

ANGULAR PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO

FUROS PARA HBS PLATE

A fixação com parafusos HBS PLATE Ø8 mm usando um aparafusador facilita e agiliza a instalação e permite trabalhar em condições de segurança e conforto.

85 kN DE CORTE

Excepcional resistência ao corte. Até 85,9 kN em betão (com anilha TCW). Até 60,0 kN em madeira.

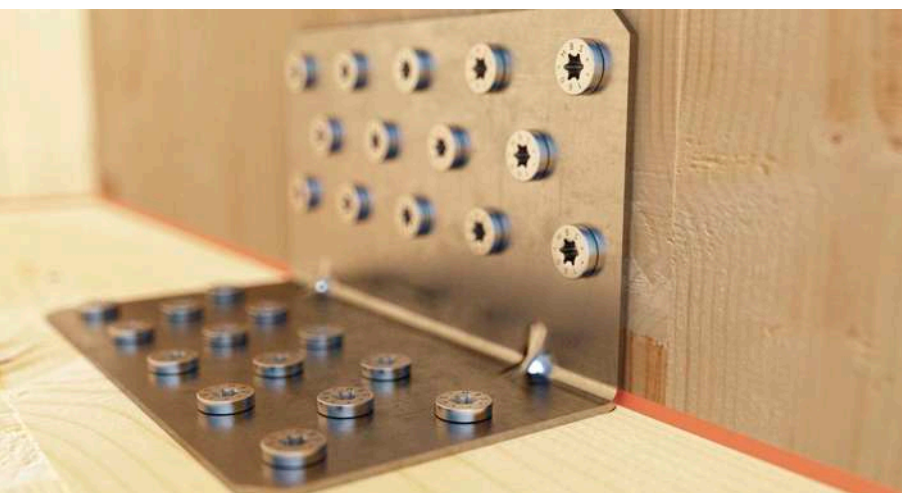
75 kN DE TRAÇÃO

Em betão, o angular TCN com anilha TCW garante uma excelente resistência à tração. $R_{1,k}$ até 75,9 kN característicos.



CARACTERÍSTICAS

FOCUS	ligações de corte e tração
ALTURA	130 mm
ESPESSURA	3,0 mm
FIXAÇÕES	HBS PLATE, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



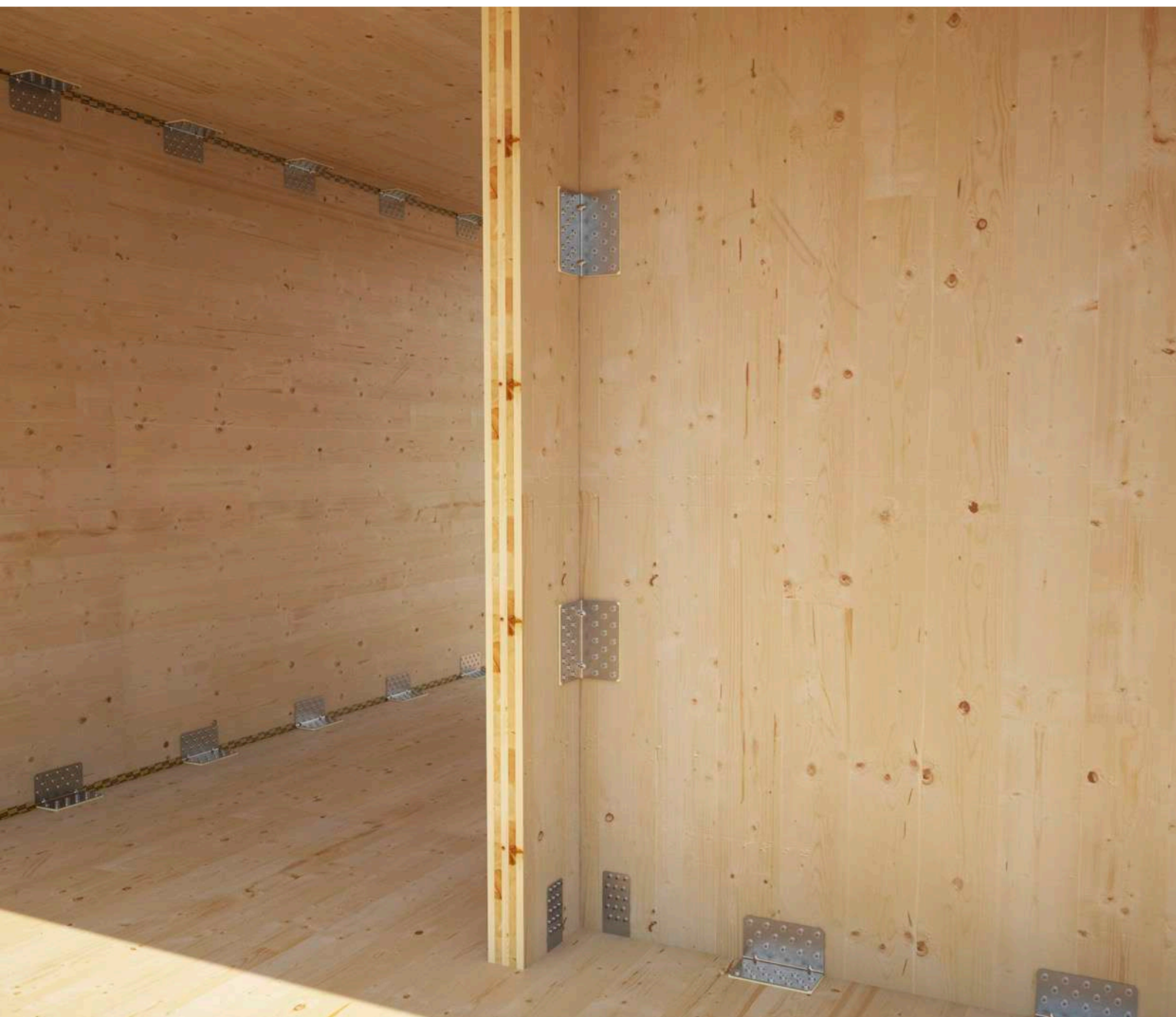
MATERIAL

Chapa tridimensional furada de aço carbônico com eletrogalvanização.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligações de corte e tração madeira-betão e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- CLT, LVL
- madeira maciça e lamelar
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira



CONFORTO

A fixação dos angulares com poucos parafusos HBS PLATE Ø8 agiliza a colocação e aumenta o conforto do operador.

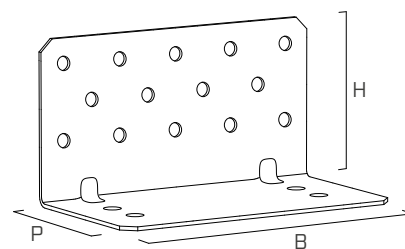
TODAS AS DIREÇÕES

Resistências certificadas ao corte ($F_{2,3}$), à tração (F_1) e à inclinação ($F_{4,5}$). Valores certificados também com perfis acústicos interpostos.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

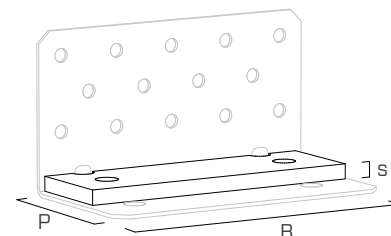
TITAN S - TCS | LIGAÇÕES BETÃO-MADEIRA

CÓDIGO	B	P	H	furos	$n_v \varnothing 11$	s		pçs
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[pçs.]	[mm]		
TCS240	240	123	130	4 x Ø17	14	3	●	10



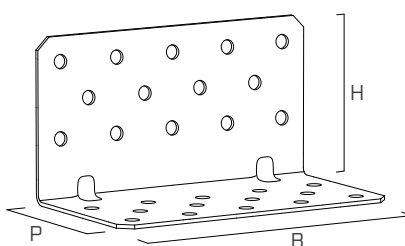
TITAN WASHER - TCW240 | LIGAÇÕES BETÃO-MADEIRA

CÓDIGO	B	P	s	furos		pçs
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW240	230	73	12	Ø18	●	1



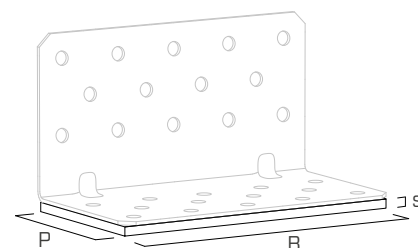
TITAN S - TTS | LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA

CÓDIGO	B	P	H	$n_H \varnothing 11$	$n_v \varnothing 11$	s		pçs
	[mm]	[mm]	[mm]	[pçs.]	[pçs.]	[mm]		
TTS240	240	130	130	14	14	3	●	10



PERFIS ACÚSTICOS | LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA

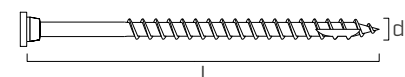
CÓDIGO	tipo	B	P	s		pçs
			[mm]	[mm]		
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) A cortar no estaleiro

HBS PLATE

CÓDIGO	d_1	L	b	TX	pçs
	[mm]	[mm]	[mm]		
HBSP880	8	80	55	TX40	100



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN S: aço carbônico DX51D+Z275.

TITAN WASHER: aço carbônico S235 com eletrogalvanização.

Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995-1-1).

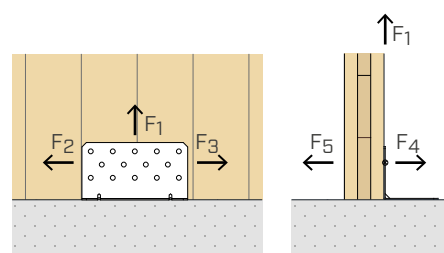
XYLOFON PLATE: mistura poliuretânica de 35 shore.

ALADIN STRIPE: EPDM compacto.

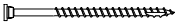
CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-betão
- Ligações madeira-madeira
- Ligações madeira-aço

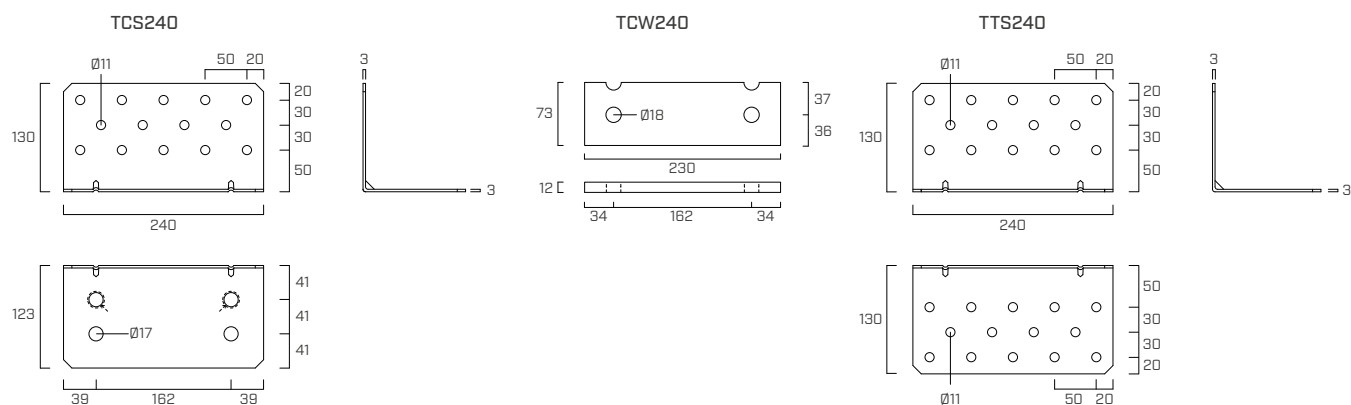
FORÇAS



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	pág.
HBS PLATE	parafuso de cabeça troncocônica		8		556
AB1	ancorante mecânico		16		494
SKR	ancorante parafusável		16		488
VIN-FIX PRO	ancorante químico		M16		511
EPO-FIX PLUS	ancorante químico		M16		517

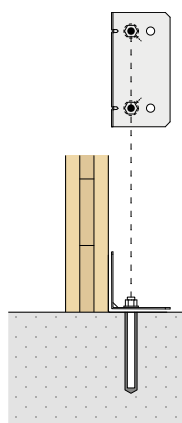
GEOMETRIA



INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

O **TITAN TCS** deve ser fixado no betão através de **2 ancorantes**, de acordo com uma das seguintes modalidades de instalação, dependendo da tensão de atuação.

INSTALAÇÃO IDEAL

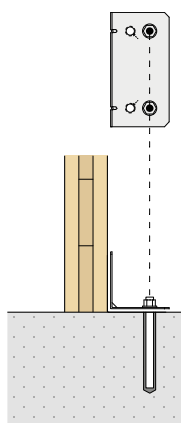


2 ancorantes posicionados nos **FUROS INTERNOS (IN)**
(indicados pelo molde no produto)

Tensão reduzida no ancorante
(excentricidade e_y e k_t mínimos)

Resistência da ligação otimizada

INSTALAÇÃO ALTERNATIVA

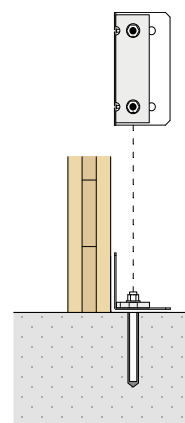


2 ancorantes posicionados nos **FUROS EXTERNOS (OUT)**
(por ex., interação entre o ancorante e a armação do suporte de betão)

Tensão máxima no ancorante (excentricidade e_y e k_t máximos)

Resistência reduzida da ligação

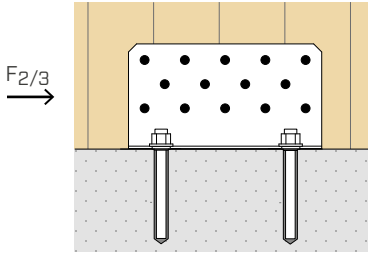
INSTALAÇÃO COM WASHER



A fixação com WASHER TCW deve ser efetuada com 2 ancorantes posicionados nos **FUROS INTERNOS (IN)**

■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE F_{2/3} | MADEIRA-BETÃO

TCS240



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	MADEIRA				BETÃO			
	tipo	fixação de furos Ø11		R _{2/3,k timber} [kN]	fixação de furos Ø17		IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
		Ø x L [mm]	n _v [pçs.]		Ø [mm]	n _H [pçs.]	e _{y,IN} [mm]	e _{y,OUT} [mm]
TCS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	70,3	M16	2	39,5	80,5

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das soluções de fixação possíveis para ancorantes instalados nos furos internos (IN) ou externos (OUT).

configuração sobre betão	fixação de furos Ø17		R _{2/3,d concrete}	
	tipo	Ø x L [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• não fissurado	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 160	55,8	43,9
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-E	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• fissurado	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-E	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 160	26,6	21,1
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 160	28,1	21,9
		M16 x 190	33,8	26,7
		M16 x 230	42,1	33,2

instalação	tipo de ancorante		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	3	137	137	145	18	200
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 190	3	164	164	170	18	200
		M16 x 230	3	204	204	210	18	240
	SKR-E	16 x 130	3	85	127	150	14	200
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	200

Barra roscaada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 520
Barra roscaada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 534

t_{fix} espessura da chapa fixada
h_{nom} profundidade de inserção
h_{ef} profundidade efectiva de ancoragem
h₁ profundidade mínima do furo
d₀ diâmetro do furo de betão
h_{min} espessura mínima do betão

NOTAS:

- ⁽¹⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).
⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).

TCS240 | VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA BETÃO E TENSÃO | $F_{2/3}$

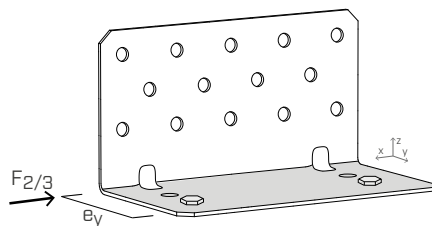
A fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (e).

As excentricidades de cálculo e_y variam em função do tipo de instalação selecionada: 2 ancorantes internos (IN) ou 2 ancorantes externos (OUT).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$

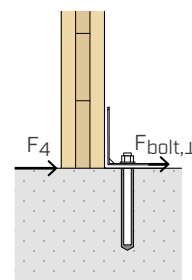


VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE $F_{4/5} - F_5 - F_{4/5}$ | MADEIRA-BETÃO

TCS240

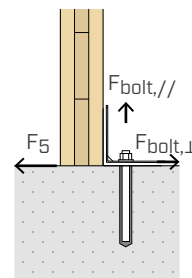
F_4	MADEIRA			AÇO			BETÃO			
	fixação de furos Ø11			$R_{4,k}$			fixação de furos			
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	$R_{4,k}$ timber [kN]	$R_{4,k}$ steel [kN]	Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [pçs.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
TCS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	21,1	18,1	Y_{M0}	M16	2	0,5	-

O grupo de 2 ancorantes deve ser verificado quanto a: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$



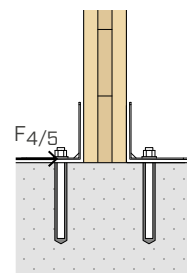
F_5	MADEIRA			AÇO			BETÃO			
	fixação de furos Ø11			$R_{5,k}$			fixação de furos			
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	$R_{5,k}$ timber [kN]	$R_{5,k}$ steel [kN]	Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [pçs.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
TCS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	17,1	4,3	Y_{M0}	M16	2	0,5	0,36

O grupo de 2 ancorantes deve ser verificado quanto a: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$



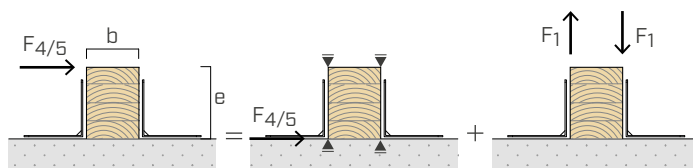
$F_{4/5}$ DOIS ANGULARES	MADEIRA			AÇO			BETÃO			
	fixação de furos Ø11			$R_{4/5,k}$			fixação de furos			
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	$R_{4/5,k}$ timber [kN]	$R_{4/5,k}$ steel [kN]	Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [pçs.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
TCS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14 + 14	27,4	18,8	Y_{M0}	M16	2 + 2	0,39	0,08

O grupo de 2 ancorantes deve ser verificado quanto a: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$



Os valores de F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação $e=0$ (elementos de madeira ligados à rotação). Para ligações com 2 angulares, caso a tensão $F_{4/5,d}$ seja aplicada com excentricidade $e \neq 0$, é necessária a verificação para cargas combinadas considerando o contributo do componente adicional de tração:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$

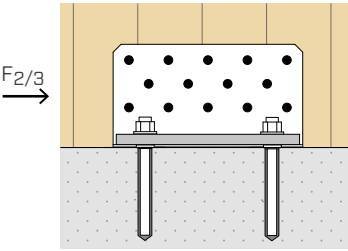


PRINCIPI GENERALI:

Per i principi generali di calcolo si rimanda a pag. 216.

■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE F_{2/3} | MADEIRA-BETÃO

TCS240 + TCW240



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	MADEIRA				BETÃO			
	tipo	fixação de furos Ø11		R _{2/3,k timber} [kN]	fixação de furos Ø17		IN ⁽¹⁾	
		Ø x L [mm]	n _v [pçs.]		Ø [mm]	n _H [pçs.]	e _{y,IN} [mm]	e _{z,IN} [mm]
TCS240 + TCW240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	85,9	M16	2	39,5	78,5

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das soluções de fixação possíveis em betão para ancorantes instalados nos furos internos (IN) com WASHER.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø17		R _{2/3,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
	tipo	Ø x L [mm]	
• não fissurado	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	50,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 x 190	64,7
	SKR-E	16 x 130	33,9
	AB1	M16 x 145	41,6
• fissurado	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190	32,3
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	41,7
		M16 x 190	50,4
	AB1	M16 x 145	29,6
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	15,7
		M16 x 230	17,1
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 190	17,3
		M16 x 230	21,7

instalação	tipo de ancorante		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	15	126	126	135	18	200
		M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240
	SKR-E	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

t_{fix} espessura da chapa fixada
h_{nom} profundidade de inserção
h_{ef} profundidade efectiva de ancoragem
h₁ profundidade mínima do furo
d₀ diâmetro do furo de betão
h_{min} espessura mínima do betão

Barra roscaada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 520
Barra roscaada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 534

NOTAS:

- ⁽¹⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).
⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).

TCW240 | VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA BETÃO E TENSÃO $F_{2/3}$

A fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (e).

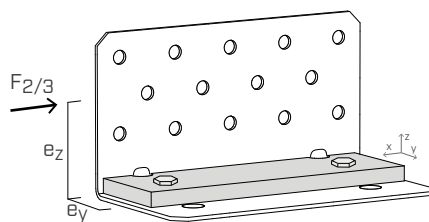
As excentricidades de cálculo e_y e e_z referem-se à instalação com WASHER TCW de 2 ancorantes internos (IN).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN}$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \times e_{z,IN}$$



TCS240 - TCW240 | RIGIDEZ DA LIGAÇÃO PARA TENSÃO | $F_{2/3}$

AValiação do módulo de deslizamento $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ experimental médio para a ligação TITAN em CLT (Cross Laminated Timber) de acordo com a ETA-11/0496

tipo	tipo de fixação $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [pçs.]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
TCS240	HBS PLATE $\varnothing 8,0 \times 80$	14	8200
TCS240 + TCW240	HBS PLATE $\varnothing 8,0 \times 80$	14	8600



- K_{ser} de acordo com a EN 1995-1-1 para parafusos em ligações madeira-madeira* C24/GL24h

Parafusos (pregos sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tipo	tipo de fixação $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [pçs.]	K_{ser} [N/mm]
TCS240 (+ TCW240)	HBS PLATE $\varnothing 8,0 \times 80$	14	21201

* Em ligações aço-madeira, a norma aplicável indica a possibilidade de duplicar o valor de K_{ser} indicado na tabela (7.1 (3)).

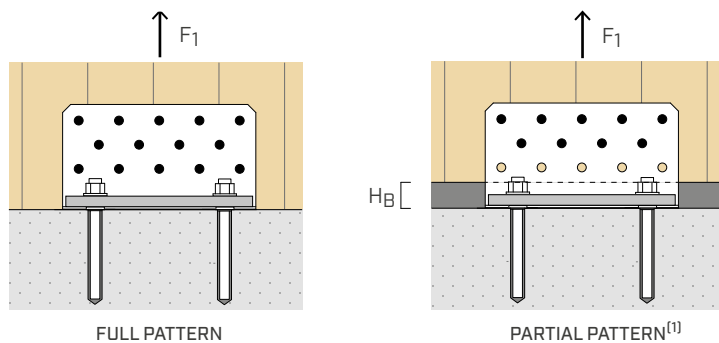


PRINCÍPIOS GERAIS:

Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 216.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO F_1 | MADEIRA-BETÃO

TCS240 + TCW240



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira		MADEIRA				AÇO		BETÃO		
		fixação de furos Ø11			R _{1,k timber} [kN]	R _{1,k steel}		fixação de furos Ø17		IN ⁽²⁾
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pçs.]				Ø [mm]	n _H [pçs.]	k _{t//} [mm]
TCS240 + TCW240	full pattern	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	-	75,9	Y _{MO}	M16	2	1,08
	partial pattern	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	9	33,9	75,9				

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das soluções de fixação possíveis em betão para ancorantes instalados nos furos internos (IN) com WASHER.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø17		$R_{1,d \text{ concrete}}$
	tipo	Ø x L [mm]	$IN^{(2)}$ [kN]
• não fissurado	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190	28,2
		M16 x 230	35,8
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	34,1
		M16 x 190	41,4
• fissurado	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190	14,5
		M16 x 230	18,3
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	23,7
		M16 x 230	30,0
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	10,4
		M16 x 230	13,2

instalação	tipo de ancorante		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	15	126	126	126	18	200
		M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240

t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

espessura da chapa fixada
profundidade de inserção
profundidade efectiva de ancoragem
profundidade mínima do furo
diâmetro do furo de betão
espessura mínima do betão

Barra rosca pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 520
Barra rosca MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 534

NOTAS:

⁽¹⁾ Na presença de requisitos de projeto, tais como graus variáveis de tensão F_1 ou na presença de uma camada intermédia H_B entre a parede e a superfície da apoio, é possível adotar a fixação parcial com $H_B \leq 32$ mm para aplicações em painéis CLT.

⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).

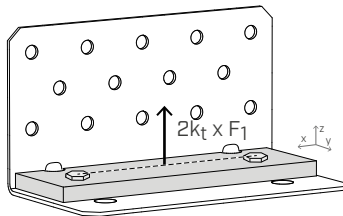
TCW200 - TCW240 | VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA BETÃO E TENSÃO | F_1

A fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (k_t).

No caso de instalação sobre betão com WASHER TCW, devem ser assegurados 2 ancorantes internos (IN).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



TCW240 | RIGIDEZ DA LIGAÇÃO PARA TENSÃO F_1

AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE DESLIZAMENTO $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$ experimental médio para a ligação TITAN em CLT (Cross Laminated Timber) de acordo com a ETA-11/0496

tipo	tipo de fixação $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [pçs.]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
TCS240 + TCW240	HBS PLATE $\varnothing 8,0 \times 80$	14	11500



- K_{ser} de acordo com a EN 1995-1-1 para parafusos em ligações madeira-madeira* C24/GL24h

Parafusos (pregos sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tipo	tipo de fixação $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [pçs.]	K_{ser} [N/mm]
TCS240 + TCW240	HBS PLATE $\varnothing 8,0 \times 80$	14	21201

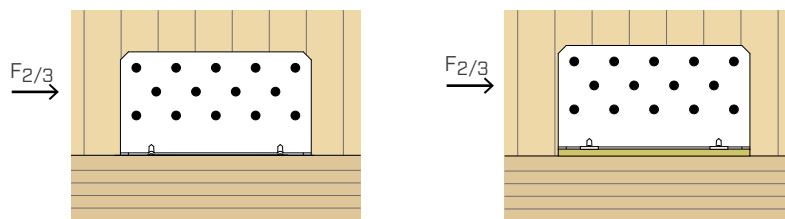
* Em ligações aço-madeira, a norma aplicável indica a possibilidade de duplicar o valor de K_{ser} indicado na tabela (7.1 (3)).

PRINCÍPIOS GERAIS:

Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 216.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE $F_{2/3}$ | MADEIRA-MADEIRA

TTS240



configuração sobre madeira ⁽¹⁾	MADEIRA					$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
	tipo	fixação de furos Ø11 Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	n_H [pçs.]	perfil ⁽²⁾ s [mm]	
TTS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	14	-	60,0
TTS240 + XYLOFON	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14	14	6	12,5
TTS240 + ALADIN STRIPE SOFT					5	14,7
TTS240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT					7	13,9

TTS240 | RIGIDEZ DA LIGAÇÃO PARA TENSÃO | $F_{2/3}$

AValiação do módulo de deslizamento $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ experimental médio para a ligação TITAN em CLT (Cross Laminated Timber) de acordo com a ETA-11/0496

tipo	tipo de fixação Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	n_H [pçs.]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
TTS240	HBS PLATE Ø8,0 x 80	14	14	5600

- K_{ser} de acordo com a EN 1995-1-1 para parafusos em ligações madeira-madeira* C24/GL24h

Parafusos (pregos sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tipo	tipo de fixação Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	K_{ser} [N/mm]
TTS240	parafusos HBS PLATE Ø8,0 x 80	14	21201

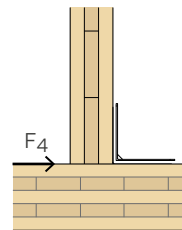
* Em ligações aço-madeira, a norma aplicável indica a possibilidade de duplicar o valor de K_{ser} indicado na tabela (7.1 (3)).



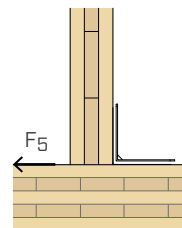
■ VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE F_4 - F_5 - $F_{4/5}$ | MADEIRA-MADEIRA

TTS240

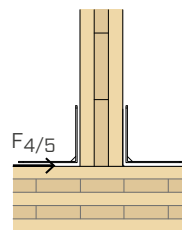
F_4	MADEIRA			AÇO		
	fixação de furos Ø11			$R_{4,k}$ steel		
	tipo	Ø x L [mm]	n [pçs.]	$R_{4,k}$ timber [kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14 + 14	20,7	20,9	γ_{M0}



F_5	MADEIRA			AÇO		
	fixação de furos Ø11			$R_{5,k}$ steel		
	tipo	Ø x L [mm]	n [pçs.]	$R_{5,k}$ timber [kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	14 + 14	16,8	4,2	γ_{M0}



$F_{4/5}$ DOIS ANGULARES	MADEIRA			AÇO		
	fixação de furos Ø11			$R_{4/5,k}$ steel		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pçs.]	$R_{4/5,k}$ timber [kN]	[kN]	γ_{steel}
TTS240	HBS PLATE	Ø8,0 x 80	28 + 28	25,2	23,4	γ_{M0}



Os valores de F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação $e=0$ (elementos de madeira ligados à rotação).

NOTAS:

⁽¹⁾ O angular TTS240 pode ser instalado em combinação com diferentes perfis acústicos resilientes inseridos abaixo da flange horizontal. Os valores de resistência indicados na tabela são apresentados na ETA-11/0496 e são calculados de acordo com "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers.", desconsiderando cautelosamente a rigidez do perfil.

⁽²⁾ Espessura do perfil: no caso do perfil tipo ALADIN, no cálculo foi considerada a espessura reduzida do próprio perfil, devido à secção ondulada e ao conseqüente esmagamento induzido pela cabeça do prego durante a inserção.

PRINCÍPIOS GERAIS:

Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 216.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995-1-1, de acordo com ETA-11/0496. Os valores de projeto dos ancorantes para betão são calculados de acordo com as respetivas Avaliações Técnicas Europeias (ver capítulo 6 ANCORANTES PARA BETÃO). Os valores de resistência de projeto da ligação são obtidos a partir dos valores indicados na tabela, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Os coeficientes k_{mod} , γ_M e γ_{steel} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte. É recomendável verificar a ausência de ruturas frágeis antes da resistência da ligação ser atingida.
- Os elementos estruturais de madeira, aos quais os dispositivos de ligação estão fixados, devem ser ligados à rotação.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k superiores, as resistências do lado da madeira podem ser convertidas através do valor k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Na fase de cálculo, foi considerada uma classe de resistência do betão C25/30 com armação rara, na ausência de entre-eixos e distâncias da borda e espessura mínima indicada nas tabelas que mostram os parâmetros de instalação dos ancorantes utilizados. Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas na tabela; para condições de contorno diferentes das indicadas na tabela (por ex., distâncias mínimas das bordas ou espessura de betão diferente), os ancorantes do lado do betão podem ser verificados utilizando o software de cálculo MyProject de acordo com as necessidades do projeto.
- Projetação sísmica na categoria de desempenho C2, sem requisitos de ductilidade nos ancorantes (opção a2) projeção elástica de acordo com a EOTA TR045. Para ancorantes químicos sujeitos a tensão de corte, parte-se do princípio de que o espaço anular entre o ancorante e o furo da chapa esteja preenchido ($\alpha_{gap}=1$).