

TITAN S



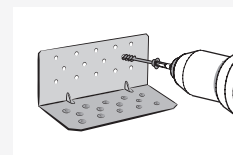
Cantoneira com parafusos para forças de corte

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



PARAFUSOS Ø8

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



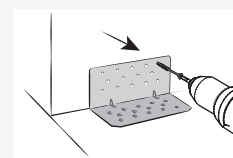
PRATICIDADE DE MONTAGEM

Instalação facilitada graças a uma redução de 50 % do número de fixações



PRECISÃO

A fixação com parafusos facilita o posicionamento e a fixação do painel XLAM na cantoneira, facilitando as operações de montagem



FUROS NO CIMENTO

A cantoneira TCS é projectada para oferecer duas possibilidades de fixação sobre o cimento, a fim de se evitarem as barras de armação ao chão



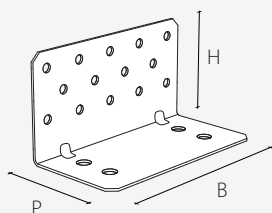
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

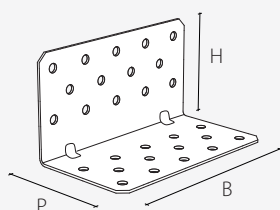
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TITAN S - TCS



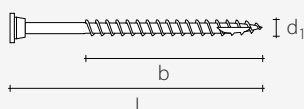
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	furos [mm]	n _v Ø11 [pça]	s [mm]		pça/embal
TCS240	TCS240	240	123	130	4 x Ø17	14	3	•	10

TITAN S - TTS



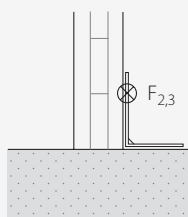
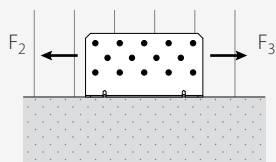
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø11 [pça]	n _v Ø11 [pça]	s [mm]		pça/embal
TTS240	TTS240	240	130	130	14	14	3	•	10

HBS+



código	d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	pça/embal
HBS+880	8	80	55	40	100

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN S: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão
Junções de madeira-madeira
Junções de madeira-aço

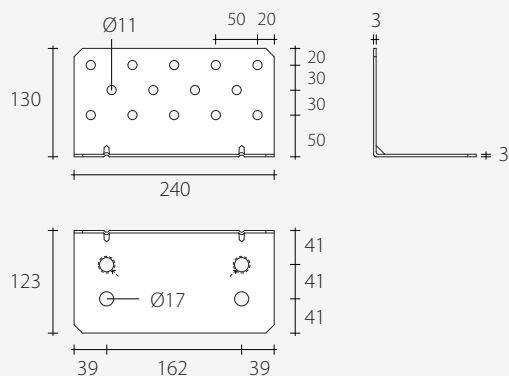


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

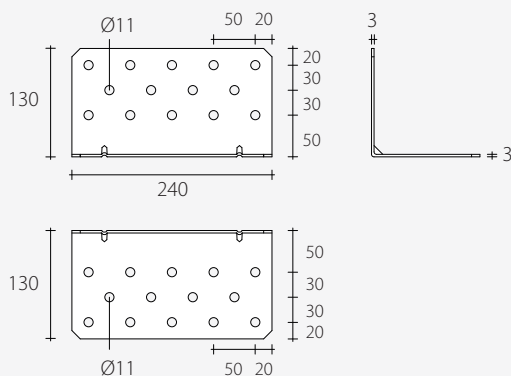
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte
HBS+	parafuso de cabeça troncocônica		8	
AB1	ancorante mecânico		16	
SKR	ancorante parafusável		16	
VIN-FIX PRO	ancorante químico		M16	
EPO-FIX PLUS	ancorante químico		M16	
KOS	parafuso		M16	

GEOMETRIA

TCS240



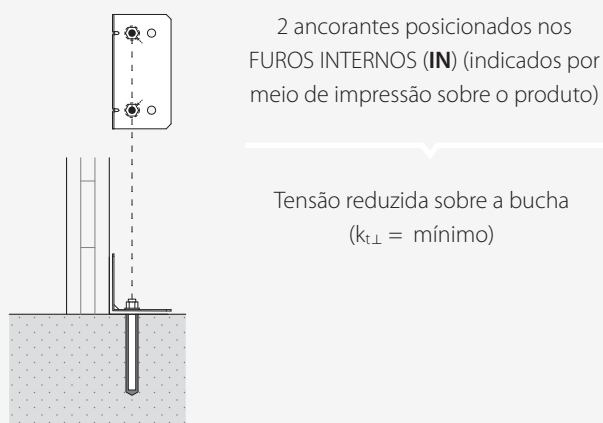
TTS240



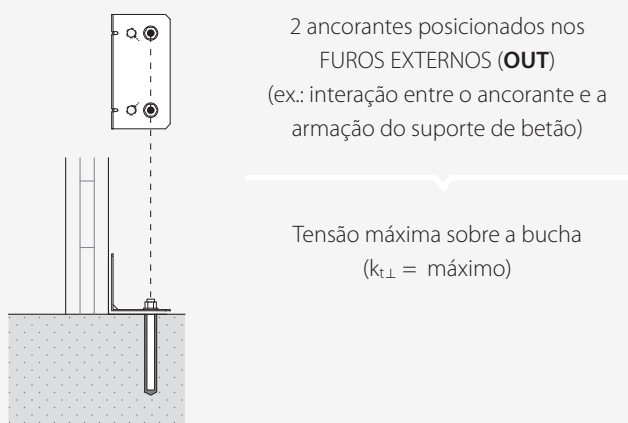
INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

A fixação da cantoneira TITAN TCS sobre betão deve ser feita por meio de **2 ancorantes**, conforme uma das seguintes modalidades de instalação:

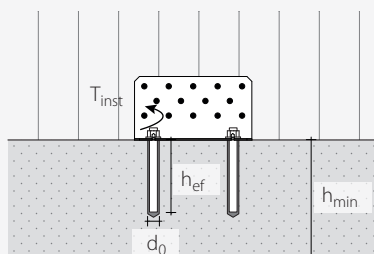
INSTALAÇÃO IDEAL



INSTALAÇÃO ALTERNATIVA



PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO

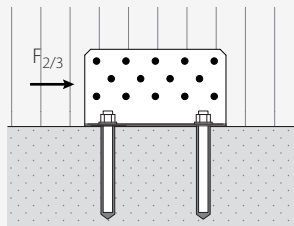


			ancorante parafusável SKR CE	ancorante mecânico AB1	ancorante químico VIN-FIX PRO	ancorante químico EPO-FIX PLUS
BETÃO			Ø16	M16	M16	M16
Espessura mínima do suporte	h_{min}	[mm]	165	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0	[mm]	14	16	18	18
Par de aperto	T_{inst}	[Nm]	160	120	80	80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-CIMENTO

TITAN TCS240



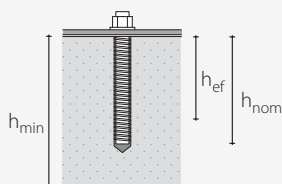
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø11		
		Ø x L [mm]	n _v [pça]	
parafusos	HBS+	Ø8,0 x 80	14	
				$R_{2/3,k}$ madeira [kN]
				25,0
				$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]
				1111

RESISTENÇA LATO CALCESTRUZZO $R_{2/3}$ ⁽¹⁾

					VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
configuração sobre o betão	tipo de ancorante ⁽²⁾	fixação de furos Ø13			R _{2/3,k} betão			V _{2/3, adm, betão} [kg]
		Ø x L [mm]	n _H [pça]	classe de aço	IN ⁽³⁾ [kN]	OUT ⁽⁴⁾ [kN]	γ _{betão}	
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	16 x 130	2	-	76,9	58,1	1,5	2580
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M16 x 138	2	-	59,5	44,9	1,5	1995
• betão não fissurado • ancorante químico	VIN-FIX PRO	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,8	1,25	2122
• betão fissurado • ancorante químico	EPO-FIX PLUS	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,8	1,25	2122

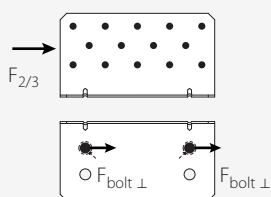
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES



TIPO DE ANCORANTE			código	classe de aço	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h _{min} [mm]
tipo	Ø x L [mm]						
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	110	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	96	200
	VIN-FIX PRO / EPO-FIX PLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁵⁾	5.8	133	133	200

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão dos mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$. Os coeficientes $k_{t\perp}$ variam em função do tipo de instalação seleccionado, 2 ancorantes internos (IN) ou 2 ancorantes externos (OUT). A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt \perp, d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3, d}$$

$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidade

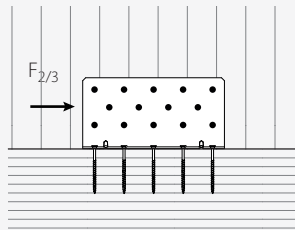
$F_{2/3}$ = tensão de corte actuante sobre a cantoneira TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽³⁾	OUT ⁽⁴⁾
TCS240	0,74	0,98

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, for maior que a tensão de projecto: $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$.

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-MADEIRA

TITAN TTS240



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
fixação de furos Ø11				$R_{2/3,k \text{ madeira}}$	$V_{2/3, \text{ adm, madeira}}$
tipo	Ø x L [mm]	n_v [pça]	n_H [pça]	[kN]	[kg]
parafusos HBS+	Ø8,0 x 80	14	14	25,0	1111

NOTAS

- (1) A resistência indicada na tabela é a resistência máxima que pode ser exercida do lado do betão pelo sistema TCS240, tendo em conta a distribuição dos esforços nas ancoragens em função das suas posições (IN/OUT).
- (2) Uma possível fixação alternativa com ancorante tipo ABS deve ser verificada separadamente.
- (3) Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).
- (4) Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).
- (5) Barra roscada pré-cortada INA com porca e anilha, a utilizar com ancoragem química cód. VIN300, VIN410, EPO385.

PRINCÍPIOS GERAIS

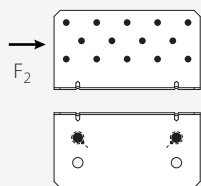
- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{2/3,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{2/3,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \right\}$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C20/25.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Utilizando-se duas cantoneiras TITAN para cada junção e dispostas simetricamente, as resistências de projecto duplicam-se.
- Os valores permitidos obtêm-se subtraindo aos valores de projeto um coeficiente de segurança de 1,5. O valor de resistência é o menor entre a resistência lado madeira $V_{adm, madeira}$ e a resistência lado betão $V_{adm, betão}$.

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO



DADOS DE PROJECTO

- $F_{2d} = 16,53 \text{ kN}$
- classe de serviço = 2
- duração da carga = instantânea

ESCOLHA DA CANTONEIRA

- TITAN TCS40

CONFIGURAÇÃO

- betão não fissurado
- fixação sobre betão: ancorantes VIN-FIX PRO M16 x 160 (classe de aço 5.8) instaladas internamente (IN)
- fixação sobre madeira: parafusos HBS+ Ø8 x 80

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA AO CORTE

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V\ 2/3,k\ madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V\ 2/3,k\ betão}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

$$R_{V\ 2/3,k\ madeira} = 25,0 \text{ kN}$$

$$R_{V\ 2/3,k\ betão} = 52,7 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{betão} = 1,25$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 21,15 ; 42,16 \} = 21,15 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 21,15 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

Itália - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 16,67 ; 42,16 \} = 16,67 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 16,67 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

