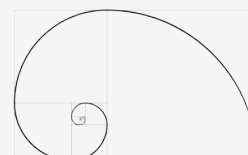
CABEÇA ESCAREADA

Cabeça escareada para emprego sobre chapas de aço



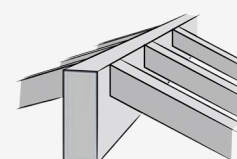
DIÂMETROS Ø9 e Ø11

Optimizam as dimensões mínimas da viga a juntar



CAMPOS DE EMPREGO

Ligações, reforços e acoplamentos sobre madeira maciça, madeira lamelar, X-Lam, LVL, painéis à base de madeira. Classes de serviço 1 e 2





AÇO - MADEIRA

A utilização do conector inclinado a 45° em combinação com uma chapa de aço, garante uma alta resistência ao deslizamento e rigidez da ligação



LEVANTAMENTO

O conector é ideal para o levantamento e o transporte de elementos de madeira, graças à geometria da cabeça e à rosca eficiente, de elevada resistência à tracção



REFORÇO

A rosca total e a geometria da cabeça, em combinação com uma chapa de aço, evitam o esmagamento das fibras da madeira por compressão ortogonal

Aplicações



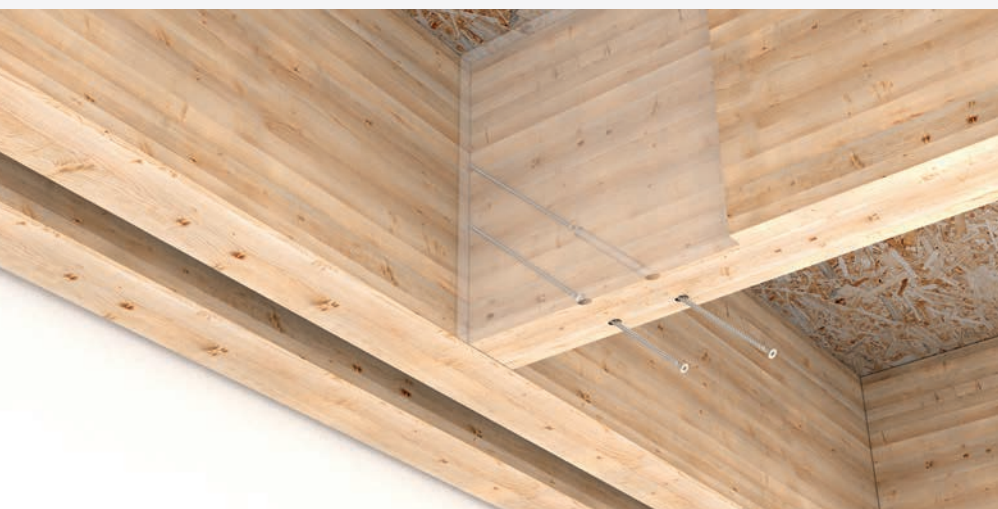
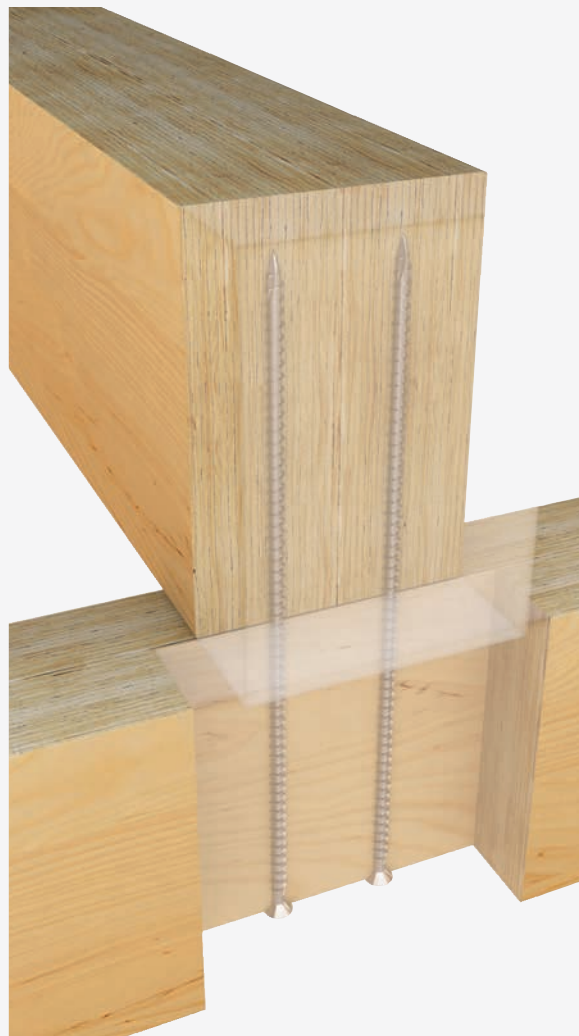
Fixação de viga de madeira
aposta a uma viga de aço



Fixação de vigas de madeira LVL

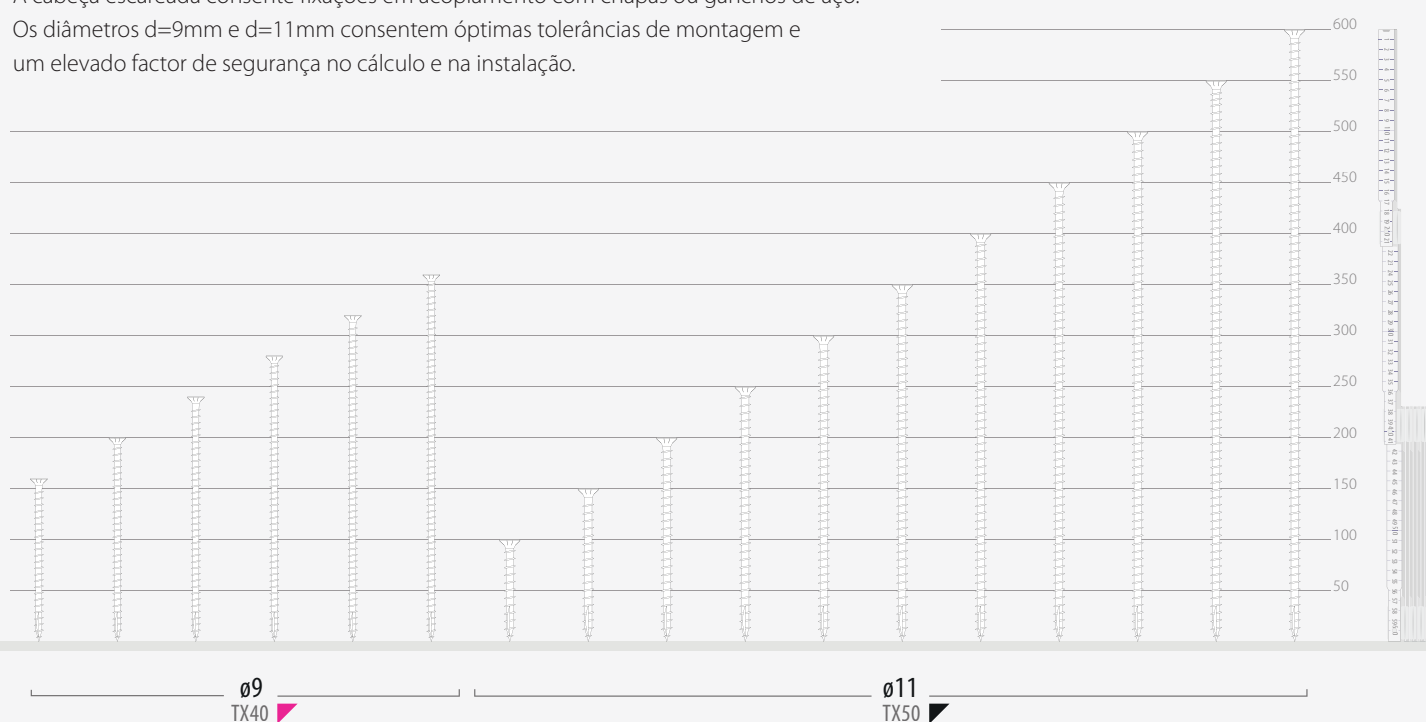


Ligação oculta de vigas
de grandes dimensões, com
conectores de diâmetro 11 mm

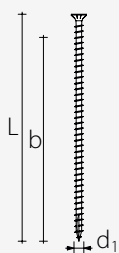


Gama

A cabeça escareada consente fixações em acoplamento com chapas ou ganchos de aço.
Os diâmetros $d=9\text{mm}$ e $d=11\text{mm}$ consentem óptimas tolerâncias de montagem e
um elevado factor de segurança no cálculo e na instalação.



Códigos e dimensões



d_1 [mm]	código	L [mm]	b [mm]	pça/embal.
9 TX40	VGS9160	160	150	25
	VGS9200	200	190	
	VGS9240	240	230	
	VGS9280	280	270	
	VGS9320	320	310	
	VGS9360	360	350	
11 TX50	VGS11100	100	90	25
	VGS11150	150	140	
	VGS11200	200	190	
	VGS11250	250	240	
	VGS11300	300	290	
	VGS11350	350	340	
	VGS11400	400	390	
	VGS11450	450	440	
	VGS11500	500	490	
	VGS11550	550	540	
	VGS11600	600	590	

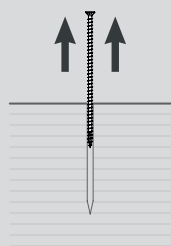
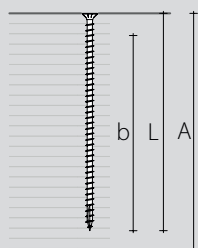
Está disponível em versão nanocoating para classe de corrosividade C5, sob encomenda.



d_1 VGS	código	d_1 [mm]	d_k [mm]	D [mm]	L [mm]	H [mm]	h_1 [mm]	pça/embal.
9	HUS945	9,5	18	25	35	20	3	25



EXTRACÇÃO DA ROSCA N_{adm}



EXTRACÇÃO DA ROSCA TOTAL N_{adm}

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	150	170	675 kg
	200	190	210	855 kg
	240	230	250	1035 kg
	280	270	290	1215 kg
	320	310	330	1277 kg ⁽¹⁾
	360	350	370	1277 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
11	100	90	110	495 kg
	150	140	160	770 kg
	200	190	210	1045 kg
	250	240	260	1320 kg
	300	290	310	1595 kg
	350	340	360	1598 kg ⁽¹⁾
	400	390	410	1598 kg ⁽¹⁾
	450	440	460	1598 kg ⁽¹⁾
	500	490	510	1598 kg ⁽¹⁾
	550	540	560	1598 kg ⁽¹⁾
	600	590	610	1598 kg ⁽¹⁾

EXTRACÇÃO DA ROSCA PARCIAL N_{adm}

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	65	85	293 kg
	200	85	105	383 kg
	240	105	125	473 kg
	280	125	145	563 kg
	320	145	165	653 kg
	360	165	185	743 kg

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
11	100	35	55	193 kg
	150	60	80	330 kg
	200	85	105	468 kg
	250	110	130	605 kg
	300	135	155	743 kg
	350	160	180	880 kg
	400	185	205	1018 kg
	450	210	230	1155 kg
	500	235	255	1293 kg
	550	260	280	1430 kg
	600	285	305	1568 kg

FÓRMULAS DE CÁLCULO - EXTRACÇÃO DIN 1052-2:1988

MADEIRA-MADEIRA

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

d_1 [mm]
 s_g [mm]
 N_{adm} [kg]

EXEMPLO DE MADEIRA-MADEIRA

VGS 11 x 400 mm

$d_1 = 11$ mm
 $s_g = 185$ mm

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

$$N_{adm} = 0,5 \cdot 185 \cdot 11 = 1018 \text{ kg}$$

NOTAS

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Os valores admissíveis para o corte são calculados considerando-se um comprimento de cravação equivalente a $8 d_1$, à excepção de (*)
- Os valores admissíveis para a extracção são calculados considerando-se a parte roscada (b ou s_g) inserida completamente no elemento de madeira.

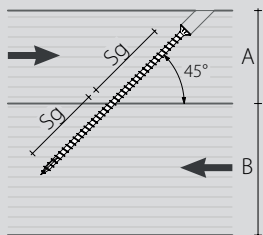
⁽¹⁾ Alcance da força de tracção à ruptura do aço.

⁽²⁾ Para uma correcta realização da junta, a cabeça do conector deve ser inserida completamente na chapa de aço.

A estática do carpinteiro

VALORES ADMISSÍVEIS
DIN 1052:1988

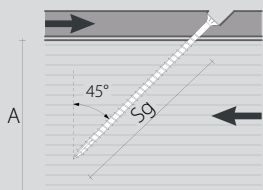
DESLIZAMENTO V_{adm}



MADEIRA-MADEIRA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	65	60	75	207 kg
	200	85	75	90	270 kg
	240	105	90	105	334 kg
	280	125	105	120	398 kg
	320	145	120	135	461 kg
	360	165	135	145	525 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
11	100	35	40	55	136 kg
	150	60	60	75	233 kg
	200	85	80	90	331 kg
	250	110	95	110	428 kg
	300	135	115	125	525 kg
	350	160	130	145	622 kg
	400	185	150	160	719 kg
	450	210	165	180	817 kg
	500	235	185	195	914 kg
	550	260	200	215	1011 kg
	600	285	220	230	1108 kg

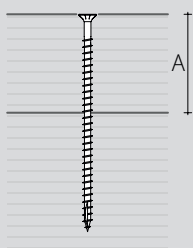


AÇO-MADEIRA ⁽²⁾

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	140	120	445 kg
	200	180	145	573 kg
	240	220	175	700 kg
	280	260	205	827 kg
	320	300	230	903 kg ⁽¹⁾
	360	340	260	903 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	V_{adm}
11	100	80	75	311 kg
	150	130	110	506 kg
	200	180	145	700 kg
	250	230	185	894 kg
	300	280	220	1089 kg
	350	330	255	1130 kg ⁽¹⁾
	400	380	290	1130 kg ⁽¹⁾
	450	430	325	1130 kg ⁽¹⁾
	500	480	360	1130 kg ⁽¹⁾
	550	530	395	1130 kg ⁽¹⁾
	600	580	430	1130 kg ⁽¹⁾

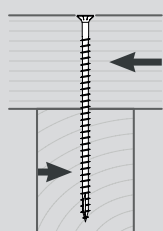
CORTE V_{adm}



MADEIRA-MADEIRA

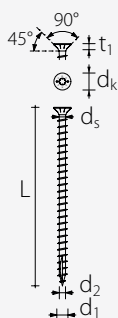
d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
9	160	65*	80	138 kg
	200	85	100	138 kg
	240	105	120	138 kg
	280	125	140	138 kg
	320	145	160	138 kg
	360	165	180	138 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
11	100	35*	50	206 kg
	150	60*	75	206 kg
	200	85*	100	206 kg
	250	110	125	206 kg
	300	135	150	206 kg
	350	160	175	206 kg
	400	185	200	206 kg
	450	210	225	206 kg
	500	235	250	206 kg
	550	260	275	206 kg
	600	285	300	206 kg



Geometria e distâncias mínimas

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

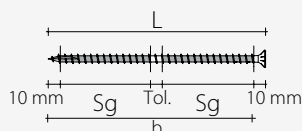


CONECTOR VGS

Diâmetro nominal	d_1 [mm]	9	11
Diâmetro da cabeça	d_k [mm]	16,00	19,30
Diâmetro do núcleo	d_2 [mm]	5,90	6,60
Diâmetro da haste	d_s [mm]	6,50	7,70
Espessura da cabeça	t_1 [mm]	6,50	8,20
Diâmetro do pré-furo *	d_v [mm]	5,0	6,0
Momento característico de tensão	M_{yk} [Nmm]	27244,1	45905,4
Parâmetro característico de resistência à extracção	$f_{ak,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7
Resistência característica à tracção	$f_{tens,k}$ [kN]	25,4	38,0
Resistência característica à tensão	f_{yk} [N/mm ²]	1000	1000

(*) Pré-furo obrigatório para conectores de Ø 11 ≥ 400 mm

ROSCA EFICAZ DE CÁLCULO

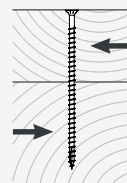
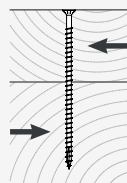


$b = L - 10$ mm representa todo o comprimento da parte rosçada.

$s_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.}) / 2$ representa metade do comprimento da parte rosçada, deduzida uma tolerância (Tol.) de aposição de 10 mm.

Os valores de extracção, corte e deslizamento madeira-madeira foram avaliados posicionando-se o baricentro do conector em correspondência com o plano de corte e considerando-se uma rosca eficaz equivalente a s_g .

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE ⁽¹⁾



Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$

Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$

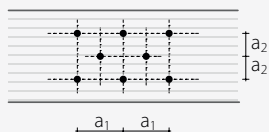
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO

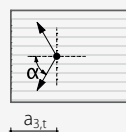
	9	11	9	11
a_1 [mm]	108	132	45	55
a_2 [mm]	45	55	45	55
$a_{3,t}$ [mm]	135	165	90	110
$a_{3,c}$ [mm]	90	110	90	110
$a_{4,t}$ [mm]	45	55	90	110
$a_{4,c}$ [mm]	45	55	45	55

PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO

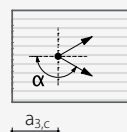
	9	11	9	11
a_1 [mm]	45	55	36	44
a_2 [mm]	27	33	36	44
$a_{3,t}$ [mm]	108	132	63	77
$a_{3,c}$ [mm]	63	77	63	77
$a_{4,t}$ [mm]	27	33	63	77
$a_{4,c}$ [mm]	27	33	27	33



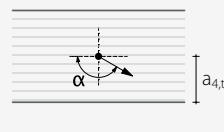
extremidade sob tensão
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



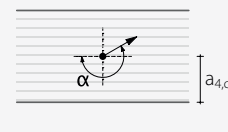
extremidade sem carga
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



borda sob tensão
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

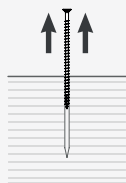


borda sem carga
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



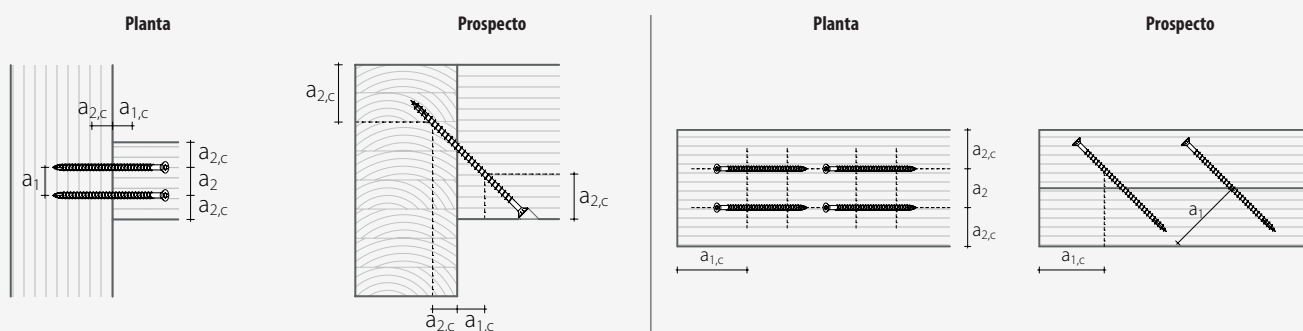
Geometria e distâncias mínimas

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL ⁽²⁾

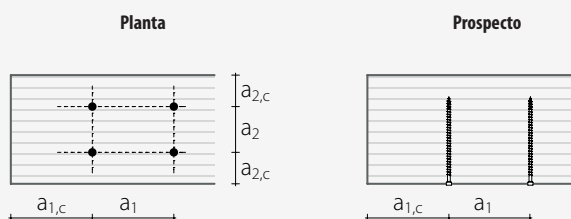


	PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO		PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO	
	9	11	9	11
a_1 [mm]	45	55	45	55
a_2 [mm]	45	55	45	55
$a_{2,LIM}^{(3)}$ [mm]	23	28	23	28
$a_{1,C}$ [mm]	90	110	90	110
$a_{2,C}$ [mm]	36	44	27	33
a_{CROSS} [mm]	14	17	14	17

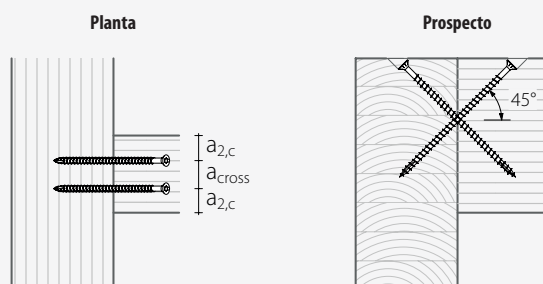
PARAFUSOS EM TRACÇÃO INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA



PARAFUSOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO DE 90° EM RELAÇÃO À FIBRA



PARAFUSOS CRUZADOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA



NOTAS

⁽¹⁾ As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030, considerando-se uma massa volúmica dos elementos de madeira $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ As distâncias mínimas para conectores sob tensão axial são independentes do ângulo de inserção do conector e do ângulo da força em relação às fibras, de acordo com ETA-11/0030.

⁽³⁾ A distância axial a_2 pode ser reduzida até $2,5 \cdot d_1$ se, para cada conector, mantém-se uma "superfície de ligação" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

TRACÇÃO ⁽¹⁾ / COMPRESSÃO ⁽²⁾

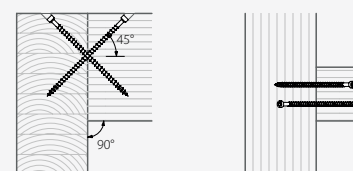
geometria		extracção da rosca total ⁽³⁾			extracção da rosca parcial ⁽³⁾			tracção do aço	instabilidade
		madeira			madeira			aço	aço
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	R _{ax,k} [kN]	s _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]	R _{i,k} [kN]
9	160	150	170	16,87	65	85	7,31	25,40	17,20
	200	190	210	21,37	85	105	9,56		
	240	230	250	25,87	105	125	11,81		
	280	270	290	30,36	125	145	14,06		
	320	310	330	34,86	145	165	16,31		
	360	350	370	39,36	165	185	18,56		
11	100	90	110	12,37	35	55	4,81	38,00	21,88
	150	140	160	19,24	60	80	8,25		
	200	190	210	26,12	85	105	11,68		
	250	240	260	32,99	110	130	15,12		
	300	290	310	39,86	135	155	18,56		
	350	340	360	46,73	160	180	21,99		
	400	390	410	53,61	185	205	25,43		
	450	440	460	60,48	210	230	28,86		
	500	490	510	67,35	235	255	32,30		
	550	540	560	74,22	260	280	35,74		
	600	590	610	81,10	285	305	39,17		

CORTE

geometria				madeira-madeira
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	R _{v,k} [kN]
9	160	65	80	5,06
	200	85	100	5,62
	240	105	120	6,19
	280	125	140	6,47
	320	145	160	6,47
	360	165	180	6,47
11	100	35	50	4,22
	150	60	75	6,33
	200	85	100	7,42
	250	110	125	8,28
	300	135	150	9,00
	350	160	175	9,00
	400	185	200	9,00
	450	210	225	9,00
	500	235	250	9,00
	550	260	275	9,00
	600	285	300	9,00

CONECTORES CRUZADOS

Ligação em ângulo recto



A ligação ao corte de viga principal/viga secundária com conectores VGS cruzados consta da página 110.

DESLIZAMENTO⁽⁴⁾

geometria		madeira - madeira				aço - madeira ⁽⁵⁾			
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	B _{MIN} [mm]	R _{V,k} [kN]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,k} 45° ⁽⁶⁾ [kN]
9	160	65	60	75	4,70	140	120	10,12	17,96
	200	85	75	90	6,14	180	145	13,01	
	240	105	90	105	7,59	220	175	15,90	
	280	125	105	120	9,04	260	205	18,80	
	320	145	120	135	10,48	300	230	21,69	
	360	165	135	145	11,93	340	260	24,58	
11	100	35	40	55	3,09	80	75	7,07	26,87
	150	60	60	75	5,30	130	110	11,49	
	200	85	80	90	7,51	180	145	15,90	
	250	110	95	110	9,72	230	185	20,32	
	300	135	115	125	11,93	280	220	24,74	
	350	160	130	145	14,14	330	255	29,16	
	400	185	150	160	16,35	380	290	33,58	
	450	210	165	180	18,56	430	325	37,99	
	500	235	185	195	20,76	480	360	42,41	
	550	260	200	215	22,97	530	395	46,83	
	600	285	220	230	25,18	580	430	51,25	

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

- Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser assumidos em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta de ETA-11/0030.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. As resistências características podem ser consideradas válidas, por segurança, também para massas volúmicas maiores.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas de aço devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos sem pré-furo; no caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Os valores de extracção, corte e deslizamento madeira-madeira foram avaliados considerando-se o baricentro do conector posicionado em correspondência com o plano de corte.
- As resistências características são avaliadas sobre madeira maciça ou lamelar; em caso de ligações com elementos de X-Lam, os valores de resistência podem divergir e devem ser avaliados com base nas características do painel e da configuração da ligação.

NOTAS

- ⁽¹⁾ A resistência de projecto à tracção do conector é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira ($R_{ax,d}$) e a resistência de projecto do lado do aço ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{m2}} \right\}$$

- ⁽²⁾ A resistência de projecto à compressão do conector é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira ($R_{ax,d}$) e a resistência de projecto à instabilidade ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{m1}} \right\}$$

- ⁽³⁾ A resistência axial à extracção da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 90° entre as fibras e o conector e para um comprimento de rosca eficaz equivalente a b ou s_g . Para valores intermédios de s_g , é possível interpolar linearmente.

- ⁽⁴⁾ A resistência axial à extracção da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 45° entre as fibras e o conector e para um comprimento de rosca eficaz equivalente a s_g .

- ⁽⁵⁾ A resistência de projecto ao deslizamento do conector é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira ($R_{v,d}$) e a resistência de projecto lado aço ($R_{tens,d 45^\circ}$).

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{m2}} \right\}$$

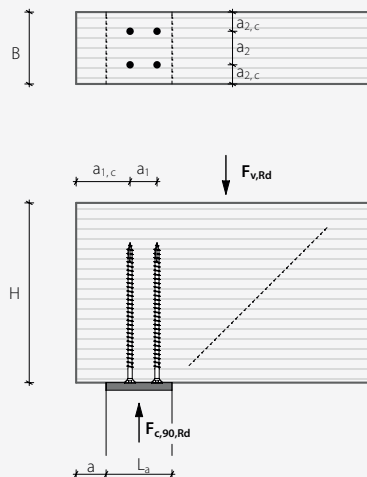
Para uma correcta realização da junta, a cabeça do conector deve ser inserida completamente na chapa de aço.

- ⁽⁶⁾ A resistência à tracção do conector foi avaliada considerando-se um ângulo de 45° entre as fibras e o conector.

Exemplo de cálculo: reforço da viga em compressão ortogonal às fibras

DADOS DE PROJECTO

B = 200 mm	$F_{v,Rd} = 98,3 \text{ kN}$
H = 520 mm	$F_{c,90,Rd} = 98,3 \text{ kN}$
a = 25 mm	Classe de serviço = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Duração da carga = média
Madeira GL24h ($\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$)	



VERIFICAÇÃO EM CORTE AO APOIO (EN 1995:2008): $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\tau_d = 1,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{v,d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,42 < 1,73 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verificação satisfeita}$$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{v,d} = 1,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,42 < 1,49 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verificação satisfeita}$$

VERIFICAÇÃO DA COMPRESSÃO ORTOGONAL AO APOIO - VIGA SEM REFORÇO (EN 1995:2008): $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$l_{ef,1} = L_a + a + 30$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}}$$

$$l_{ef,1} = 255 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,93 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,90,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{c,90,d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \rightarrow 1,93 > 1,73 \text{ N/mm}^2$$

Verificação não satisfeita
Necessidade de reforço

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{c,90,d} = 1,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \rightarrow 1,93 > 1,49 \text{ N/mm}^2$$

Verificação não satisfeita
Necessidade de reforço

VERIFICAÇÃO DA COMPRESSÃO ORTOGONAL AO APOIO - VIGA COM REFORÇO (EN 1995:2008 e ETA-11/0030): $F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right.$$

ESCOLHA DO CONECTOR DE REFORÇO

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}; L) \quad l_{ef,2} = 495 \text{ mm}$$

As distâncias mínimas para o posicionamento dos conectores constam da tabela da pág. 143.

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,a,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{m1}} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,36 \text{ kN} \\ R_{ki,k} = 17,20 \text{ kN} \end{array}$$

As resistências à compressão dos conectores aqui calculadas constam da tabela da pág. 144.

EN 1995:2008

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_m = 1,3$

$\gamma_{m1} = 1,00$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,22 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 17,20 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 17,20 \text{ kN}$

Italia - NTC 2008

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_m = 1,5$

$\gamma_{m1} = 1,05$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 20,99 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 16,38 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 16,38 \text{ kN}$

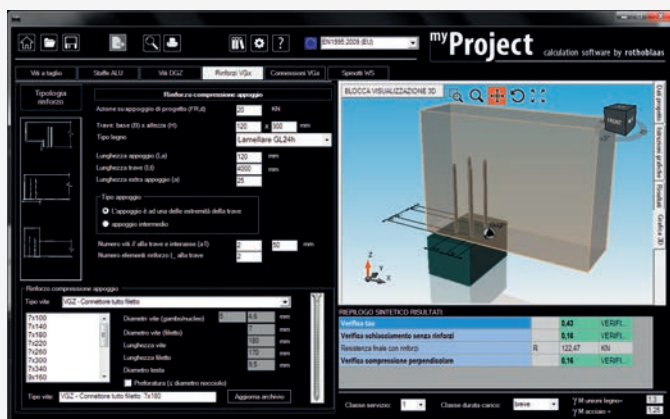
$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right.$$

$R_{c,90,Rd} = 156,93 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd} \rightarrow 98,3 < 156,93 \text{ kN}$ Verificação satisfeita

$R_{c,90,Rd} = 141,50 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd} \rightarrow 98,3 < 141,50 \text{ kN}$ Verificação satisfeita



Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software myProject (www.rothoblaas.com)