

TBS MAX



PARAFUSO DE CABEÇA LARGA XL

CABEÇA LARGA AUMENTADA

A cabeça larga aumentada proporciona uma excelente resistência à penetração da cabeça e capacidade de aperto da junta.

ROSCA AUMENTADA

A rosca aumentada do TBS MAX garante uma excelente capacidade de resistência à extração e ao fecho da junta.

LAJES COM NERVURAS

Graças à cabeça larga aumentada e à rosca aumentadas, é o parafuso ideal para a produção de lajes com nervuras (Rippendecke, ribbed floor). Utilizado em conjunto com o SHARP METAL, otimiza o número de fixações, evitando a utilização de prensas nas fases de colagem entre os elementos de madeira.

PONTA 3 THORNS

Graças à ponta 3 THORNS, as distâncias mínimas de instalação são reduzidas. Podem ser utilizados mais parafusos em menos espaço e parafusos maiores em elementos mais pequenos. Os custos e o tempo de execução do projeto são menores.



DIÂMETRO [mm]	6	8	16	
COMPRIMENTO [mm]	40	120	400	1000
CLASSE DE SERVIÇO	SC1	SC2		
CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA	C1	C2		
CORROSIVIDADE DA MADEIRA	T1	T2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED aço carbónico electrozincado			



CAMPOS DE APLICAÇÃO

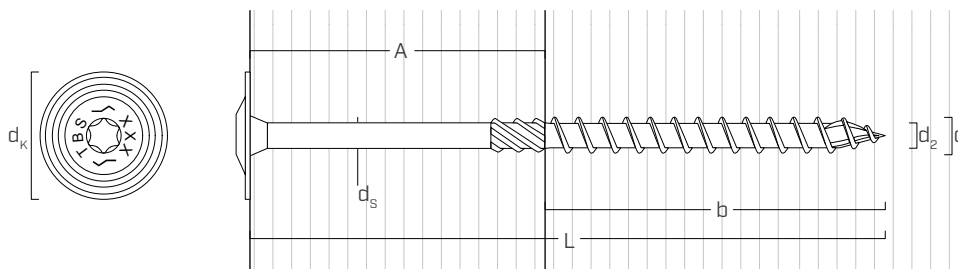
- painéis à base de madeira
- painéis aglomerados e MDF
- painéis SIP e com nervuras.
- madeira maciça e lamelar
- CLT e LVL
- madeiras de alta densidade

CÓDIGOS E DIMENSÕES

d ₁ [mm]	d _K [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50

d ₁ [mm]	d _K [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	pçs
8 TX 40	24,5	TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



GEOMETRIA

Diâmetro nominal	d ₁	[mm]	8
Diâmetro da cabeça	d _K	[mm]	24,50
Diâmetro do núcleo	d ₂	[mm]	5,40
Diâmetro da haste	d _S	[mm]	5,80
Diâmetro do pré-furo ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0
Diâmetro do pré-furo ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0

(1) Pré-furo válido para madeira de coníferas (softwood).

(2) Pré-furo válido para madeiras duras (hardwood) e para LVL em madeira de faia.

PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

Diâmetro nominal	d ₁	[mm]	8
Resistência à tração	f _{tens,k}	[kN]	20,1
Momento de cedência	M _{y,k}	[Nm]	20,1

			madeira de coníferas (softwood)	LVL de coníferas (LVL softwood)	LVL de faia pré-furado (beech LVL predrilled)
Parâmetro de resistência à extração	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parâmetro de penetração da cabeça	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Densidade associada	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Densidade de cálculo	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Para aplicações com materiais diferentes, consultar ETA-11/0030.



TBS MÁX PARA RIB TIMBER

A rosca aumentada (120 mm) e a cabeça alargada (24,5 mm) da TBS MAX garantem uma excelente capacidade de tensão e de fecho da junta. Ideal na produção de lajes com nervuras (Rippendecke, ribbed floor) para otimizar o número das fixações.

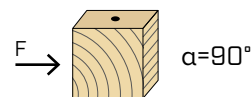
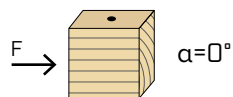
SHARP METAL

Ideal em combinação com o sistema SHARP METAL, uma vez que a cabeça larga aumentada garante uma excelente capacidade de aperto da junta evitando a utilização de prensas nas fases de colagem entre os elementos de madeira.

■ DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

parafusos inseridos **SEM** pré-furo

$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



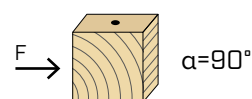
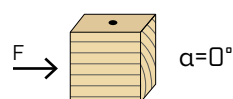
d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	$10 \cdot d$	80
a_2 [mm]	$5 \cdot d$	40
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	120
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	40
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40

d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	$5 \cdot d$	40
a_2 [mm]	$5 \cdot d$	40
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40

α = ângulo entre força e fibras

$d = d_1$ = diâmetro nominal do parafuso

parafusos inseridos **COM** pré-furo

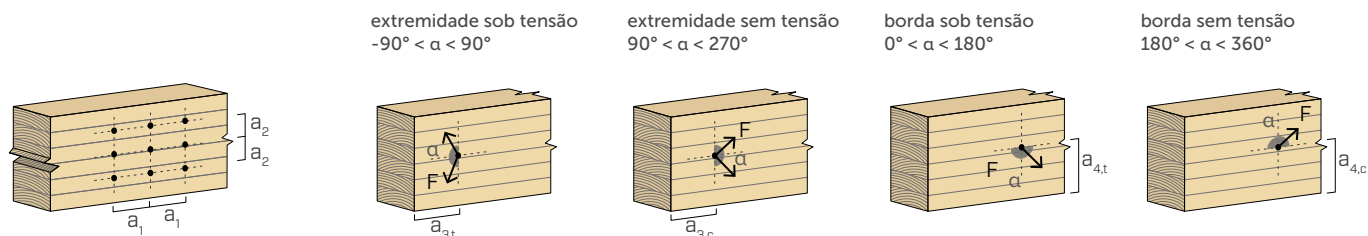


d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	$5 \cdot d$	40
a_2 [mm]	$3 \cdot d$	24
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	96
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	24
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24

d_1 [mm]		8
a_1 [mm]	$4 \cdot d$	32
a_2 [mm]	$4 \cdot d$	32
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24

α = ângulo entre força e fibras

$d = d_1$ = diâmetro nominal do parafuso



NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030, considerando-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Em caso de ligação painel-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1 , a_2) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.
- No caso de ligações com elementos de abeto-de-Douglas (Pseudotsuga

menziesii) o espaçamento e distâncias mínimas paralelas à fibra devem ser multiplicadas por um coeficiente 1,5.

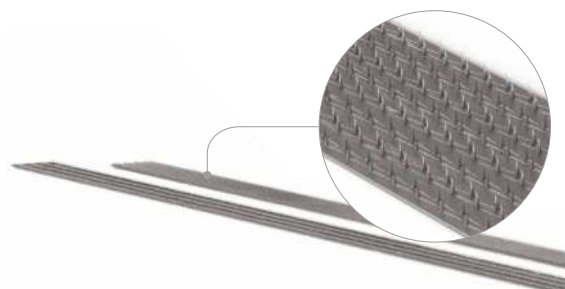
- O espaçamento de a_1 tabelado para parafusos com ponta 3 THORNS e $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ com altura e largura mínimas iguais a $10 \cdot d$ e ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$ foi assumido como sendo de $10 \cdot d$. Em alternativa, adotar $12 \cdot d$ de acordo com a EN 1995:2014.

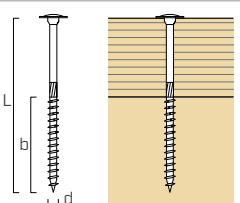
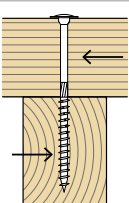
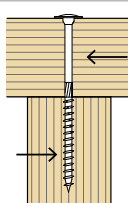
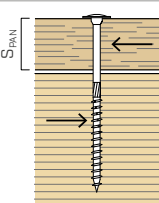
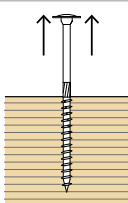
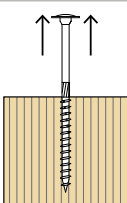
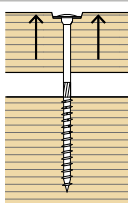
■ SHARP METAL

CHAPAS ENGANCHADAS DE AÇO

A ligação entre os dois elementos de madeira é efetuada pelo engrenamento mecânico dos ganchos metálicos na própria madeira. O sistema não é invasivo e é removível.

www.rothoblaas.pt



geometria				CORTE			TRAÇÃO			
				madeira-madeira $\varepsilon=90^\circ$	madeira-madeira $\varepsilon=0^\circ$	painel-madeira	extração da rosca $\varepsilon=90^\circ$	extração da rosca $\varepsilon=0^\circ$	penetração da cabeça	
										
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	120	100	20	2,71	2,17	65	4,27	10,10	3,03	9,72
	160	120	40	4,78	2,84		5,28	12,12	3,64	9,72
	180	120	60	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	200	120	80	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	220	120	100	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	240	120	120	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	280	120	160	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	320	120	200	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	360	120	240	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	400	120	280	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72

ε = ângulo entre parafuso e fibras

NOTAS | MADEIRA

- As resistências características ao corte madeira-madeira foram avaliadas considerando um ângulo ε de 90° ($R_{V,90,k}$) e 0° ($R_{V,0,k}$) entre as fibras do segundo elemento e o conector.
- As resistências características ao corte painel-madeira foram avaliadas considerando um ângulo ε de 90° entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando tanto um ângulo ε de 90° ($R_{ax,90,k}$) como de 0° ($R_{ax,0,k}$) entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas (corte madeira-madeira e tração) podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

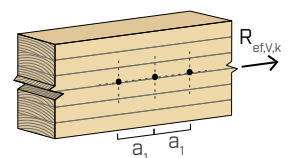
Os valores de resistência determinados desta forma podem diferir, por razões de segurança, dos valores resultantes de um cálculo exato.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 97.

NÚMERO EFETIVO PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO DE CORTE

A capacidade de carga de uma ligação efetuada com vários parafusos, todos do mesmo tipo e dimensão, pode ser inferior à soma das capacidades de carga de cada meio de ligação. Para uma fila de n parafusos dispostos paralelamente à direção da fibra a uma distância a_1 , a capacidade de carga característica efetiva é de:

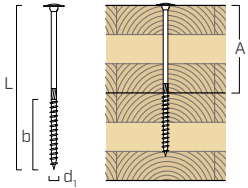
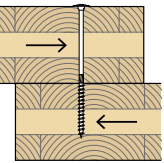
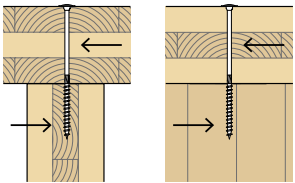
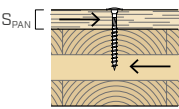
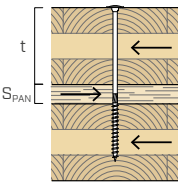
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



O valor de n_{ef} é dado na tabela seguinte em função de n e de a_1 .

		a ₁ (*)									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

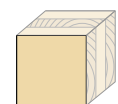
(*) Para valores Intermediários de a_1 é possível interpolar linearmente.

geometria				CORTE							
				CLT-CLT lateral face		CLT-CLT lateral face-narrow face		painel-CLT lateral face		CLT-painel-CLT lateral face	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
8	120	100	20	2,46	2,46	22	3,64	22	45	3,64	
	160	120	40	4,43	3,71		3,64		65	3,64	
	180	120	60	4,81	3,99		3,64		75	3,64	
	200	120	80	4,81	3,99		3,64		85	3,64	
	220	120	100	4,81	3,99		3,64		95	3,64	
	240	120	120	4,81	3,99		3,64		105	3,64	
	280	120	160	4,81	3,99		3,64		125	3,64	
	320	120	200	4,81	3,99		3,64		145	3,64	
	360	120	240	4,81	3,99		3,64		165	3,64	

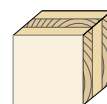
geometria				CORTE		TRAÇÃO		
				CLT-madeira lateral face	madeira-CLT narrow face	extração da rosca lateral face	extração da rosca narrow face	penetração da cabeça
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
8	120	100	20	2,46	2,71	9,36	6,66	9,00
	160	120	40	4,50	3,91	11,23	7,85	9,00
	180	120	60	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	200	120	80	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	220	120	100	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	240	120	120	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	280	120	160	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	320	120	200	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	360	120	240	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE E CARREGADAS AXIALMENTE | CLT

parafusos inseridos SEM pré-furo



lateral face

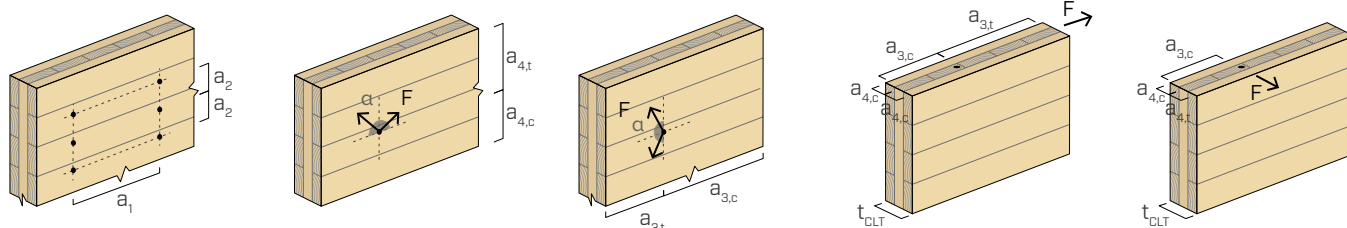


narrow face

d_1	[mm]	8
a_1	[mm]	$4 \cdot d$
a_2	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$2,5 \cdot d$

d_1	[mm]	8
a_1	[mm]	$10 \cdot d$
a_2	[mm]	$4 \cdot d$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$6 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

$d = d_1 =$ diâmetro nominal do parafuso



NOTAS

- As distâncias mínimas são de acordo com ETA-11/0030 e ser consideradas válidas se não diferentemente especificado nos documentos técnicos dos painéis CLT.
- As distâncias mínimas são válidas para espessura mínima CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- As distâncias mínimas referentes a "narrow face" são válidas para profundidades de penetração mínima do parafuso $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

VALORES ESTÁTICOS

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- Os valores de projeto 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 considerados 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 da ETA-11/0030.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e dos painéis, devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- O posicionamento dos parafusos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.
- As resistências características ao corte painel-madeira são avaliadas considerando um painel OSB ou um painel de aglomerado com espessura S_{PAN} .
- As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando um comprimento de cravação de b.
- A resistência característica de penetração da cabeça foi avaliada sobre elemento de madeira ou base de madeira.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software MyProject (www.rothoblaas.pt).

NOTAS | CLT

- Os valores característicos estão de acordo com as especificações nacionais ONORM EN 1995 - Anexo K.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica para os elementos em CLT equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e para os elementos em madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se um comprimento de acionamento mínimo do parafuso igual a $4 \cdot d_1$.
- A resistência característica ao corte é independente da direção da fibra da camada exterior dos painéis CLT.
- A resistência axial à extração da rosca é válida para espessuras mínimas CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ profundidades de penetração mínima do parafuso $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.