

COMPATIBILIDADE

É o acoplamento ideal para parafusos de cabeça de embeber (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI, etc.) quando se pretende aumentar a resistência axial da ligação.

MADEIRA-METAL

É a escolha ideal para ligações em chapas metálicas com furos cilíndricos.

HUS EVO

A versão HUS EVO aumenta a resistência à corrosão da anilha, graças ao tratamento especial da superfície. Assim, pode ser utilizada na classe de serviço 3 e na classe de corrosividade atmosférica C4.

HUS 15°

A anilha angular de 15° foi especificamente concebida para as aplicações difíceis de madeira-metal em que é necessária apenas uma pequena inclinação para a inserção do parafuso. O bi-adesivo HUS BAND permite manter a anilha no lugar durante as aplicações por cima da cabeça.



MATERIAL

HUS 15°



liga de alumínio EN AW 6082-T6

HUS



aço carbónico electrozincado

HUS EVO



aço carbónico com revestimento C4 EVO

HUS A4



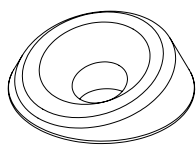
aço inoxidável austenítico A4 | AISI316



CAMPOS DE APLICAÇÃO

- chapas metálicas finas e espessas com furos cilíndricos
- painéis à base de madeira
- madeira maciça e lamelar
- CLT e LVL
- madeiras de alta densidade

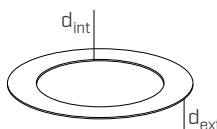
CÓDIGOS E DIMENSÕES



alu

HUS 15° - anilha angular 15°

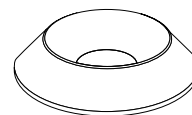
CÓDIGO	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	pçs
HUS815	8	9	50



HUS BAND - bi-adesivo para anilhas HUS

CÓDIGO	d_{int} [mm]	d_{ext} [mm]	pçs
HUSBAND	22	30	50

Compatível com HUS815, HUS10, HUS12, HUS10A4.



Zn
ELECTRO
PLATED

HUS - anilha torneada

CÓDIGO	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	pçs
HUS6	6	-	100
HUS8	8	9	50
HUS10	10	11	50
HUS12	12	13	25

C4
EVO
COATING

HUS EVO - anilha torneada

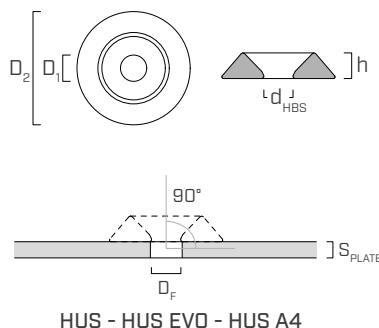
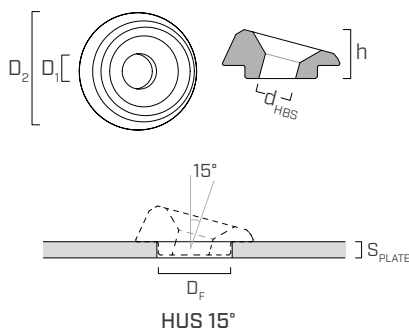
CÓDIGO	d_{HBS} EVO [mm]	d_{VGS} EVO [mm]	pçs
HUSEVO6	6	-	100
HUSEVO8	8	9	50

A4
AISI 316

HUS A4 - anilha torneada

CÓDIGO	d_{SCI} [mm]	d_{VGS} A4 [mm]	pçs
HUS6A4	6	-	100
HUS8A4	8	9	100
HUS10A4	-	11	50

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



GEOMETRIA

Anilha		HUS815	HUS6 HUSEVO6 HUS6A4	HUS8 HUSEVO8 HUS8A4	HUS10 HUS10A4	HUS12
Diâmetro interno	D_1 [mm]	9,50	7,50	8,50	10,80	14,00
Diâmetro externo	D_2 [mm]	31,40	20,00	25,00	30,00	37,00
Altura	h [mm]	13,60	4,50	5,50	6,50	8,50
Diâmetro furo na chapa ⁽¹⁾	D_F [mm]	20÷22	6,5÷8,0	8,5÷10,0	10,5÷12,0	12,5÷14,0
Espessura da chapa de aço	S_{PLATE} [mm]	4÷18	-	-	-	-

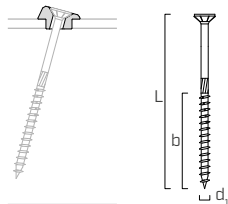
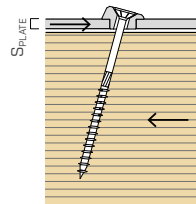
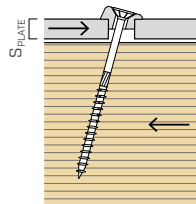
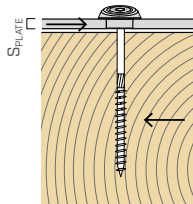
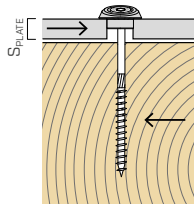
⁽¹⁾A escolha do diâmetro está também relacionada com o diâmetro do parafuso utilizado.

PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

		madeira de coníferas (softwood)
Parâmetro de penetração da cabeça	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5
Densidade associada	ρ_a [kg/m ³]	350
Densidade de cálculo	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440

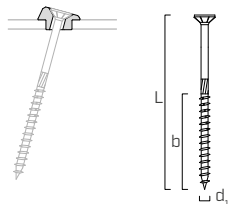
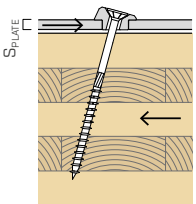
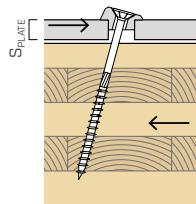
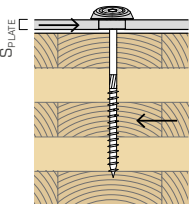
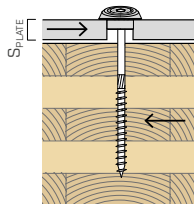
Para aplicações com materiais diferentes ou com densidade elevada, consultar ETA-11/0030.

HUS 15°

geometria			CORTE							
			aço-madeira chapa fina		aço-madeira chapa espessa		aço-madeira chapa fina		aço-madeira chapa espessa	
										
d _{1,HBS} [mm]	L [mm]	b [mm]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]
HUS 15°	8	80	4	3,61	8	4,93	4	3,74	8	5,11
		100		3,86		4,93		4,00		5,11
		120÷140		4,05		5,13		4,20		5,31
		160÷280		4,54		5,62		4,70		5,81
		> 300		5,03		6,10		5,21		6,32

■ VALORES ESTÁTICOS | CLT

HUS 15°

geometria			CORTE							
			aço-CLT chapa fina		aço-CLT chapa espessa		aço-CLT chapa fina		aço-CLT chapa espessa	
										
d _{1,HBS} [mm]	L [mm]	b [mm]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]
HUS 15°	8	80	4	3,28	8	4,67	4	3,40	8	4,83
		100		3,65		4,67		3,77		4,83
		120÷140		3,83		4,85		3,96		5,02
		160÷280		4,28		5,30		4,43		5,49
		> 300		4,73		5,75		4,90		5,96

HUS/HUS EVO

geometria			CORTE								TRAÇÃO	
			madeira-madeira $\varepsilon=90^\circ$		madeira-madeira $\varepsilon=0^\circ$		aço-madeira chapa fina		aço-madeira chapa espessa		penetração da cabeça com anilha	
$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
HUS HUS-EVO	6	80	40	35	2,38	35	1,20	3	6	2,43	3,12	4,53
		90	50	35	2,57	35	1,38			2,61	3,31	4,53
		100	50	45	2,61	45	1,38			2,61	3,31	4,53
		110÷130	60	45÷65	2,80	45÷65	1,58			2,80	3,49	4,53
		≥ 140	75	≥ 60	2,80	≥ 60	1,69			3,09	3,78	4,53
HUS HUS-EVO	8	80	52	22	2,98	22	1,58	4	8	3,79	5,11	7,08
		100	52	42	3,78	42	1,95			4,00	5,11	7,08
		120÷140	60	54÷74	4,20	54÷74	2,13			4,20	5,31	7,08
		160÷280	80	74÷194	4,45	74÷194	2,61			4,70	5,81	7,08
		≥ 300	100	≥ 194	4,45	≥ 194	2,79			5,21	6,32	7,08
HUS	10	80	52	21	3,32	21	1,86	5	10	4,30	6,55	10,20
		100	52	41	4,73	41	2,41			5,51	7,12	10,20
		120	60	53	5,50	53	2,75			5,76	7,37	10,20
		140	60	73	5,76	73	2,75			5,76	7,37	10,20
		160÷280	80	73÷193	6,40	73÷193	3,28			6,40	8,00	10,20
		≥ 300	100	≥ 193	6,42	≥ 193	3,87			7,03	8,63	10,20
HUS	12	120	80	31	5,57	31	3,27	6	12	7,55	9,79	15,51
		160÷280	80	71÷191	7,81	71÷191	3,88			7,81	9,79	15,51
		≥ 320	120	≥ 191	8,66	≥ 191	4,98			9,32	11,30	15,51

ε = ângulo entre parafuso e fibras

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 e das anilhas, foi feita referência à ETA-11/0030.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.
- Os valores tabelados são independentes do ângulo entre força e fibras.
- O posicionamento dos parafusos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.
- 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.
- As resistências ao corte foram calculadas considerando a parte roscada totalmente inserida no segundo elemento.
- A resistência característica de penetração da cabeça com anilha foi avaliada sobre elemento de madeira. Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tração do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software MyProject (www.rothoblaas.pt).

NOTAS

- As resistências características ao corte aço-madeira foram avaliadas considerando o plano de apoio da anilha paralelo às fibras.
- As resistências características ao corte em chapa são avaliadas considerando o caso de chapa fina ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) e de chapa espessa ($S_{PLATE} = d_1$).
- Na fase de cálculo, foi considerada uma massa volumica dos elementos de madeira de $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ e dos elementos em CLT de $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens} (ver pág. 34).
- Os valores característicos em CLT estão de acordo com as especificações nacionais ÖNORM EN 1995 - Anexo K.
- A resistência característica ao corte é independente da direção da fibra da camada exterior dos painéis CLT.
- As resistências características ao corte e penetração da cabeça com HUS em CLT estão disponíveis na página 39.
- Para os tamanhos de parafusos HBS e HBS EVO disponíveis e valores estáticos, ver páginas 30 e 52.
- As resistências características para HUS A4 estão disponíveis na página 323.

■ INSTALAÇÃO HUS 15°



Fazer um furo de diâmetro $D_F = 20$ mm na chapa metálica no ponto de engate da anilha HUS815.



Recomendamos a aplicação do adesivo HUSBAND por baixo da anilha HUS815 para facilitar a aplicação.



Remover o liner e aplicar a anilha no furo, prestando atenção à direção de inserção.



Fazer um furo de guia com um diâmetro de 5 mm e um comprimento mínimo de 20 mm, de preferência utilizando o gabarito JIGVGU945 para assegurar a direção de instalação correta.

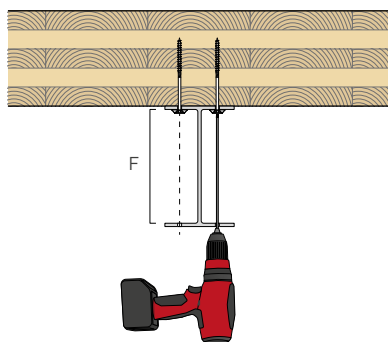


Instalar o parafuso HBS com o comprimento desejado. Não utilizar aparafusadoras de impacto. Prestar atenção na fase de aperto da junta.



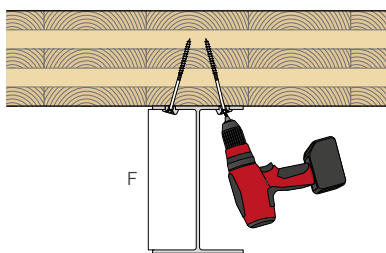
Instalação concluída. A inclinação do parafuso a 15° garante que a distância até à cabeça do painel (ou viga) é mantida.

■ INSTALAÇÃO AÇO-MADEIRA A PARTIR DE BAIXO



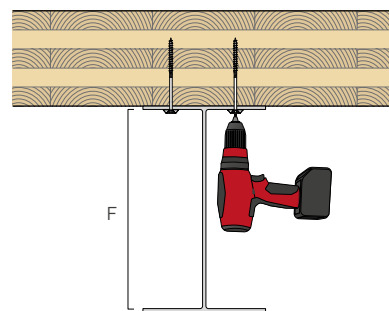
$F < 200$ mm

Se o espaço livre de manobra (F) for pequeno, os parafusos são instalados com uma ponteira longa; ambas as flanges devem ser furadas.



$F = 200 \div 300$ mm

Nesta gama F, não existem ponteiros suficientemente longos e não existe espaço livre suficiente para o operador manobrar. A ligeira inclinação dos HUS 15° permite uma fixação fácil.



$F > 300$ mm

Quando existe espaço livre de manobra suficiente para a instalação, pode também ser utilizada uma anilha HUS, respeitando as distâncias mínimas.

■ PRODUTOS RELACIONADOS



HBS
pág. 30



VGS
pág. 164



CATCH
pág. 408



TORQUE LIMITER
pág. 408



JIG VGU
pág. 409