

TITAN V

ANGULAR PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO

FUROS PARA VGS

Ideal para CLT. Os parafusos totalmente roscados VGS Ø11 oferecem uma resistência excepcional e permitem fixar as paredes entrepisos, mesmo de diferentes espessuras.

OCULTO

A baixa altura da flange vertical permite integrar e ocultar o angular dentro do conjunto da laje. Espessura do aço: 4 mm.

100 kN DE TRAÇÃO

Na madeira, o angular TTV garante uma excepcional resistência à tração ($R_{1,k}$ até 101,0 kN) e ao corte ($R_{2/3,k}$ até 73,1 kN). Possibilidade de fixação parcial.



VIDEO



PATENTED



ETA-11/0496

CLASSE DE SERVIÇO

SC1

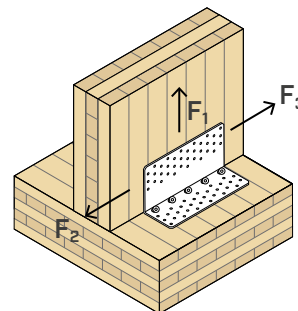
SC2

MATERIAL

S275
Fe/Zn12c

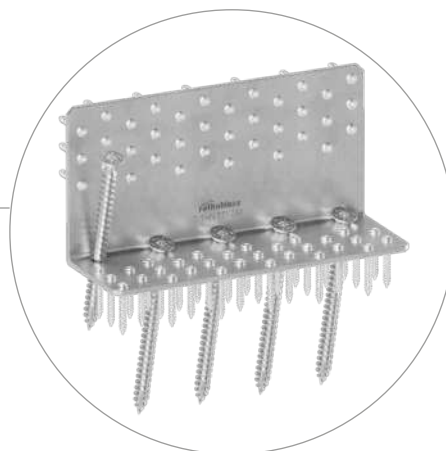
aço carbônico S275 + Fe/Zn12c

FORÇAS



VÍDEO

Digitalize o QR Code e assista ao vídeo no nosso canal YouTube



CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligações de corte e tração para paredes de madeira.

Adequada para paredes sujeitas a tensões muito elevadas.

Configuração madeira-madeira.

Aplicar em:

- madeira maciça e lamelar
- painéis CLT e LVL



RETENTOR OCULTO

Ideal para madeira-sobre madeira, quer como hold down nas extremidades das paredes, quer como angular de corte ao longo das paredes. Pode ser integrada no conjunto da laje.

UM ANGULAR ÚNICO

Utilização de um único tipo de angular para a fixação de paredes, seja de corte ou de tração. Otimização e homogeneidade das fixações. Possibilidade de fixação parcial e com perfis acústicos interpostos.

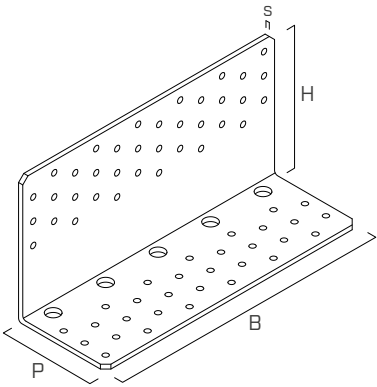
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TITAN V - TTV | LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _V Ø5 [pçs]	n _H Ø5 [pçs]	n _H Ø12 [pçs]	s [mm]	pçs
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10

PERFIS ACÚSTICOS | LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA

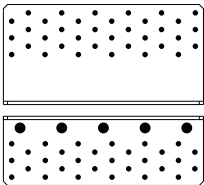
CÓDIGO	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]	pçs
XYL3590240	XYLOFON PLATE	240	90	6	10



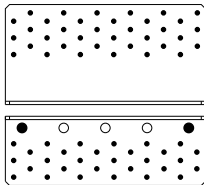
FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	pág.
LBA	prego de aderência melhorada		4		570
LBS	parafuso de cabeça redonda		5		571
LBS HARDWOOD	parafuso de cabeça redonda em madeiras duras		5		572
LBS HARDWOOD EVO	parafuso C4 EVO de cabeça redonda madeiras duras		5		572
LBS EVO	parafuso C4 EVO de cabeça redonda		5		571
VGS	conector totalmente roscado de cabeça de embeber		11		575
VGS EVO	conector C4 EVO totalmente roscado de cabeça de embeber		11		576

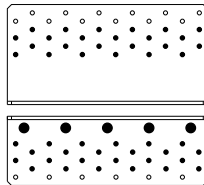
ESQUEMAS DE FIXAÇÃO



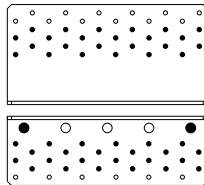
pattern 1



pattern 2

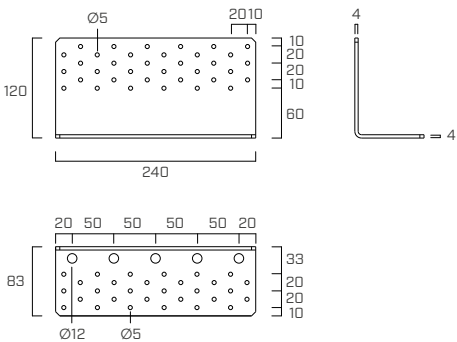


pattern 3

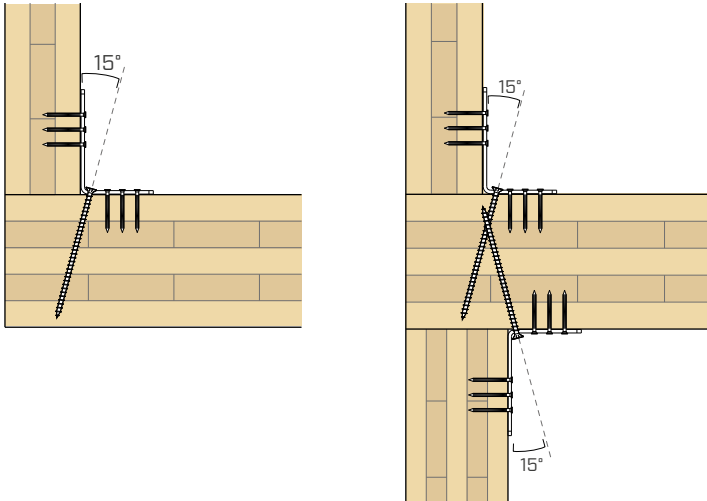


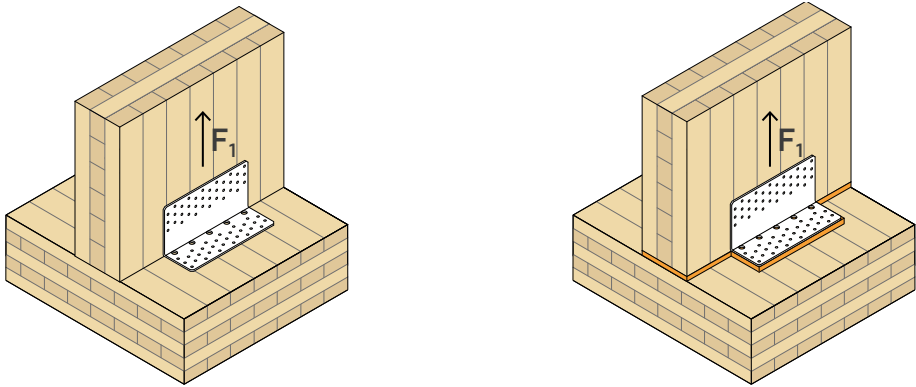
pattern 4

GEOMETRIA



INSTALAÇÃO





RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	fixação de furos Ø5				fixação de furos Ø12	R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	tipo		
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	101,0	12500
	LBS	Ø5 x 70					
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	51,8	-
	LBS	Ø5 x 70					
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	24	5 - VGS Ø11x150	64,5	10500
	LBS	Ø5 x 70					
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	24	24	2- VGS Ø11x150	51,3	-
	LBS	Ø5 x 70					

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA MADEIRA COM PERFIS ACÚSTICOS

configuração sobre madeira	fixação de furos Ø5				fixação de furos Ø12	R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	tipo		
pattern 1 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	99,0	-
	LBS	Ø5 x 70					
pattern 2 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	50,8	-
	LBS	Ø5 x 70					

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{i,d} = R_{i,k \text{ timber}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

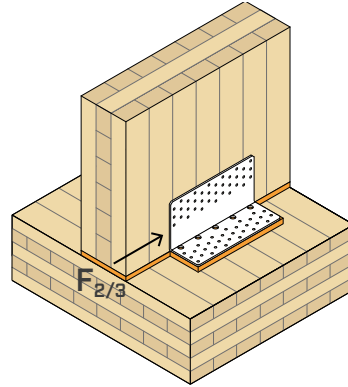
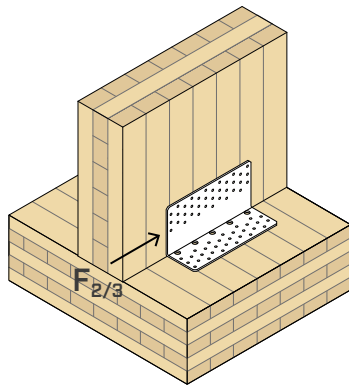
Os coeficientes k_{mod} e γ_M devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.

- 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} :

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

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

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira 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.



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	fixação de furos Ø5				fixação de furos Ø12	R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	tipo		
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	68,8	-
	LBS	Ø5 x 70				73,1	16000
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	59,7	6600
	LBS	Ø5 x 70					-
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	24	5 - VGS Ø11x150	61,8	-
	LBS	Ø5 x 70				65,8	13000
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	24	24	2- VGS Ø11x150	51,5	4800
	LBS	Ø5 x 70					-

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA MADEIRA COM PERFIS ACÚSTICOS

configuração sobre madeira	fixação de furos Ø5				fixação de furos Ø12	R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	tipo		
pattern 1 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	5 - VGS Ø11x200	61,0	-
	LBS	Ø5 x 70					10000
pattern 2 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	30	2 - VGS Ø11x200	49,4	6200
	LBS	Ø5 x 70					-

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{i,d} = R_{i,k \text{ timber}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

- 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} :

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

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

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira 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.

PROPRIEDADE INTELECTUAL

- Os angulares TITAN V estão protegidos pelas seguintes patentes:
 - EP3.568.535;
 - US10.655.320;
 - CA3.049.483.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

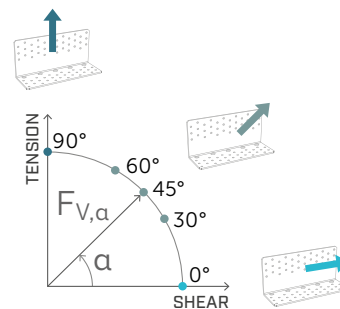
- UKTA-0836-22/6373.

INVESTIGAÇÕES EXPERIMENTAIS | TTV240

O angular TTV240 é um sistema de ligação inovador capaz de resistir, com elevado desempenho, a cargas de tração e corte.

Graças ao aumento da espessura e à utilização de parafusos totalmente roscados para a fixação do painel da laje, apresenta um excelente comportamento em caso de tensões biaxiais com direções diferentes.

As campanhas experimentais foram realizadas no âmbito de uma colaboração internacional com a Universidade de Kassel (Alemanha), a Universidade "Kore" de Enna (Itália) e o CNR-IBE Istituto per la Bioeconomia (Itália).



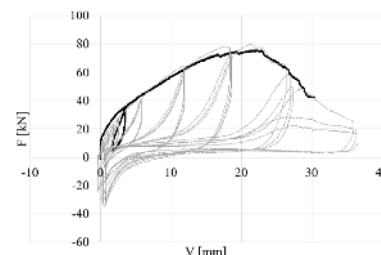
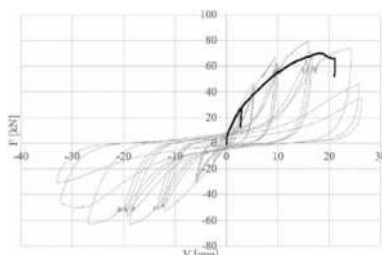
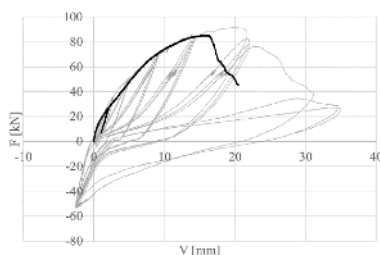
DOMÍNIO DA RESISTÊNCIA EXPERIMENTAL

Em todos os teste de corte ($\alpha = 0^\circ$), tração ($\alpha = 90^\circ$) e com inclinação da carga ($30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$) foram obtidos modos de colapso semelhantes que, graças à sobre-resistência da flange inferior, são atribuíveis à rutura dos pregos na flange vertical. Os parâmetros mecânicos relativos ao comportamento a cargas cíclicas também mostraram uma boa correspondência, garantindo ruturas dúcteis nos pregos superiores.

Utilizando dispositivos de fixação de pequeno diâmetro, foi possível obter resistências comparáveis independentemente da direção da carga de tensão. A comparação dos resultados experimentais confirmou as considerações analíticas, segundo as quais é possível prever um domínio de resistência circular.

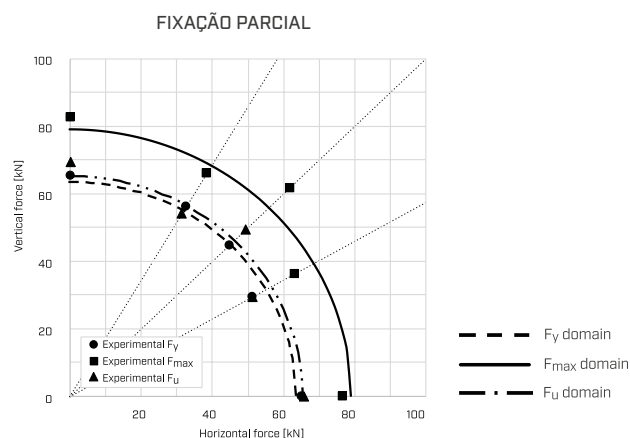
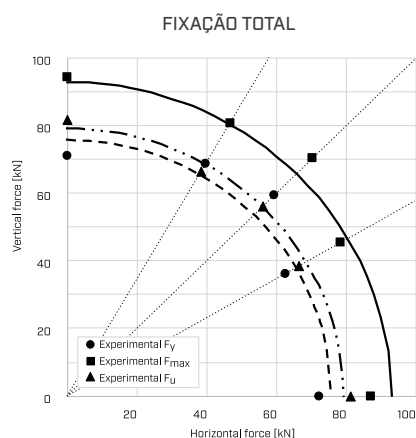


Amostras no final dos testes cíclicos: tração (a), corte (b) e 45° (c) (fixação parcial).



Curvas força-deslocamento monotônicas e cíclicas para tração (a), corte (b) e 45° (c) (fixação parcial).

DOMÍNIO DA RESISTÊNCIA EXPERIMENTAL



NOTAS

⁽¹⁾ Fixação total - Full nailing:

- 5 VGS Ø11x150 mm e 36+30 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS e 36+30 LBA Ø4x60 mm para 0°

Fixação parcial - Partial nailing:

- 5 VGS Ø11x150 mm e 24+24 LBA Ø4x60 mm para 90°/60°/45°/30°
- 2 VGS e 24+24 LBA Ø4x60 mm para 0°