

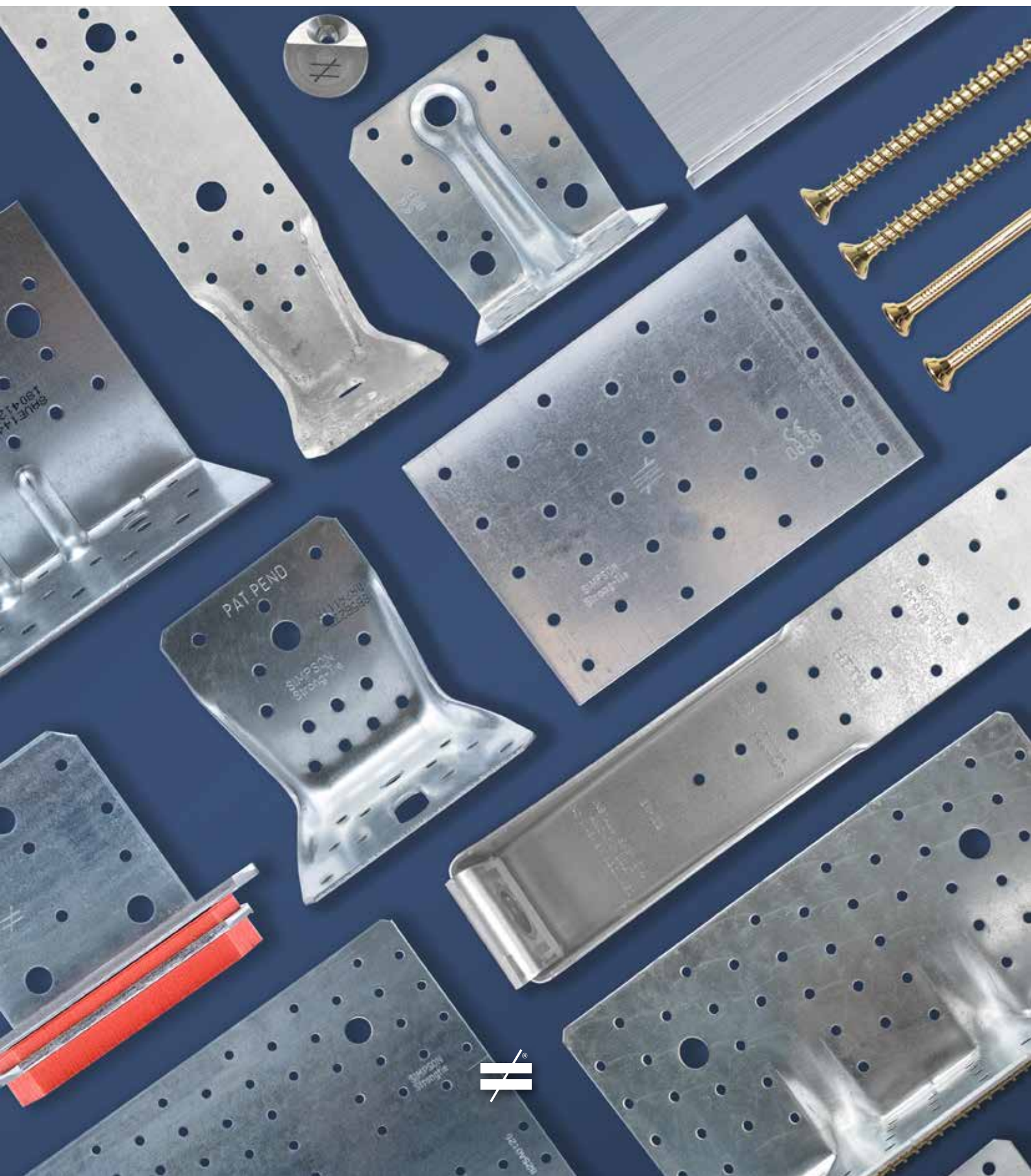
Conexões e fixações para montagens CLT

D/G-CLT PT 20 | www.strongtie.eu

SIMPSON

Strong-Tie

®



Made in France



Os produtos estruturais da marca são concebidos e fabricados em França, em Sainte Gemme la Plaine, Vendée.

Uma produção de alta qualidade, controlada internamente com capacidades únicas, há mais de 20 anos, que permite a sua adaptação às especificidades do mercado.

CE e garantias



Pioneira na aplicação e, inclusive, na antecipação das normas europeias e mundiais, frequentemente a primeira a obter as certificações e marcações, a nossa empresa é exemplar nos campos da qualidade e segurança, impondo a si própria as mais elevadas exigências e seleccionando os melhores aços.

Investigação e desenvolvimento



Investimos bastante e continuamente na I&D para apresentar os produtos mais eficazes, mais bem adaptados às necessidades dos profissionais e mais fáceis de utilizar.

A MARCA LIGADA AOS PROFISSIONAIS



Apoio técnico



Para orientá-los nos respetivos projetos, discutir os problemas da obra, os nossos clientes têm à sua disposição uma equipa dedicada de engenheiros de consultoria.

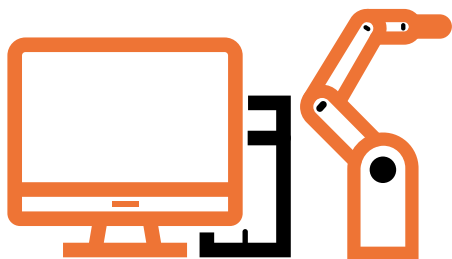
Esta Linha Direta técnica, sita nas nossas instalações francesas, pode ser contactada todos os dias entre as 8h30 e as 18h00.

Planos e manuais ao dispor



Designers, gabinetes de conceção, mestres de obra ou arquitetos precisam de informações técnicas muito detalhadas ou dos desenhos 3D dos nossos produtos. Desta forma, disponibilizamos gratuitamente esses manuais e planos CAO em diversos formatos (DWG 2D e 3D, SAT).

Projetista, fabricante, vendedor



Acompanhamos os nossos produtos, do princípio ao fim: desde a sua criação nos nossos gabinetes de estudos à sua distribuição nas lojas ou na Internet, passando pelo seu fabrico nas nossas próprias fábricas de produção.

Os nossos produtos contêm um rótulo de rastreabilidade.

Testes de qualidade



Os nossos produtos são submetidos aos mais exigentes testes de resistência, arrancamento e resistência ao fogo.

Além de cumprirmos os regulamentos, vamos mais além ao realizar um conjunto de testes nos nossos laboratórios europeus.

Produtos e serviços incomparáveis



Eis o que faz da Simpson Strong-Tie a marca n.º 1 em conexões na Europa e no mundo.

Esta «diferença», que se transformou na nossa imagem de marca, destaca-se, antes de mais, na conceção dos nossos produtos:

inventamos e testamos aquilo que produzimos. Oferecemos, também, a maior gama do mercado. O nosso fabrico é local e responsável: sempre em França e em localidades europeias, com um nível único de exigência e de rastreabilidade que nos permite apreender, ou mesmo antecipar, todas as regulamentações. Privilegiamos os stocks para assegurar aos nossos clientes entregas mais rápidas. Acompanhamos os nossos distribuidores, aconselhamos os técnicos... Proporcionamos mais serviços, maior conforto e mais experiência. Numa palavra, proporcionamos confiança, o que faz toda a diferença!

Stocks e entrega



Asseguramos capacidades de armazenamento incomparáveis para promover uma disponibilidade máxima dos produtos. Esta lógica de stocks, acompanhada de um serviço de entregas, garante prazos inigualáveis.

Software de apoio à escolha e de otimização



A Simpson Strong-Tie disponibiliza aos seus clientes vários softwares gratuitos que lhes permitem escolher com precisão as conexões para montagens de carpintaria adequadas, as fixações em betão e alvenaria correspondente e, também, otimizar o custo global dos projetos.

Fabrico à medida



Na Simpson Strong-Tie, nada é impossível... Produzimos todas as montagens metálicas não padrão, tendo como base os planos fornecidos por si.

ÍNDICE

Família/produto	Designação	Páginas
AB105	Esquadro estrutural	47
ABAI	Esquadro acústico	58
ABR100	Esquadro reforçado	50
ABR105	Esquadro reforçado	51
ABR255	Esquadro reforçado para CLT	54
AE116	Esquadro grande reforçado	57
AG922	Esquadro grande reforçado	56
AKR	Esquadro reforçado para esquadria de madeira	41
AT-HP	Resina de elevado desempenho para materiais diversos	102
BOAX FMC	Perno de ancoragem C1 e C2	100
BTALU	Estribo de alma – alumínio	68
BTC	Estribo de alma interior	106
CNA	Prego canalado eletro galvanizado	95
CNAPC34	Prego canalado eletro galvanizado (numa mesma fila)	95
CSA	Parafuso para conexão de madeira	94
CSA-T	Parafuso para conexão de madeira (numa mesma fila)	94
E2/2,5/7090	Esquadro estrutural	49
E2/2,5/7091	Esquadro estrutural	48
E20/3	Esquadro grande reforçado	52
E9/2,5	Esquadro grande reforçado	53
ES	Esquadro simples	46
ESCR	Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana	74
ESCRC	Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber	78
ESCRFTC	Parafuso estrutural de cabeça de embeber rosca completa	79
ESCRFT-FTZ	Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa	80
ESCRHRD	Parafuso estrutural de cabeça sextavada de rosca parcial	85
ESCRT2R	Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica de rosca dupla	87
FP	Fita de cintagem perfurada	65
HTT	Ancoragem para esquadrias	40
MAH	Ancoragem para esquadrias para aplicações diversas	42
NP	Placa perfurada	63
NPB	Placa perfurada para CLT	62
PPERF	Placa perfurada à medida	64
QDBPC50E	Ferramenta para conexões em madeira	108
SIT	Fita de isolamento acústico	59
SITW	Anilha de isolamento acústico	59
SSH	Parafuso de ligação para aço sobre madeira	88
TTUFS	Parafuso para madeira com cabeça de embeber	91
VT-HP	Resina de elevado desempenho para materiais diversos	103
WA-RL	Perno de ancoragem com anilha grande	98
WSNTL	Parafusos numa mesma fila para painel de madeira	93
ZYK	Aparafusamento inclinado	89

ÍNDICE

Informações gerais		4
Diferentes configurações de montagem		20
Esquadros de ancoragem		38
Esquadros estruturais		44
Placas e fitas de cintagem		60
Ligações ocultas		66
Parafusos e pregos de montagem		70
Ancoragens e selagens		96
Produtos complementares		104



SIMPSON

Strong-Tie

Informações gerais

Sobre a Simpson Strong-Tie	6-7
O que é o CLT?	8
Considerações gerais.....	9
Corrosão das conexões e fixações	10-13
Desempenho acústico.....	14-15
Cargas sísmicas e construção em madeira	16-19

STORA ENSO: CLT

Sobre a Simpson Strong-Tie

A nossa política de qualidade

Ajudamos a construir estruturas mais seguras e com custos mais reduzidos. Para isso, concebemos e fabricamos produtos que respondem às necessidades e às expectativas dos nossos clientes e que, frequentemente, as excedem. Todos os funcionários são responsáveis pela qualidade dos produtos e esforçam-se por garantir a eficácia do sistema de gestão da qualidade.



Karen Colonias
Chief Executive Officer



A nossa política ambiental

A empresa Simpson Strong-Tie procura propor continuamente soluções de ligação e fixação mais seguras e sólidas para construções, mantendo sempre a sua atenção na forma de contribuir para a proteção do ambiente.



Laboratório de ensaios acreditado

Situado em Tamworth (Staffordshire, Reino Unido) o nosso laboratório de ensaios europeu é o nosso primeiro centro a ser homologado de acordo com a norma internacional BS EN ISO/CEI 17025 por um organismo terceiro.



A SIMPSON STRONG-TIE TRABALHA EM COLABORAÇÃO COM:



CLT França
Profissionais e Especialistas de Madeira Laminada Cruzada (CLT)



FCBA – Centro Técnico Industrial (na França)



UICB – União dos Industriais e Construtores de Madeira (na França)



SCIBO – Sindicato Nacional dos Fabricantes de Estruturas e Trabalhos de Carpintaria Industrial em Madeira (na França)



SYMOB – Sindicatos dos Fabricantes e Construtores de Obras com Esquadria de Madeira (na França)



APIBOIS – Sindicato dos Industriais das Vigas em I à Base de Madeira (na França)



EDONI – Associação para a promoção do EDI (transferência eletrónica de dados) (na França)



SNBL – Sindicato Nacional de Madeira Laminada (na França)



CISMA – Sindicatos dos Equipamentos de Construção, Infraestruturas, Siderurgia e Manutenção (na França)



AFCOBOIS – Membro da Associação Francesa dos Construtores em Madeira

Sobre a Simpson Strong-Tie



Testes de qualidade

Os nossos laboratórios ultramodernos testam permanentemente produtos novos e existentes para que possam oferecer as melhores soluções em conexões e ancoragem. Os nossos produtos são submetidos aos mais exigentes testes de durabilidade, arrancamento e resistência ao fogo. O objetivo é garantir a fiabilidade nas condições mais complexas e fornecer informações pertinentes para instalações excelentes.

Aprovações e garantias

Em termos de qualidade e de segurança, queremos ser exemplares. Seleccionamos os melhores aços e asseguramos que os nossos produtos estão em conformidade com as mais recentes exigências europeias em matéria de produtos de construção. Os números das aprovações técnicas podem ser encontrados nas páginas dos nossos produtos. Estes podem ser consultados e transferidos em www.simpson.fr.

Investigação e desenvolvimento

Investimos massivamente e permanentemente em investigação e desenvolvimento de modo a oferecer produtos sempre com melhor desempenho, melhor adaptados às necessidades dos profissionais e mais fáceis de utilizar.

Apoio técnico

A qualidade e a variedade das nossas gamas oferecem uma maior liberdade de conceção aos engenheiros e aos construtores. Temos uma equipa dedicada de engenheiros consultores ao seu dispor para o orientar nos seus projetos e discutir as problemáticas da sua obra. Esta linha direta técnica, localizada nas nossas instalações em França, pode ser contactada todos os dias úteis entre as 8h30 e as 18h00.

Planos e manuais ao dispor

Os designers, gabinetes de estudos, mestres de obra ou arquitetos necessitam de informações técnicas muito detalhadas ou de desenhos 3D dos nossos produtos. Disponibilizamos gratuitamente manuais e planos CAO em diversos formatos (DWG2D e 3D, SAT).



Mais informações em

www.strongtie.eu

O que é o CLT?

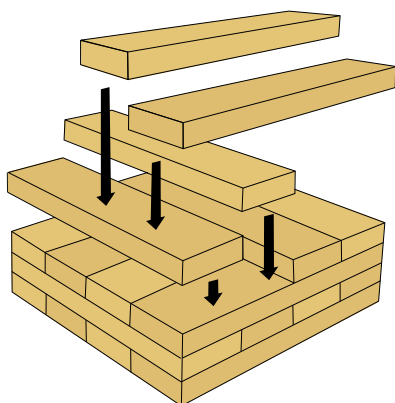
A madeira é um material do futuro e a sua utilização na construção é cada vez mais importante. Nos anos 90, os avanços registados na engenharia da madeira abriram caminho ao nascimento de um novo sistema de construção na Áustria e na Alemanha: o painel de Madeira Laminada Cruzada (CLT – Cross Laminated Timber). Hoje em dia, este está amplamente difundido por toda a Europa e começa a implementar-se nos Estados Unidos.

O CLT é utilizado em blocos de apartamentos e noutros edifícios abertos ao público (ERP). Todavia, este pode ser utilizado em todos os tipos de estruturas, desde habitação unifamiliar a edifícios de grande altura.

O Stadthaus, em Londres (Reino Unido), um imóvel de oito pisos, é um dos edifícios emblemáticos em CLT. Este material também é utilizado em obras de arte, como a Mistissini Bridge (Canadá), uma ponte com 160 metros de comprimento, e em todos os tipos de pequenos imóveis coletivos.

Segredos comerciais

O CLT é um conjunto de camadas de plataformas em madeira maciça cruzadas e coladas entre si. Cada camada tem uma rotação de 90° relativamente à anterior, para melhorar os desempenhos do painel. O número de camadas varia e depende da aplicação (regra geral, entre 3 e 8 camadas). Os painéis podem ter até 20 metros de comprimento e 4 metros de altura. A espessura varia, geralmente, entre 60 mm e 320 mm.



Vantagens da utilização do CLT

- Material de construção ecológico
- Clima interior saudável e confortável
- Máxima liberdade do ponto de vista arquitetural
- Fácil planeamento de obras individuais e coletivas
- Ótima exploração da superfície do terreno graças aos módulos delgados
- Grandes desempenhos mecânicos
- Curto tempo de construção, rede seca e possibilidade de ocupação rápida
- Grande precisão graças aos cortes por controlo digital
- Entrega dos elementos pré-fabricados diretamente na obra
- Painel leve por comparação com os elementos em alvenaria ou em betão
- Produto de construção homologado do ponto de vista técnico e com marcação CE.



Stadthaus, Murray Grove. Imagem fornecida por KLH UK.

Um material polivalente

Além de propriedades mecânicas muito interessantes, o cruzamento das camadas permite obter uma grande estabilidade de dimensionamento. Estes dois pontos permitem uma grande liberdade arquitetural e de ordenamento.

Este material é facilmente integrado em projetos mistos: madeira-betão e madeira-metal. Também está adaptado no quadro de projetos que misturam sistemas de construção: postes, vigas, esquadrias de madeira, CLT.



Considerações gerais

VALORES CARACTERÍSTICOS

$$R_d = \frac{R_k \times k_{mod}}{\gamma_M}$$

Durante a seleção de um produto é, frequentemente, necessário verificar se a sua resistência é superior às cargas a serem aplicadas.

Valores k_{mod} de acordo com a norma EN 1995-1-1						
Material	Classe de serviço	Ações				
		Permanente	Longo prazo	Médio prazo	Curto prazo	Instantânea
Madeira maciça	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
	2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
	3	0,5	0,55	0,65	0,7	0,9

A **resistência em tensão (R_d)** de um produto é obtida a partir do valor característico R_k (publicado nas tabelas deste catálogo e no nosso site de Internet) multiplicando pelos fatores k_{mod} de γ_M .

Os **valores característicos são expressos em quilo Newton (kN)** e as dimensões são expressas em milímetros (mm), salvo indicação em contrário.

O **coeficiente k_{mod}** fornecido na tabela abaixo (extraída do Eurocódigo 5, parágrafo 3.1.4) resulta da classe de duração de carregamento, da classe de serviço e do tipo de material utilizado.

Coeficiente parcial para o material considerado (γ_M):

- Em França, 1,3 para as montagens;
- Em Espanha, 1,35 para as montagens;
- Na Bélgica, 1,3 para as montagens;
- Em Portugal, 1,3 para as montagens.

Para uma maior precisão recomendamos que sejam consultados os anexos nacionais do Eurocódigo.

Os valores característicos apresentados nas páginas dos produtos são resistências correspondentes a uma aplicação precisa. Frequentemente, existem outras aplicações (outras fixações, outras quantidades de fixação, direção de esforço...) e são cobertas pelas ETE. Neste caso, consulte a ETE correspondente.

Alteração de densidade

As resistências R_k fornecidas nas tabelas correspondem à utilização de um CLT à base de madeira de classe C24 exigida para aplicações estruturais.

Relativamente às madeiras de classe superior, os valores tabelados permanecem inalterados. Relativamente às madeiras de classe inferior, os valores tabelados devem ser multiplicados pelo coeficiente k_{dens} calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$k_{dens} = (\rho_k / 350)^2$$

Onde:

350 kg/m³: densidade característica da madeira da classe C24 em conformidade com a norma NF EN 338

ρ_k : densidade característica da madeira utilizada em conformidade com a norma NF EN 338

$$\left(\frac{F_1}{R_1}\right)^2 + \left(\frac{F_3}{R_3}\right)^2 + \left(\frac{F_4}{R_4}\right)^2 \leq 1$$

Descendente + lateral + tração:

Combinação de carga

Em caso de cargas combinadas, as fórmulas fornecidas para as famílias de produtos devem ser verificadas.

Rigidez

A rigidez de montagem de determinados produtos é apresentada neste documento. Isto permite verificar as deslocções induzidas em ELS e a compatibilidade da conexão escolhida com a aplicação. Os valores de rigidez apresentados nas páginas dos produtos são a rigidez correspondente a uma aplicação precisa.

$$\left(\frac{F_2}{R_2}\right)^2 + \left(\frac{F_3}{R_3}\right)^2 + \left(\frac{F_4}{R_4}\right)^2 \leq 1$$

Ascendente + lateral + tração:

Fixação em elemento rígido

Os valores apresentados para elemento rígido (aço ou betão) são válidos enquanto as ancoragens tiverem capacidade para suportar esses esforços. É necessário verificar regularmente as cavilhas em separado, uma vez que há uma série de fatores (distância ao bordo, entre-eixo, qualidade do betão...) que influenciam a resistência de uma cavilha. Além disso, em determinados produtos, o esforço a considerar na cavilha é superior ao esforço a considerar na conexão devido aos braços da alavanca.

Para verificar quais os esforços a privilegiar, consulte as nossas ETE. Para a própria verificação, a ferramenta Anchor Designer® está disponível gratuitamente em www.simpson.fr.

Corrosão das conexões e fixações

Compreender o problema da corrosão

A corrosão pode ser provocada por diversos ambientes e materiais, incluindo o ar salino do oceano, retardadores de incêndio, fumos, fertilizantes, madeira tratada com conservantes, sais de degelo ou metais diversos. As conexões, fixações e ancoragens metálicas podem ser afetadas pela corrosão e perder capacidade de carga quando instaladas em ambientes corrosivos ou quando instaladas em contacto com materiais corrosivos.

Quando a corrosão é provocada por soluções em suspensão (aragem marítima, pavilhões de piscinas, pulverização em ruas tratadas com sais no inverno, etc.), as peças metálicas podem estar em ambientes diretamente expostos à chuva. Podem estar cobertas por um telhado ou no interior da área ventilada de uma fachada. Estas proteções da chuva aceleram os processos de corrosão no metal, uma vez que a chuva não consegue chegar às mesmas para eliminar as partículas agressivas causadas pela oxidação do zinco. As diversas variáveis presentes no ambiente de uma edificação impossibilitam uma previsão rigorosa sobre se ou quando é que a corrosão irá começar ou atingir um nível crítico. Perante esta incerteza relativa, é essencial que especialistas e utilizadores conheçam os potenciais riscos e selecionem um produto adequado à utilização prevista. A realização de trabalhos de manutenção regulares e de inspeções periódicas, especialmente nas aplicações

no exterior, é também prudente.

É comum assistir a alguma corrosão nas aplicações no exterior. Até mesmo o aço inoxidável pode apresentar corrosão. A presença de alguns tipos de corrosão, p. ex., ferrugem branca no zinco, não significa que a capacidade de carga esteja afetada nem que se esteja na iminência de uma falha. Já o aparecimento de corrosão significativa, p. ex., ferrugem vermelha, implica que os elementos de enquadramento, fixações e conexões sejam inspecionados por um engenheiro ou inspetor qualificado. A substituição ou a limpeza dos componentes afetados pode ser adequada. A corrosão por ferrugem vermelha dos aços aumenta, na maioria das situações, e acaba por provocar danos maiores numa fase mais avançada. Devido à diversidade das fórmulas dos tratamentos químicos, dos níveis de retenção química, das condições de humidade e das variantes regionais das fórmulas, a seleção dos revestimentos transformou-se numa tarefa complexa. Neste documento tentamos fornecer dados básicos sobre a matéria. No entanto, é importante que obtenha conhecimentos mais aprofundados, lendo informação, literatura e relatórios de avaliação publicados por terceiros.

É importante selecionar um revestimento para a fixação que seja compatível com o revestimento da conexão, para evitar uma redução no desempenho desta última.

Este documento não inclui informação nem orientações relacionadas com madeira resistente ao fogo.

CORROSÃO GALVÂNICA

A corrosão galvânica (também conhecida como corrosão bimetálica, corrosão de metais diferentes ou corrosão de contacto) pode ocorrer quando metais diferentes (p. ex., aço macio galvanizado e aço inoxidável) estão em contacto com um eletrólito corrosivo (p. ex., água salgada, ácido, etc.).

Quando se forma um par galvânico, um dos metais no par torna-se o ânodo e corrói com maior rapidez do que quando sozinho, enquanto o outro transforma-se no cátodo e corrói mais lentamente do que o tempo normal. Para que a corrosão galvânica ocorra são necessárias três condições:

1. Presença de metais eletroquimicamente diferentes
2. Estes metais têm de estar em contacto elétrico
3. Tem de existir exposição dos metais a um eletrólito

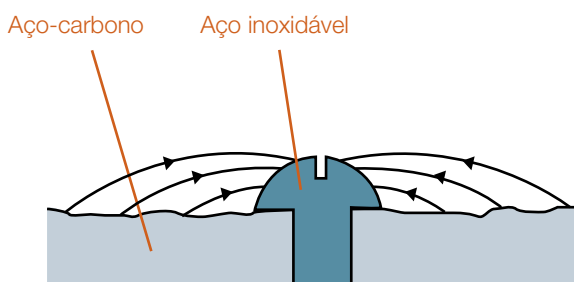
Uma área com um pequeno rácio ânodo/cátodo é altamente indesejável.

Neste caso, a corrente galvânica está concentrada numa pequena área anódica. Nestas condições, tende a ocorrer uma rápida perda de espessura do ânodo dissolvente. É provável que ocorram rácios de área adversos com fixações nas juntas.

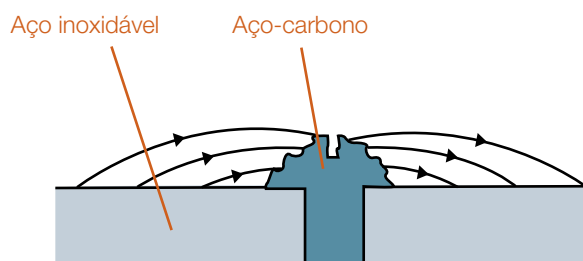
É necessário evitar a utilização de fixações em aço-carbono com conexões em aço inoxidável.

Efetivamente, o rácio da área entre o aço inoxidável e aço-carbono é pequena e as fixações ficariam expostas a um ataque agressivo e, por conseguinte, a maior corrosão. Inversamente, a taxa de ataque de uma conexão em aço-carbono com uma fixação em aço inoxidável é muito mais lenta.

Extremidade com corrosão (ânodo)
Magnésio, ligas de magnésio e zinco
Alumínio, cádmio, ferro e aço
Chumbo, estanho, níquel e ligas de níquel-crómio
Latão, cobre e ligas de cobre-níquel
Níquel
Aços inoxidáveis
Extremidade protegida (cátodo)



Área de grande ÂNODO (aço-carbono), área de pequeno CÁTODO (aço inoxidável) sem vestígios de ataque na fixação e ataque relativamente insignificante de aço-carbono.



Área de grande CÁTODO (aço inoxidável), área de pequeno ÂNODO (aço-carbono) sem vestígios de ataque no aço inoxidável e um ataque relativamente maior na fixação.

Corrosão das conexões e fixações

Especificamente: Em atmosferas muito húmidas, quando os aços de baixa liga estão em contacto com pequenas partículas de aço-carbono, a corrosão bimetálica pode provocar uma base de corrosão do aço inoxidável. Isto pode ocorrer, por exemplo, quando as fixações em aço inoxidável são processadas com ferramentas não inoxidáveis (ex. pancadas com o martelo).

É possível evitar a corrosão bimetálica eliminando um eletrólito da conexão. Com este propósito, a junta pode ser pintada ou revestida com uma fita adesiva. Em alternativa, os dois metais devem ser isolados um do outro, pintando cada superfície de contacto ou utilizando um material isolante não-metálico, normalmente anilhas, placas, juntas ou buchas de nylon, neopreno ou Teflon, consoante a aplicação em questão.

A tabela a seguir fornece detalhes sobre a generalidade dos materiais que podem ser utilizados em determinadas situações, também consoante o rácio de área previamente abordado.

Por vezes, é difícil fazer afirmações gerais sobre determinados materiais (p. ex., alumínio), uma vez que a presença de determinados ingredientes na liga relevante (p. ex., cobre) tem um importante impacto na resistência à corrosão na presença de terminados eletrólitos (p. ex., sais de degelo). Além disso, o pós-tratamento (ex., oxidação anódica) tem grande influência na resistência à corrosão.

Especialmente, quando os aços de baixa liga estão em contacto com partículas de aço-carbono, mesmo que estas sejam pequenas, a corrosão bimetálica pode provocar uma base de corrosão do aço inoxidável. Isto pode ocorrer, por exemplo, quando as fixações em aço inoxidável são processadas com ferramentas não inoxidáveis.

Ânodo (Rácio < 10:1)

	Ferro fundido	Aço macio	Aço inoxidável	Cobre	Bronze fosforoso	Bronze de alumínio	Bronze manganês	Alumínio	Zinco
Ferro fundido									
Aço macio									
Aço inoxidável									
Cobre									
Bronze fosforoso									
Bronze de alumínio									
Bronze manganês									
Alumínio									
Zinco									

Chave:

- Pode ser utilizado em contacto em todas as condições
- Pode ser utilizado em contacto em condições secas (desaconselhado em meio húmido)
- NÃO pode ser utilizado em condições de contacto

Cátodo (Rácio de área > 10:1)

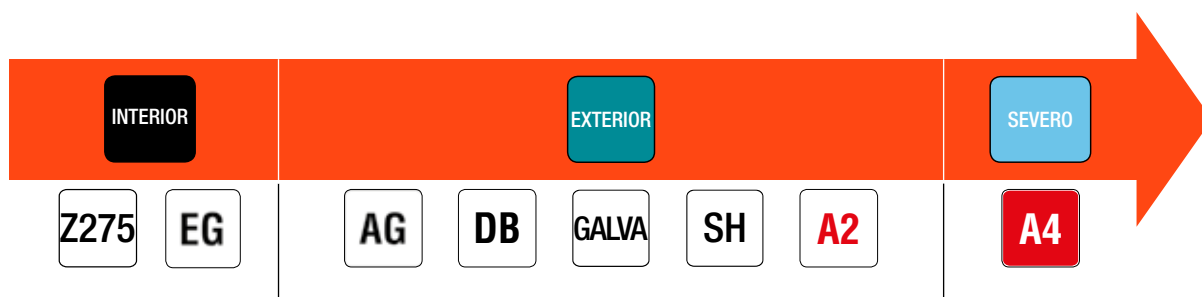
a. **EN1995-1-1:** o Eurocódigo 5 fornece informações sobre o revestimento em função de 3 classes de serviço:

Classe de serviço	Descrição	Exemplos
1 	Teor de humidade nos materiais correspondente a uma temperatura de 20 °C e a humidade relativa do ar ambiente ultrapassa apenas 65% durante algumas semanas por ano.	Telhado quente, pisos intermédios, paredes com estrutura de madeira – paredes internas e adjacentes
2 	Teor de humidade nos materiais correspondente a uma temperatura de 20 °C e a humidade relativa do ar ambiente ultrapassa apenas 85% durante algumas semanas por ano.	Telhado frio, pisos térreos, paredes com estrutura em madeira – parede exterior ou o elemento é protegido do humedecimento direto
3 	Condições climáticas provocam teor de humidade superior à da classe de serviço 2	Utilizações no exterior

Corrosão das conexões e fixações

DIFERENTES REVESTIMENTOS DAS CONEXÕES

São utilizados diferentes revestimentos de acordo com a utilização prevista para o produto,		
INTERIOR	Z275	Aço galvanizado Z275: o aço é temperado em zinco fundido, que deixa, assim, um revestimento de 20 µm em cada superfície. Este método proporciona uma resistência à corrosão adaptada aos ambientes de corrosão fraca.
	EG	Eletro galvanizado: este sistema de revestimento é constituído por uma fina camada de zinco formado através de deposição eletrolítica. Este método proporciona uma resistência à corrosão adaptada aos ambientes de corrosão fraca.
	Z350	Aço galvanizado Z350: o aço é temperado em zinco fundido, que deixa, assim, um revestimento de 25 µm em cada superfície. Este método proporciona uma resistência à corrosão adaptada aos ambientes de corrosão moderada.
EXTERIOR	AG	Eletro galvanização amarela: este sistema de revestimento é constituído por uma camada de zinco formada através de deposição eletrolítica e por uma camada de acabamento. Este método oferece uma resistência à corrosão adaptada aos ambientes de corrosão moderada.
	DB	Barreira dupla: o revestimento Simpson Strong-Tie Double Barrier é um revestimento exclusivo que fornece um nível de resistência à corrosão equivalente ao da galvanização a quente na maioria dos ambientes que não sejam marítimos.
	GALVA	Galvanizado a quente: os produtos são temperados em zinco fundido entre 550-560 °C. Segue-se uma reação química entre o aço e o zinco. Oferece uma boa resistência à corrosão na maioria dos ambientes.
	SH	Aço sherardizado: a sherardização consiste na difusão e penetração de zinco no aço, permitindo desta forma obter-se um revestimento de tipo liga ferro-zinco. Este método oferece uma excelente resistência à corrosão na maioria dos ambientes.
	A2	Aço inoxidável não resistente aos ácidos 304, 304L-A2 (1,4301, etc.): os aços inoxidáveis do tipo 304 são classes austeníticas níquel-crómio de aço inoxidável. Os aços inoxidáveis do tipo 304 não são endurecidos através de tratamento térmico e são intrinsecamente não magnéticos. Este método oferece uma excelente resistência à corrosão e pode ser utilizado em inúmeros ambientes corrosivos.
SEVERO	A4	Aço inoxidável resistente aos ácidos 316, 316L-A4 (1,4404, 1,4404, etc.): o aço inoxidável do tipo 316 é uma classe austenítica níquel-crómio de aço inoxidável que contém 2-3% de molibdénio. O aço inoxidável do tipo 316 não é endurecido através de tratamento térmico e é intrinsecamente não magnético. Oferece um nível de proteção da corrosão adequado para ambientes severos.
Outros	AL	Alumínio: pode resistir à chuva, mas não deve ser utilizado com outros metais com risco de corrosão galvânica. Determinadas ligas de alumínio podem ser utilizadas no exterior com 1,4401, 1,4404 e 1,4571 na ausência de cloretos.



AÇO INOXIDÁVEL NAS PISCINAS

No passado, havia alguma incerteza quanto à escolha correta dos graus de aço inoxidável a serem utilizados para elementos com suporte de carga nas piscinas. De acordo com a publicação da norma EN 1993-1-4: A1, em 2015, os designers têm uma orientação clara e fácil para selecionarem o material correto com base nos desenvolvimentos mais recentes.

O ambiente dos edifícios de piscinas interiores é uma das atmosferas mais agressivas das aplicações em construção. Os desinfetantes à base de cloro reagem com os contaminantes introduzidos pelos banhistas e produzem cloraminas. Estes últimos, quando contidos no vapor de água da piscina, podem condensar nos componentes de aço inoxidável e são considerados o fator mais importante de corrosão do aço inoxidável neste tipo de ambiente.

A EN 1993-1-4 permite a utilização de três tipos de aços CRC V para os elementos de suporte de carga, p. ex. 1,4529. Estes aços não requerem inspeção, pelo que podem ser utilizados em zonas de difícil acesso. Os elementos de edifícios acessíveis e inspecionados, pelo menos, semanalmente são uma exceção a isto. Os graus de aço inoxidável possíveis neste caso encontram-se definidos na EN 1993-1-4 e estão reservados a áreas onde a corrosão não seja um potencial problema.

NB: É necessário utilizar sempre fixações com um revestimento igual ao das conexões às quais são associadas.

Corrosão das conexões e fixações

REVESTIMENTOS E AMBIENTES

Material/sistema de revestimento		Norma	Espessura ≥ (µm)	Classes de serviço máx. autorizada ^[1]	Classe de madeira ^[2]	Tempo de vida útil (anos) por cada categoria de corrosividade ^[3]					
						C1	C2	C3	C4	C5	
Eletrogalvanizado	Fe/Zn12	EN ISO 2081 (EN ISO 19598:2016)	12	2	T2	50	(50) ^[4]				
	Fe/Zn25		25	3	T3	50					
E-coat preto		-	-	2	T2	50	(50) ^[4]				
Galvanizado a quente	Galvanizado a quente	EN ISO 1461	45	2	T3	50					
			50	3	T3	50					
			55	3	T4	50					
Barreira dupla		-	Não aplicável	3	T3	50					
Aços inoxidáveis K2 não resistentes aos ácidos	1,4301 (304 e A2)	EN 10088-1	Não aplicável	3	T3 (T4) ^[5]	50 ^[6]					
	1,4307 (304L e A2)		Não aplicável	3							
Aços inoxidáveis K3 resistentes aos ácidos	1,4401 (316 e A4)	EN 10088-1	Não aplicável	3	T5	50 ^[6]					
	1,4404 (316L e A4)		Não aplicável	3							

^[1] Em conformidade com a norma EN 1995-1-1

^[2] Em conformidade com a norma EN 14592:2018

^[3] Em conformidade com a norma EN ISO 9223

^[4] Se não sofrer alterações devido às condições meteorológicas

^[5] Possibilidade de utilização em condições C3 apenas em determinadas circunstâncias favoráveis: exposição completa à chuva

^[6] Possibilidade de utilização em condições C4 apenas em determinadas circunstâncias favoráveis: exposição completa à chuva



Desempenho acústico

Otimizar o conforto acústico

Hoje em dia, o conforto acústico é um ativo importante na construção. Todo o tipo de sons penetram e são transmitidos através das paredes e da estrutura. Para evitar este fenómeno, é importante escolher soluções acústicas eficazes.

A madeira tem numerosas qualidades (material ecológico por excelência, capacidade de isolamento, boa relação entre desempenho mecânico/peso), mas a sua massa relativamente fraca limita o desempenho acústico da estrutura. Assim, todos os contactos rígidos permitem a transmissão do som através do edifício.

Os desempenhos acústicos de determinadas estruturas transformam-se, assim, num desafio importante para designers e engenheiros. A problemática é mais evidente uma vez que as estruturas de CLT podem deixar o elemento de estrutura visível, sem ter um sistema de "amortecimento" do som. Da mesma forma, o facto de este ser um elemento integral, faz com que a vibração que surge numa extremidade do painel seja transmitida não só por todo o painel, como por todos os painéis que não estão isolados da vibração.

Foi isto que levou a Simpson Strong-Tie a desenvolver o esquadro ABAI, permitindo ligar as paredes e as plataformas CLT e evitar a transmissão de sons e de vibrações através das fixações. Geralmente, este produto está associado a uma fita isoladora acústica entre os elementos, paredes e plataformas.

Em França, o decreto de 30 de junho de 1999 define os níveis de isolamento como $n_{T,w} \leq 58$ dB e $D_{nT,w} \geq 53$ dB.

EXEMPLO DE DIMENSIONAMENTO

A solução acústica proposta pela Simpson Strong-Tie é composta pelo esquadro **ABAI** e por uma fita de isolamento acústico.

A seguir pode encontrar um exemplo de cálculo:

- Este exemplo tem por base uma parede em CLT num apartamento. A espessura da parede é de 95 mm, a altura é de 2,8 m e o comprimento é de 5 m. O volume da peça é de 50 m³.
- As cargas verticais são de $g_k = 22$ kN/m e $q_k = 19$ kN/m.
- As cargas horizontais são de $F_2 = q_k = 6,1$ kN no topo da parede e de $F_5 = q_k = 0,5$ kN/m em baixo.
- O decreto de 30 de junho de 1999 define os níveis de isolamento como $L'_{nT,w} \leq 58$ dB e $D_{nT,w} \geq 53$ dB.
- O isolante acústico escolhido é uma fita com um intervalo de trabalho compreendido entre 15 kN/m e 35 kN/m.

O tipo de isolante é escolhido em função da carga a suportar, assim:

$$(q_k + 30\% \times g_k) \times \frac{100 \text{ mm}}{95 \text{ mm}} = (22 + 0,3 \times 19) \times \frac{100}{95} = 29,2 \text{ kN/m}$$

$$29,2 \text{ kN/m} \leq 35 \text{ kN/m} \rightarrow \text{Ok}$$

$$\text{Deformação} = \frac{\text{Carga linear calculada} - \text{Carga linear mín.}}{\text{Carga linear máx.} - \text{Carga linear mín.}}$$

$$\times (\text{deformação máx.} - \text{deformação mín.}) + \text{deformação mín.}$$

$$\text{Deformação} = \frac{29,2 \text{ kN/m} - 15 \text{ kN/m}}{35 \text{ kN/m} - 15 \text{ kN/m}} \times (1,3 \text{ mm} - 0,5 \text{ mm}) + 0,5 \text{ mm} = 1,1 \text{ mm}$$

$$1,1 \text{ mm} \leq 1,3 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$$

A capacidade do ABAI é verificada com a ajuda da fórmula:

$$\sqrt{\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,d}}{R_{2/3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4/5,d}}{R_{4/5,d}}\right)^2} \leq 1$$

O esforço F1 no topo da parede pode ser calculado com a ajuda da seguinte equação:

$$- \left(Q_k \times H \times 6 \times \frac{6}{L^2} \right) + g_k = 0$$

$$- \left(6,1 \text{ kN} \times 2,8 \text{ m} \times \frac{6}{5 \text{ m}^2} \right) + 22 \text{ kN/m} = 17,9 \text{ kN/m} > 0$$

Uma vez que o esforço no topo da parede é superior a 0, não há esforço de tração. Pressupõe-se, portanto, que $F_1 = 0$.

Desempenho acústico

Os esforços horizontais são calculados como se segue:

$$F_{2,d} = \frac{Q_k}{L} \times B \times 1,5 = \frac{6,1 \text{ kN}}{5 \text{ m}} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 = 0,92 \text{ kN}$$

$$F_{5,d} = q_k \times B \times 1,5 = 0,5 \text{ kN/m} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 = 0,38 \text{ kN}$$

As resistência em tensão dos esquadros são calculadas como se segue:

$$R_{2,d} = R_{2,k} \times \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 1,4 \text{ kN} \times \frac{0,9}{1,3} = 0,97 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = R_{2,k} \times \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 1,6 \text{ kN} \times \frac{0,9}{1,3} = 1,11 \text{ kN}$$

Portanto:

$$\sqrt{\left(\frac{0,92 \text{ kN}}{0,97 \text{ kN}}\right)^2 + \left(\frac{0,38 \text{ kN}}{1,11 \text{ kN}}\right)^2} = 1 \leq 1 \rightarrow \text{O esquadro é adequado}$$

Agora que os dados de carga foram verificados, pode fazer-se a verificação do isolamento acústico.

No catálogo "Deckenkonstruktionen für den mehrgeschossigen Holzbau" do instituto austríaco de investigação da madeira podem encontrar-se vários exemplos de configuração parede/plataforma e o isolamento correspondente.



Cargas sísmicas e construção em madeira

As construções em madeira em zonas sísmicas sempre existiram. Muitas destas testemunham hoje ainda a boa adequação do material e dos sistemas de construção associados aos esforços provocados pelos sismos.

Até há pouco tempo, a Europa e a França conheceram poucos sismos destrutivos em comparação com os sofridos no Japão ou nos Estados Unidos. Estes dois países têm contribuído amplamente para a compreensão e o desenvolvimento de uma abordagem científica das montagens da construção em madeira.

As tipologias de montagem e os materiais que as compõem conheceram importantes evoluções nas últimas décadas. De facto, foi necessário criar um arsenal de cálculos e regulamentos para apreender o comportamento sísmico das estruturas de madeira.

1. CONTEXTO

Para além da abordagem sísmica das peças metálicas de montagem para madeira em França, a questão da conceção das obras em madeira em zonas sísmicas é uma problemática complexa.

1.1. Montagens Simpson Strong-Tie®

As montagens tridimensionais metálicas para a construção em madeira, com certificação CE em conformidade com a ETAG 15 ou a EN 14545, não são especificamente testadas sob solicitações sísmicas. Existem, porém, acessórios de fixação, como as ancoragens, que podem ser certificados em conformidade com a ETAG 001 e, assim, obter uma classificação C1 ou C2, por exemplo.

No Eurocódigo 8 encontram-se duas abordagens – difusão e dissipação – para a conceção de zonas dissipativas a nível das montagens e continuidade de transferência de cargas. No caso em que o coeficiente de comportamento q é considerado superior a 1,5, podem efetuar-se testes cíclicos, em conformidade com a EN 12512, para determinar as propriedades dissipativas de uma montagem ou de uma parte da estrutura.

1.2. Sísmico: primeiros trabalhos em França



Ensaio sísmico por ocasião da Woodrise 2017

Os primeiros ensaios cíclicos com esquadros E5 utilizados em asnas pequenas foram levados a cabo em 2005, no laboratório do FCBA, em Bordéus. Os dados adquiridos com esses ensaios permitiram integrar, de seguida, este produto nas investigações SISBAT e SIMOB, dois projetos associados ao comportamento dos edifícios de madeira em caso de sismo.

Os ensaios realizados no âmbito destes programas demonstraram que este esquadro e os dispositivos de construção associados são resistentes às solicitações sísmicas estabelecidas de acordo com o regulamento de 1 de abril de 2011.

A Simpson Strong-Tie continuou a participar nos programas de ensaios por ocasião do evento Woodrise, em 2017.

1.3. Laboratórios e trabalhos de I & D

A Simpson Strong-Tie® investe, há várias décadas, em equipamentos e campanhas de testes internos para otimizar o desenvolvimento de conexões, ancoragens e fixações sob solicitações estáticas. A maioria dos nossos produtos é testada internamente, durante o seu desenvolvimento.

Em plenos anos 90, para apreender melhor o funcionamento das conexões sob solicitações sísmicas, o grupo adquiriu sistemas que permitem efetuar testes cíclicos. A investigação concentrou-se, alternadamente, no comportamento das montagens e nos sistemas, de modo a apreender os impactos das peças sobre o comportamento dos sistemas e validar as opções regulamentares.

Zonage sismique de la France



Esquadro E5 – Aplicação na base de asnas pequenas

Cargas sísmicas e construção em madeira



Teste a um imóvel de três pisos à escala 1. Laboratório Simpson Strong-Tie – T.GILB Stockton

1.3.1. Laboratório Tyrel Gilb – Stockton – Califórnia

Este laboratório foi construído em 2003 para testar as estruturas à escala 1 sob solicitação sísmica. Este investimento, de perto de 10 milhões de dólares, permite simular sismos, seguindo as curvas registadas durante sismos reais.

As configurações testadas, até três níveis, permitem observar o comportamento do RDC e de um piso corrente. Podem aplicar-se cargas específicas para simular as massas de mais pisos. A equipa do laboratório é dirigida por Steve Pryor, que desenvolve estas investigações para a Simpson Strong-Tie desde 1997. Pryor é um perito reconhecido na conceção de madeira sísmica. Participou em vários programas internacionais, entre os quais o NEES, no Japão, em 2009, que consistiu num ensaio sobre um imóvel de sete pisos.

1.3.2. Laboratório Andris Peterson – Tamworth - Reino Unido

Este laboratório foi criado em 1997 para apoiar o desenvolvimento das conexões na Europa. Hoje em dia, dedica-se exclusivamente às montagens e às fixações para madeira, dispondo dos equipamentos necessários para a realização de testes cíclicos.



As conexões, as ancoragens de painéis, o Steel Strong-Wall™ e os sistemas desenvolvidos para a zona da Europa e, em particular, para a França, são testados nestas instalações. Isto permite conseguir a conformidade com o conjunto dos regulamentos aplicáveis, fornecer espécies de madeira específicas para os mercados visados e interagir com as equipas de conceção baseadas nos diferentes países.

1.4. Construção nova e antiga



Reforço da ligação com a fundação

Regra geral, a conceção sísmica tende a ser aplicada nas construções novas, que têm de cumprir obrigações regulamentares. Aquando da aplicação, pode existir um desvio entre as soluções recomendadas e as executadas, devido a uma falta de conhecimentos.

As anomalias constatadas com maior frequência residem na utilização de fixações (pregos ou parafusos) não conformes às especificações de qualidade (ausência de certificação) ou, mais geralmente, em quantidade. Em caso de sismo, a consequência pode ser um deslizamento precoce da montagem que, por sua vez, provoque deformações graves para a estabilidade da obra. Recomenda-se o controlo deste ponto.

Por outro lado, existe um parque de edifícios construídos com a aplicação das PS 92, muito sucintas no que refere à construção em madeira, ou do Eurocódigo e do novo zonamento sísmico em vigor desde 1 de maio de 2011, em França.

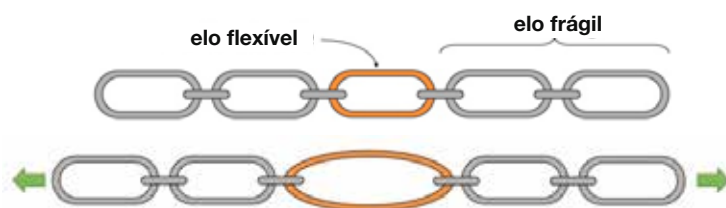
Pode proceder-se, simplesmente, a um reforço da estrutura de madeira existente, para garantir uma resposta correta da referida estrutura às solicitações definidas no novo regulamento. Regra geral, as montagens correntes e as fixações associadas são suficientes para atingir estes objetivos. Recomenda-se um controlo da correta conceção e execução das zonas de montagens metálicas consideradas dissipativas, quer a construção seja nova ou antiga.

2. ESPECIFICIDADES DAS CONEXÕES

A conexão é um elemento importante da justificação dos edifícios quanto à carga sísmica. De facto, de acordo com o tipo de estrutura, esta deve cumprir uma função precisa: **transmitir a carga (Difusão) ou dissipar a energia (Dissipação).**

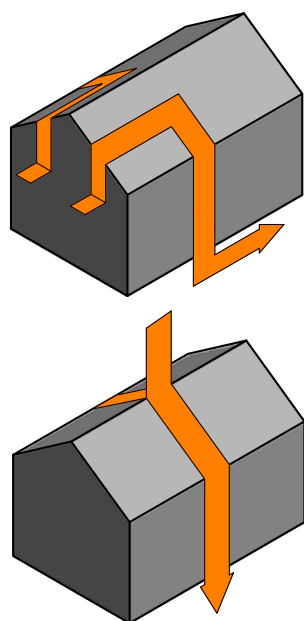
Em todos os casos, é importante que seja utilizada de modo a criar **um caminho de carga contínuo.**

A estrutura deve ser calculada de modo a que os elementos frágeis sejam suficientemente resistentes para que os elementos dúcteis se deformem antes da rutura dos primeiros.



Princípio da conceção

Cargas sísmicas e construção em madeira



2.1. Caminho de carga contínuo

Relativamente às direções das aplicações, as cargas sísmicas são, frequentemente, consideradas semelhantes às cargas de vento. Todavia, as cargas de vento são aplicadas nas superfícies exteriores, enquanto os esforços sísmicos são provocados pelo movimento das fundações, que desloca as massas que compõem a estrutura. Isto significa que todas as peças da estrutura são levadas a deslocar-se e não apenas as superfícies exteriores. Por outras palavras, as rápidas mudanças de direção durante um sismo fazem com que determinadas partes de um edifício possam deslocar-se vários centímetros antes de recuperarem a posição inicial.

A carga sísmica é uma carga (simultaneamente, horizontal e vertical) que depende da massa do elemento colocado em movimento durante um sismo. Como tal, esta carga surge tanto na carpintaria, como nas plataforma e nas paredes. É ainda mais importante que nos aproximemos do solo, uma vez que as cargas têm tendência a ser adicionadas à medida.

Um dos pontos-chave da conceção sísmica é garantir que o conjunto das cargas seja transferido para a fundação do edifício. Para isto, há que criar aquilo a que se chama um caminho de carga contínuo. Trata-se de um conjunto de componentes que assegura que as cargas são transmitidas, o mais diretamente possível, à fundação.

As conexões são uma parte importante, uma vez que permitem fazer a ligação entre as diferentes massas em movimento e fazer descer as cargas resultantes.

2.2. Difusão

Existem duas possibilidades para as conexões, a primeira das quais se denomina Difusão. Neste caso, a estrutura é suficientemente dúctil. Procura-se, então, transmitir os esforços com a ajuda de conexões. Neste caso, estas desempenham um papel de elo fraco.

Tipicamente, é o caso da esquadria de madeira. De facto, é um tipo de estrutura suficientemente flexível graças às numerosas fixações entre forros de derivados, pilares e travessas. Em determinados casos, pode ser necessário dispor de um forro de derivados de cada lado da parede da esquadria de madeira.

A função da conexão é, então, evitar o aparecimento de dois fenómenos: **o deslizamento e o derrubamento**.

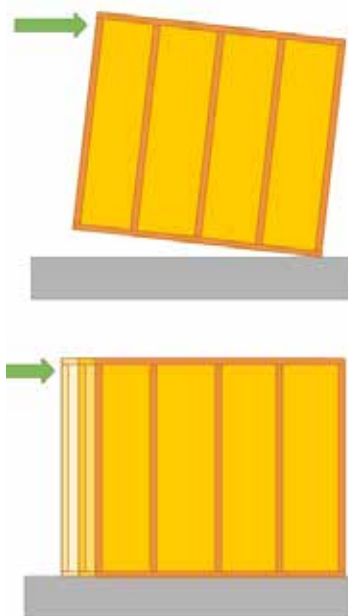
Para isto, podem considerar-se várias possibilidades que vão desde a ancoragem da esquadria até ao sistema de fixação com haste contínua (não disponível na Europa, atualmente) passando pela parede de estabilidade tipo Steel StrongWall™. Cada solução corresponde a uma necessidade particular e a diferentes desempenhos sobre as respetivas capacidades de difusão.

Assim, as ancoragens das esquadrias servem quando as cargas sísmicas são fracas. Este tipo de conexões é colocado nas extremidades das paredes para impedir a elevação das paredes. São completadas por cavilhas de ancoragem ou hastes pré-seladas previstas para zonas sísmicas (certificação: C2 para as ancoragens) que permitem suportar as cargas de cisalhamento ao nível da travessa baixa. As ancoragens de esquadria não devem ser demasiado flexíveis para evitar a delaminação dos pilares e da travessa baixa.

Se as ancoragens de esquadria estiverem fixadas no exterior das paredes, o seu comportamento varia caso a conexão seja efetuada através de forro de derivados ou diretamente no pilar. De facto, o esforço máximo é reduzido quando a ancoragem de esquadria está fixada através do forro, mas a ductilidade e o amortecimento viscoso equivalente são ligeiramente superiores.

Da mesma forma, o comprimento das fixações e o facto de a fixação ser assimétrica podem fazer surgir ruturas prematuras nos pilares. De facto, se as fixações são muito curtas relativamente à espessura do pilar (comprimento da fixação inferior a 1/2 da espessura do pilar), pode ocorrer uma rutura em tração. Para evitar este fenómeno, pode ser interessante utilizar fixações mais compridas ou adicionar parafusos estruturais na outra face do elemento de madeira.

A segunda solução em matéria de difusão é a utilização de paredes de estabilidade. Este tipo de dispositivo é particularmente interessante quando o local é limitado e as paredes de esquadria de madeira não podem suportar as cargas. De facto, a baixa distância entre eixos e a rigidez da Steel StrongWall™ são particularmente interessantes neste contexto.



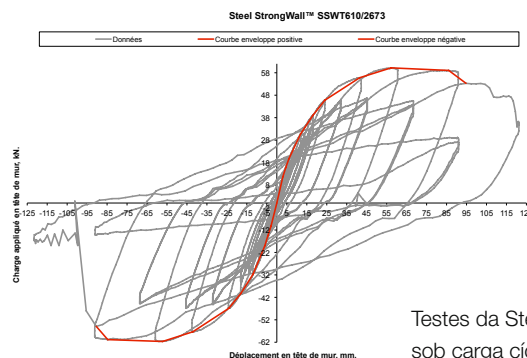
Fenómenos a evitar:
derrubamento (esquerda),
deslizamento (direita)



Exemplo de construções de esquadria de madeira com Steel StrongWall™

Cargas sísmicas e construção em madeira

As Steel StrongWall™ foram testadas sob solicitação cíclica e demonstraram um bom comportamento, permitindo a utilização sob carga sísmica. **O seu coeficiente de comportamento é equivalente a uma parede de esquadria de madeira ($q = 3$).**



Testes da Steel StrongWall™
sob carga cíclica

Quando se opta por este tipo de solução, a fundação em betão é um elemento crítico que requer particular atenção, porque os esforços nas ancoragens podem ser muito importantes (> 60 kN em tração).

É importante lembrar que as paredes são apenas uma parte da estrutura. O caminho de carga deve ser assegurado em todos os elementos bem como entre os mesmos. Assim, pode ser necessário acrescentar elementos como as fitas de cintagem ou os pés de manutenção nos diafragmas horizontais ou na carpintaria de modo a que os esforços sejam corretamente transmitidos através do conjunto dos elementos que compõe a estrutura.

2.3. Dissipação

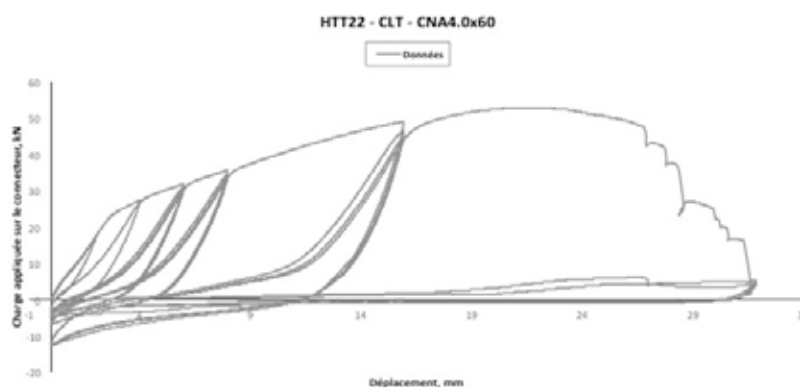
Outra possibilidade é a dissipação. É um caso necessário quando a estrutura é suficientemente rígida. A conexão serve, então, como fusível na estrutura e é um elo dúctil. É, por exemplo, o princípio adotado pelas estruturas CLT. De facto, os elementos CLT são suficientemente rígidos para transmitir as cargas. Não obstante, falta-lhes flexibilidade. É a conexão que é utilizada para isto. Pelo contrário, dispor de conexões dúcteis neste tipo de estrutura não é suficiente para permitir bons desempenhos. Outros parâmetros, como o rácio de dimensionamento dos painéis, têm também um impacto no resultado da conceção.

Tal como na esquadria de madeira, pode ser interessante utilizar produtos específicos para cada direção das cargas. É por este motivo que uma solução adotada é a utilização combinada de ancoragens de parede (tipo **HTT22E**) e de esquadros estruturais (tipo **ABR255**). Os **HTT22E** servem para suportar os esforços de elevação e são colocados em cada extremidade do painel. O cisalhamento é, por seu lado, suportado por esquadros AE116 colocados regularmente ao longo dos painéis.

Também é possível utilizar esquadros mais versáteis, como os **ABR100** que têm bons desempenhos nas duas direções que nos interessam.

3. Conclusão

Ter um caminho de força contínua num edifício é importante, mas no quadro do dimensionamento antissísmico também é necessário garantir que os pontos de conexão são suficientemente resistentes para evitar o desmoronamento parcial ou total da estrutura. Nas estruturas em madeira, as conexões são facilmente realizadas com a ajuda de produtos padrão já utilizados no quadro do dimensionamento do vento. Assim, desde o esquadro de asna pequena padrão até à parede de estabilidade, existe uma gama completa de conexões no mercado para responder a esta problemática de várias formas (dissipação e difusão).



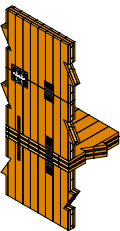
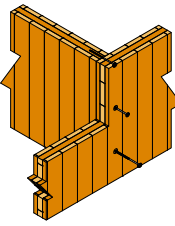
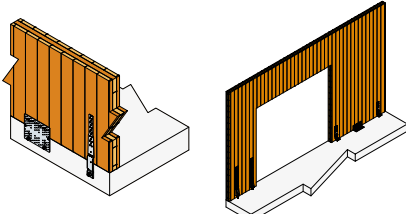
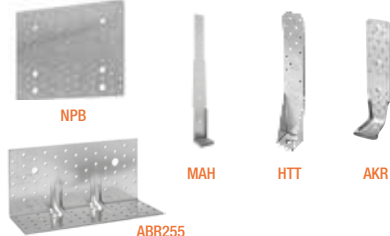
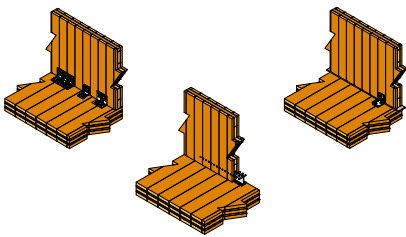
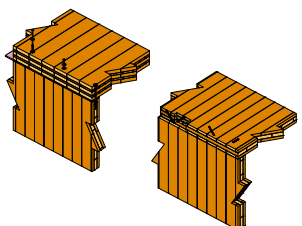
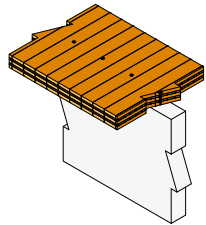
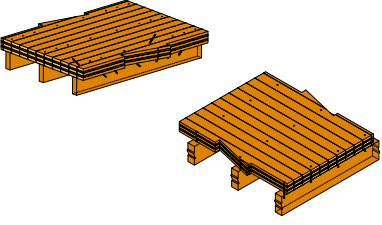
Testes da Steel StrongWall™
sob carga cíclica



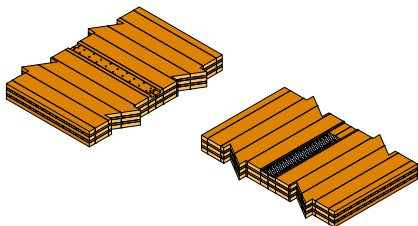
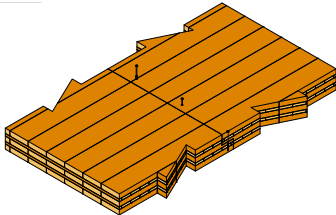
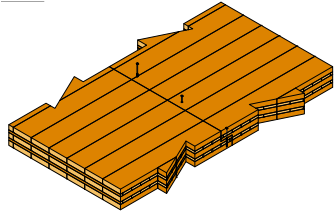
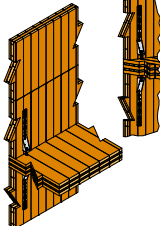
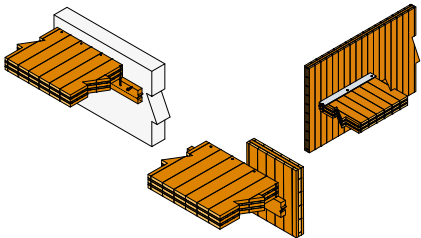
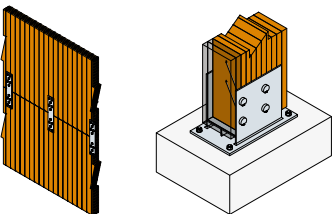
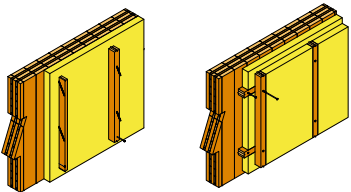
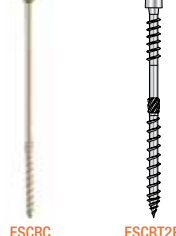
As diferentes configurações de montagem

Síntese das configurações	22-23
Ligação parede sobre parede	24
Ângulo entre duas paredes	25
Parede sobre plataforma de betão	26
Parede sobre plataforma CLT	27
Plataforma CLT sobre parede	28
Plataforma CLT sobre parede de betão	29
Plataforma CLT sobre barrote de madeira	30
Plataforma CLT sobre plataforma CLT	31
<i>Linguetas de madeira ou placas</i>	31
<i>Meia-madeira</i>	32
<i>Parafusos cruzados</i>	33
Transmissão de cargas entre duas paredes	34
Fixação de uma plataforma sobre um mural	35
Ferragens de ligação	36
Revestimento em edifício CLT	37

Síntese das configurações e produtos recomendados

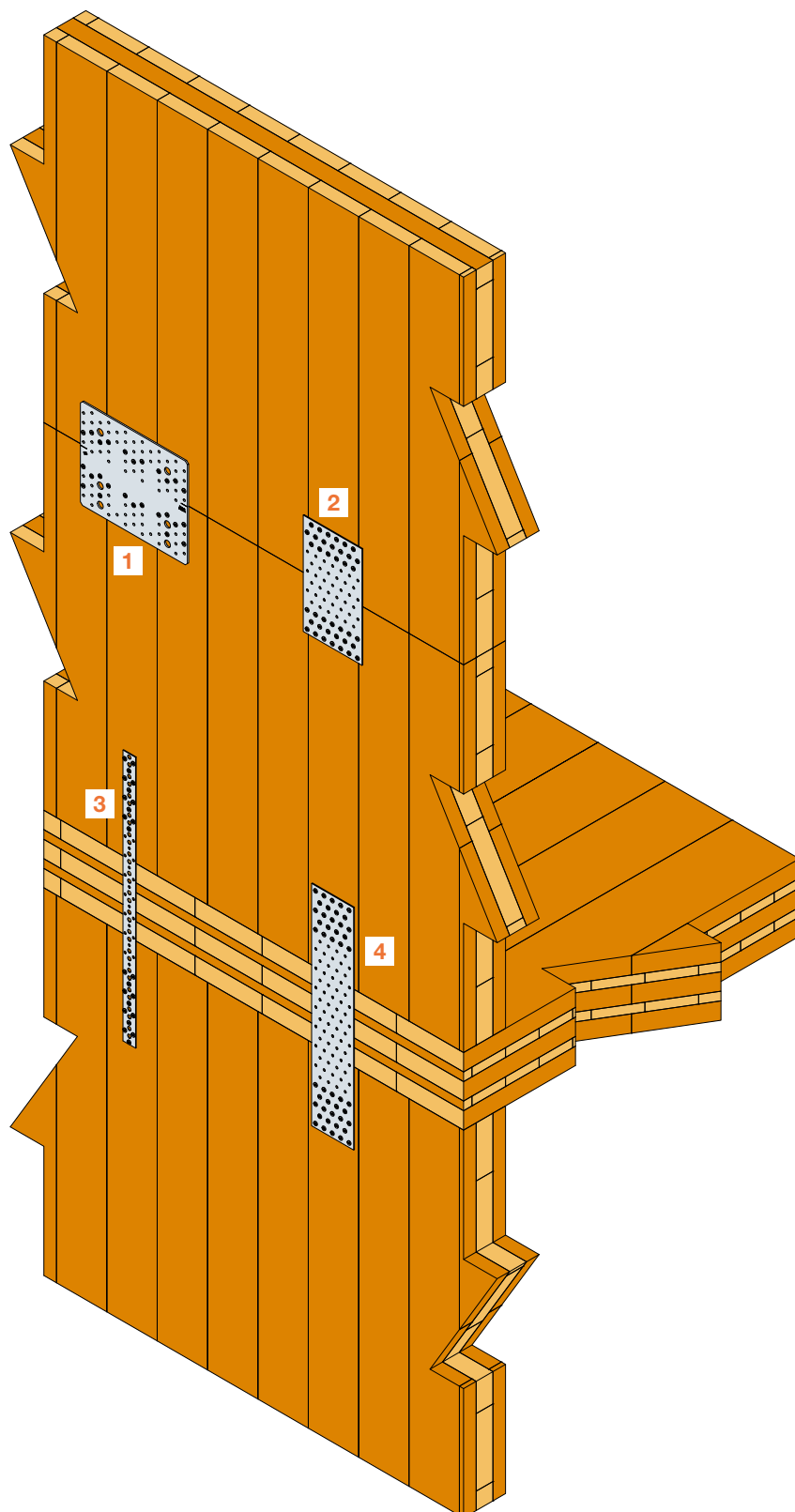
Configurações	Aplicações	Produtos recomendados	Páginas
	2.1 – Ligação parede sobre parede	 NPB NP FP PPERF	24
	2.2 – Ângulo entre duas paredes	 ESCR ESCRC	25
	2.3 – Parede CLT sobre plataforma de betão	 NPB MAH HTT AKR ABR255	26
	2.4 – Parede CLT sobre plataforma CLT	 ABR255 ABR100 AG922 ABAI BTALU	27
	2.5 – Plataforma CLT sobre parede CLT	 ESCR SITW ESCRFTZ	28
	2.6 – Plataforma CLT sobre parede de betão	 WA-RL	29
	2.7 – Plataforma CLT sobre barroto	 ESCRFT ESCRFTZ ESCR ESCRC	30

Síntese das configurações e produtos recomendados

Configurações	Aplicações	Produtos recomendados	Páginas
	2.8.1 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: <i>Linguetas de madeira ou placas perfuradas</i>	 TTUFS WSNLT CSA CSA-T	31
	2.8.2 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: <i>Meia-madeira</i>	 ESCR ESCRC	32
	2.8.3 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: <i>Parafusos cruzados</i>	 ESCRFT ESCRFTZ	33
	2.9 – Transmissão de cargas entre duas paredes	 HTT THR	34
	2.10 – Fixação de plataforma CLT sobre mural	 WA-RL ESCR ESCRC ESCRHRD ESCRFT ESCRFTZ	35
	2.11 – Ferragens de ligação	 ESCRHRD ZYKLOP	36
	2.12 – Revestimento em edifício CLT	 ESCRC ESCRT2R	37

2.1 – Ligação parede sobre parede

A ligação entre paredes CLT empilhadas pode ser feita de diferentes formas. Uma das quais consiste na utilização de placas perfuradas para suportar os esforços e evitar a elevação. Para isto, a Simpson Strong-Tie propõe diferentes soluções, como a placa **NPB255**, as placas perfuradas **NP** ou **PPERF** e as fitas de cintagem **FP**.



Página
62

1 NPB – Placa perfurada para CLT



Página
63

2 NP – Placa perfurada



Página
65

3 FP – Fita de cintagem perfurada

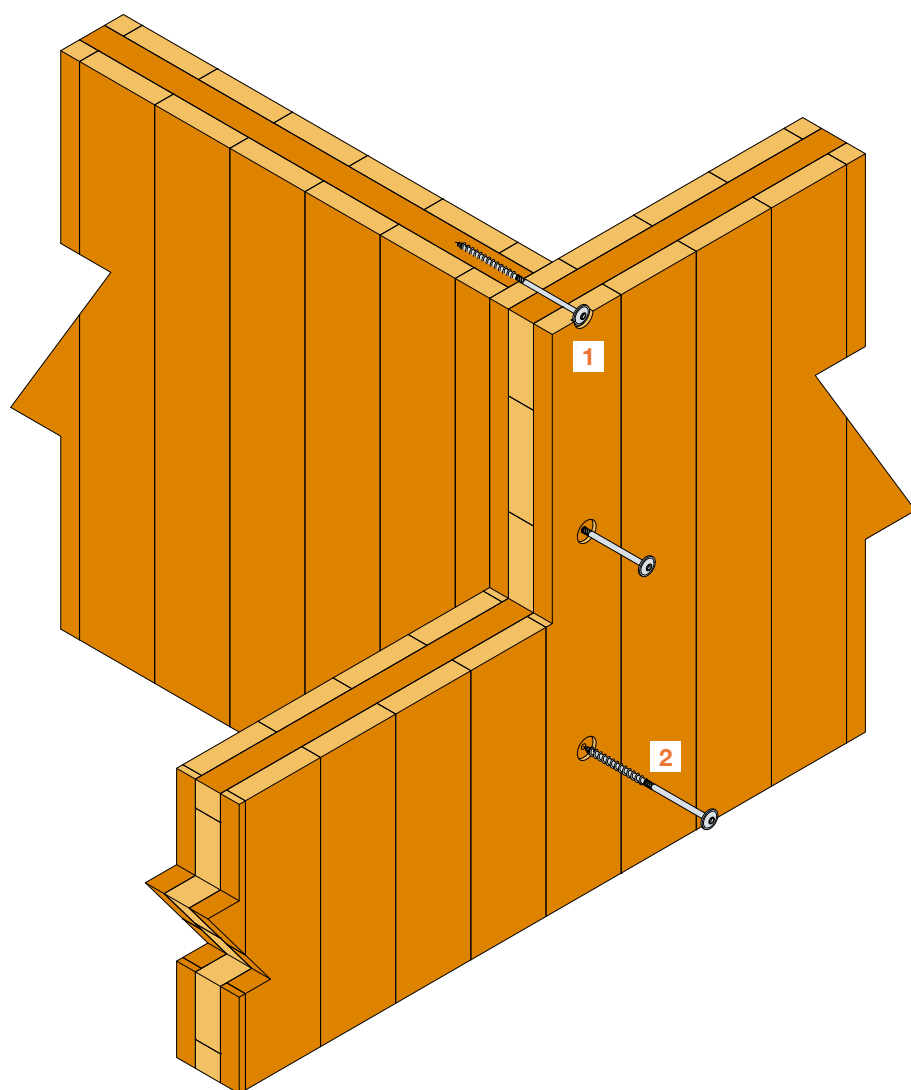


Página
64

4 PPERF – Placa perfurada especial

2.2 – Ângulo entre duas paredes

Para montar duas paredes de modo a formar um ângulo, aconselha-se a utilização de parafusos de rosca parcial. Isto permite assegurar uma boa fixação dos painéis mantendo boas cargas admissíveis. Os parafusos **ESCR** de rosca parcial e cabeça plana **ESCRC** de rosca parcial e cabeça de embeber são particularmente adaptados para esta configuração.

Página
74

1 ESCR – Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana

Página
78

2 ESCRC – Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber

2.3 – Parede CLT sobre plataforma de betão

Quando o exterior da parede CLT está alinhado com o bordo da laje, a ligação entre os dois elementos pode ser feita com placas **NPB** previstas para o efeito ou com ancoragens **MAH** (fig. 1). Em todos os outros casos, é possível utilizar esquadros do tipo **ABR** e **AG**, ou ancoragens de painéis tipo **AKRX3L** e **HTT** (fig. 2).

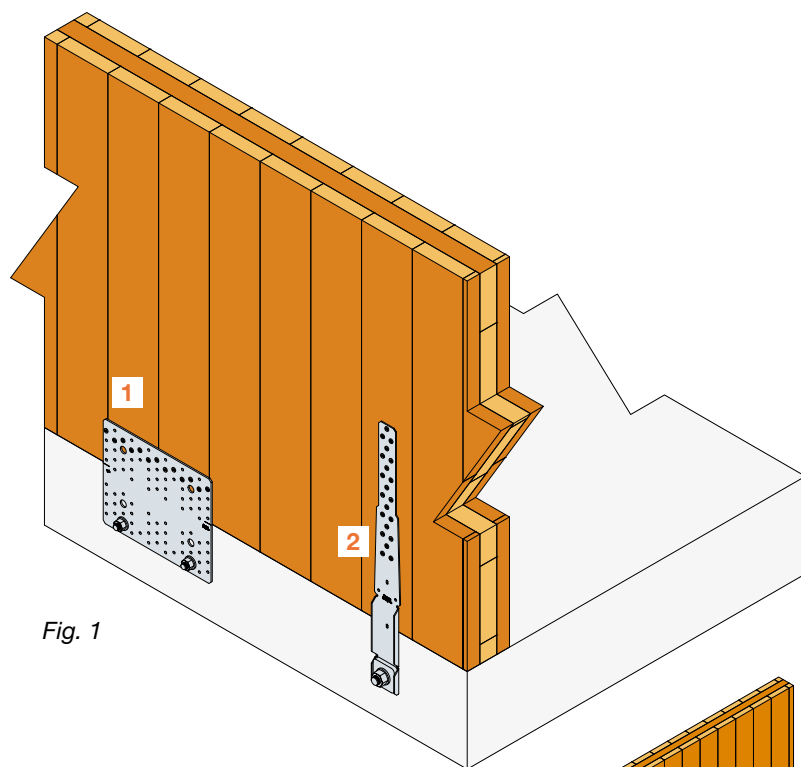


Fig. 1

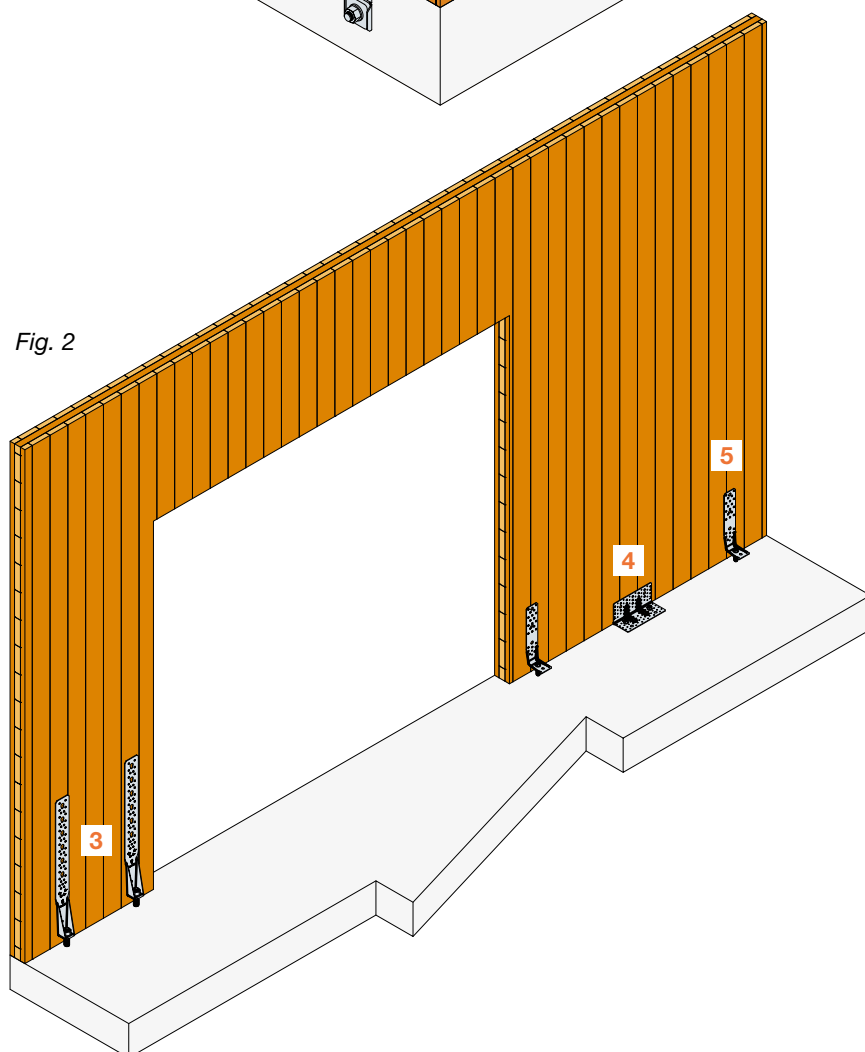


Fig. 2

Página
62

1 NPB – Placa perfurada para CLT

Página
42

2 MAH – Ancoragem para pilares para aplicações diversas

Página
40

3 HTT – Ancoragem para pilares de esquadria de madeira

Página
54

4 ABR255 – Esquadro reforçado

Página
41

5 AKR – Esquadro reforçado para esquadria de madeira

2.4 – Parede CLT sobre plataforma CLT

Se o objetivo é montar uma parede CLT numa plataforma CLT, há uma possibilidade clássica que utiliza os esquadros **ABR100**, **E2/2,5/7090**, **ABR255**,... (fig. 1). Para melhorar os desempenhos acústicos, pode ser necessário acrescentar uma fita de resistência acústica. Neste caso, é necessário pensar em utilizar uma conexão adaptada, como o esquadro **ABAI**, para evitar a transmissão sonora (fig. 2). Outro meio é utilizar estribos de alma tipo **BTALU**. Neste caso, convém realizar um entalhe e um orifício na parede para assegurar uma boa conexão (fig. 3).

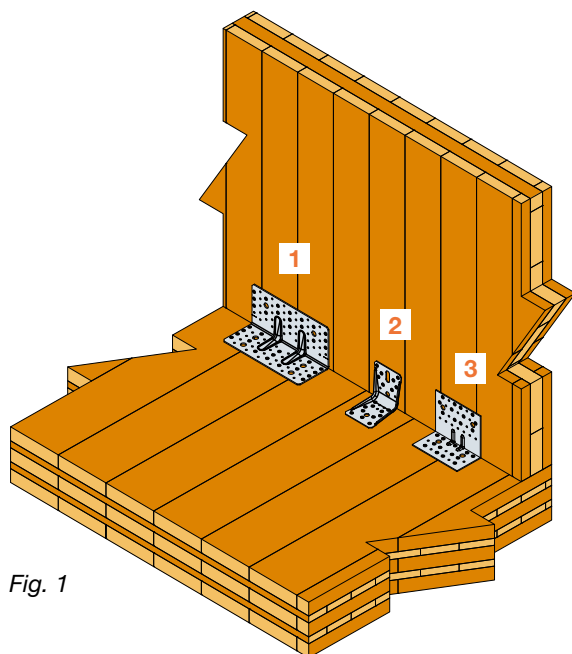


Fig. 1

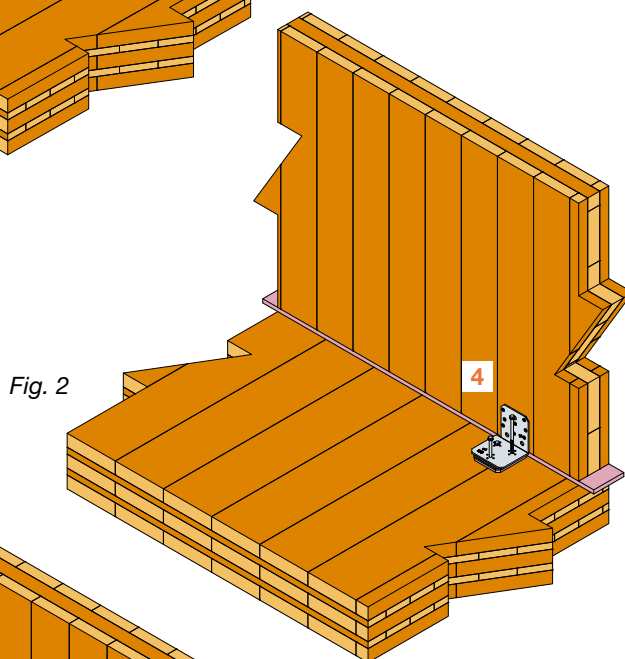


Fig. 2

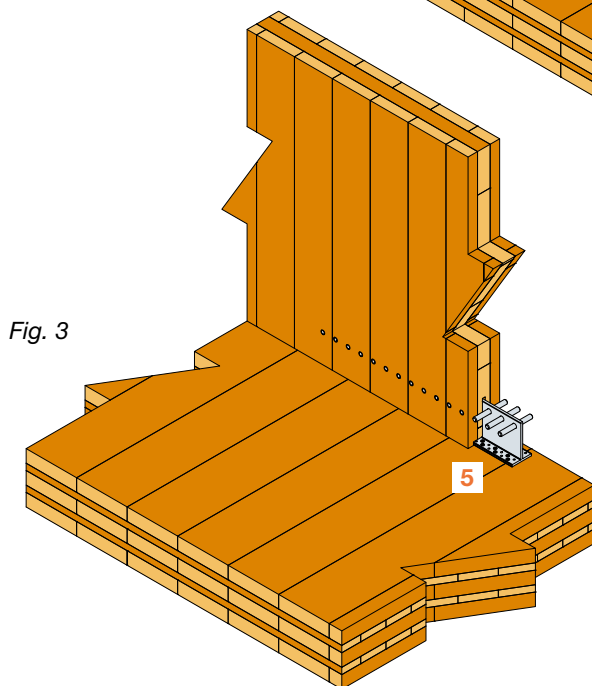


Fig. 3

Página
54

1 ABR255 – Esquadro reforçado

Página
51

2 ABR100 – Esquadro reforçado

Página
55

3 AG922 – Esquadro reforçado

Página
57

4 ABAI – Esquadro acústico

Página
68

5 BTALU – Estribo de alma – alumínio

2.5 – Plataforma CLT sobre parede CLT

Quando é necessário fixar uma plataforma CLT no topo de uma parede CLT, o método mais simples é a utilização de parafusos com rosca parcial **ESCR** ou **ESCR** (fig. 1). Se, além disso, for conveniente assegurar os melhores desempenhos acústicos, é necessário utilizar a anilha acústica **SITW**. Para suportar mais esforços de cisalhamento, devem privilegiar-se os parafusos de rosca completa inclinados do tipo **ESCRFTZ** (fig. 2).

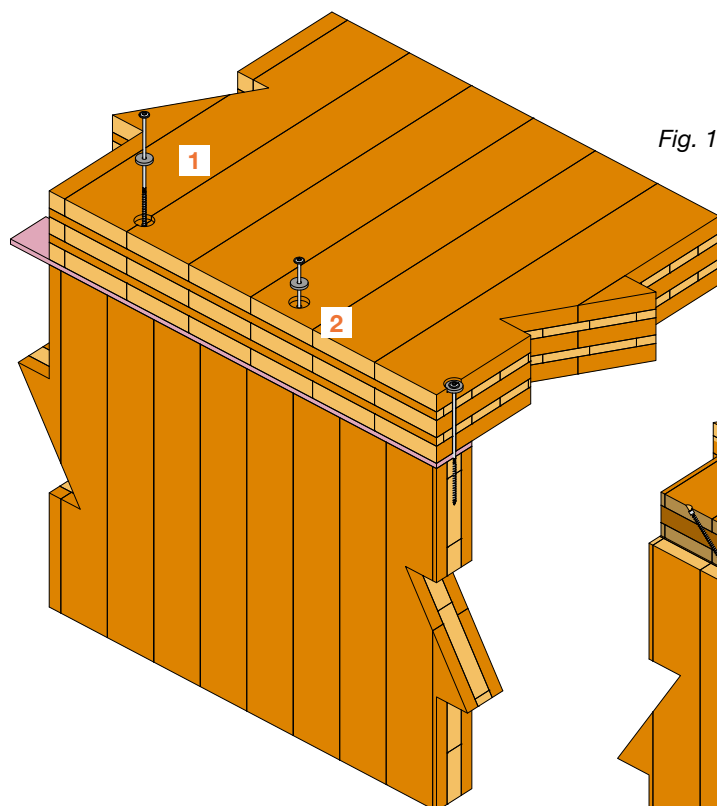


Fig. 1

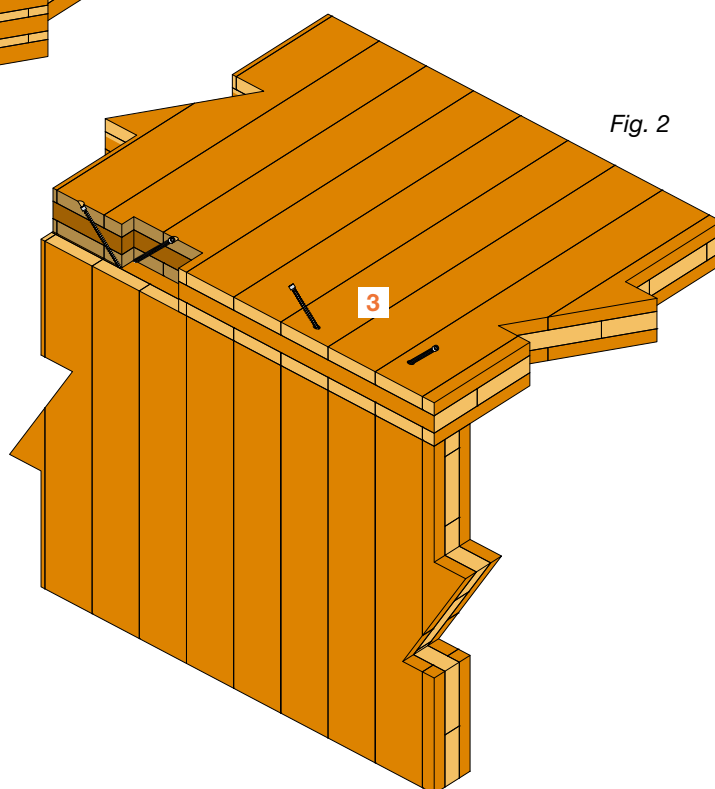
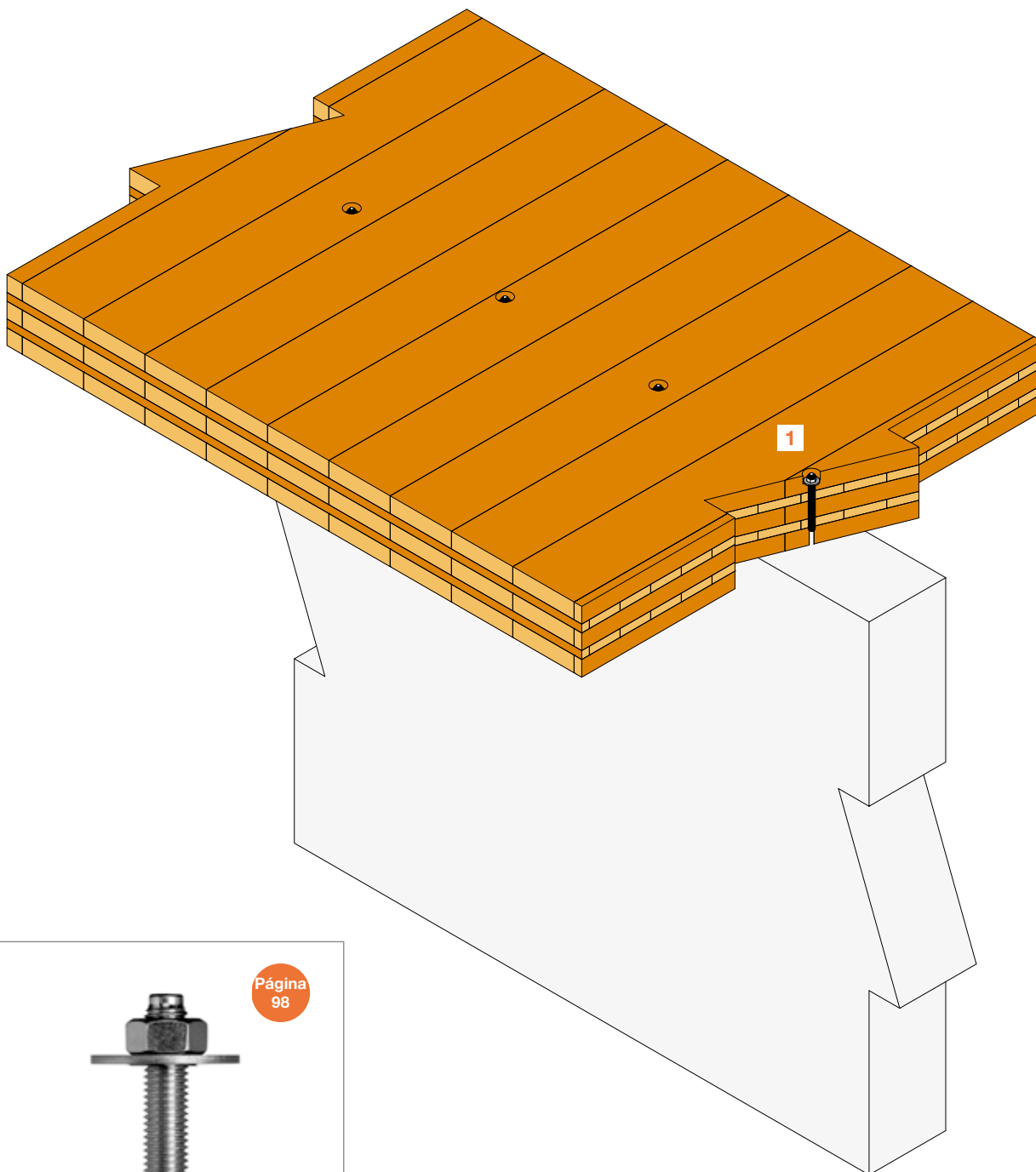


Fig. 2

 Página 74	 Página 59	 Página 80
1 ESCR – Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana	2 SITW – Anilha acústica	3 ESCRFTZ – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa

2.6 – Plataforma CLT sobre parede de betão

A fixação de uma plataforma CLT sobre uma parede de betão é feita com a ajuda de um perno de ancoragem. Em todo o caso, é necessário ter uma anilha grande para evitar a perfuração do painel. Assim, os pernos **WA-RL** estão perfeitamente adaptados.

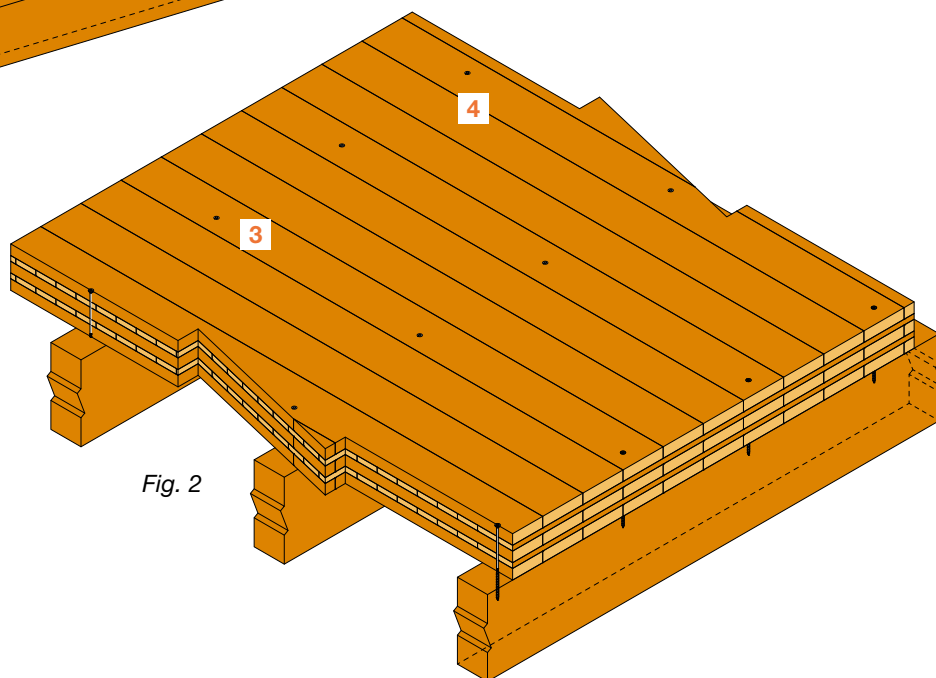
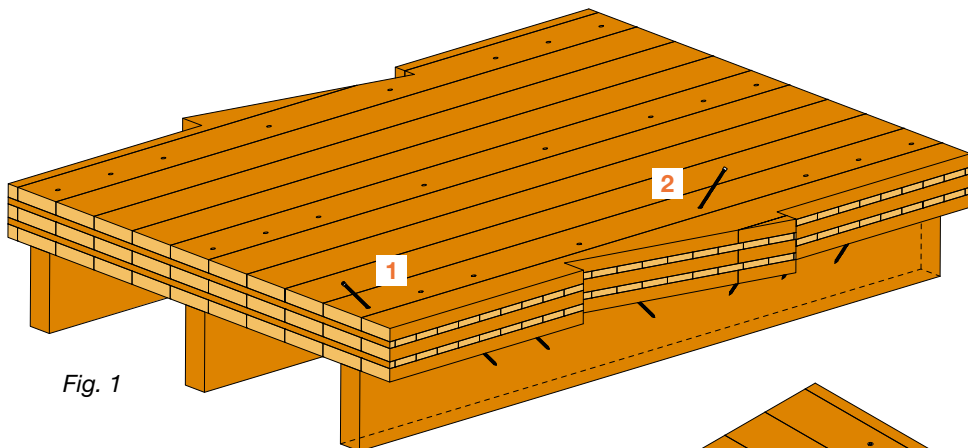


Página
98

1 WA-RL – Perno de ancoragem com anilha grande

2.7 – Plataforma CLT sobre barrote

Quando os painéis de CLT são colocados sobre os barrotes de madeira, a ligação tem de ser feita com a ajuda de parafusos: quer sejam parafusos de rosca parcial (**ESCR, ESCRC**), quer sejam parafusos de rosca completa (**ESCRFTZ**) (fig. 1). A utilização de parafusos de rosca completa permite diminuir a quantidade de parafusos, mas implica que estes sejam posicionados em ângulo (fig. 2).



Parafusos de rosca completa

 Página 80	 Página 80
1 ESCRFT – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa	2 ESCRFTZ – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa

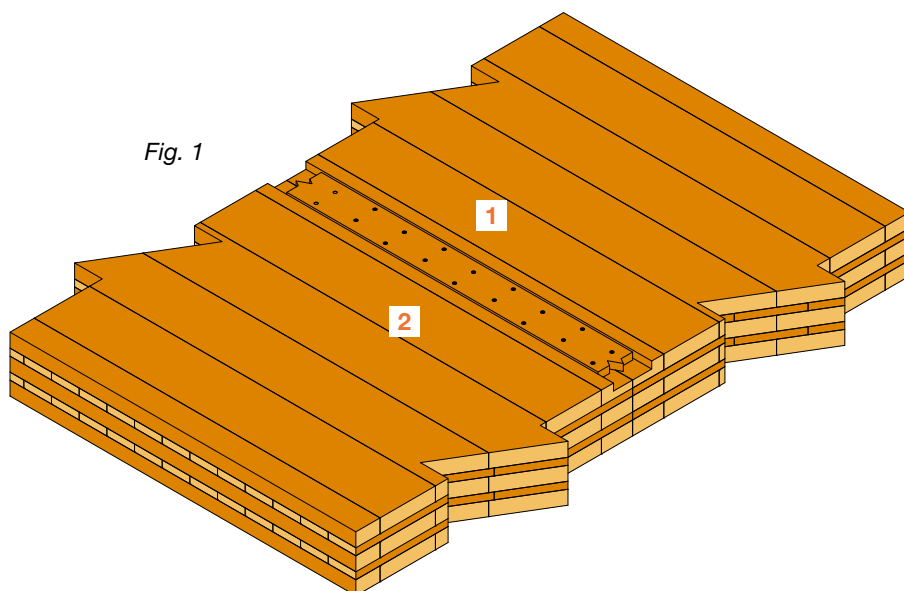
Parafusos de rosca parcial

 Página 74	 Página 78
3 ESCR – Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana	4 ESCRC – Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber

2.8.1 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: *Linguetas de madeira ou placas*

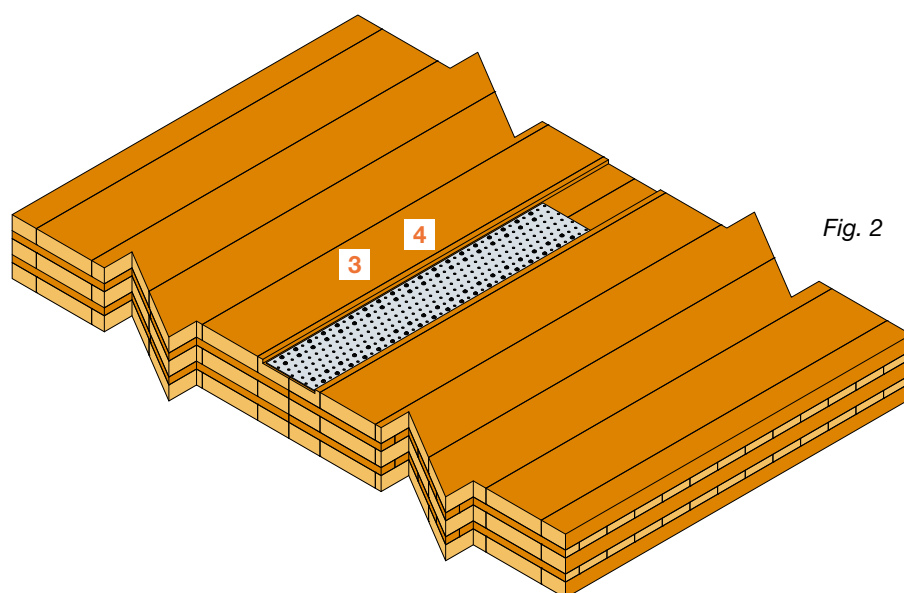
Há diferentes métodos para montar dois painéis CLT no seu plano. Um deles consiste em fazer uma lingueta em madeira contraplacada ou OSB e fixá-la com a ajuda de parafusos previstos para o efeito.

Sendo o tempo de instalação um fator-chave na montagem dos edifícios CLT, é importante ter um sistema de aparafusamento mecânico. Assim, além da gama de parafusos a granel **TTUFS** (rosca parcial com cabeça de embeber), a Simpson Strong-Tie propõe parafusos numa mesma fita **WSNTL** a utilizar com o sistema Quik Drive e que favorecem uma aplicação rápida (*fig. 1*).



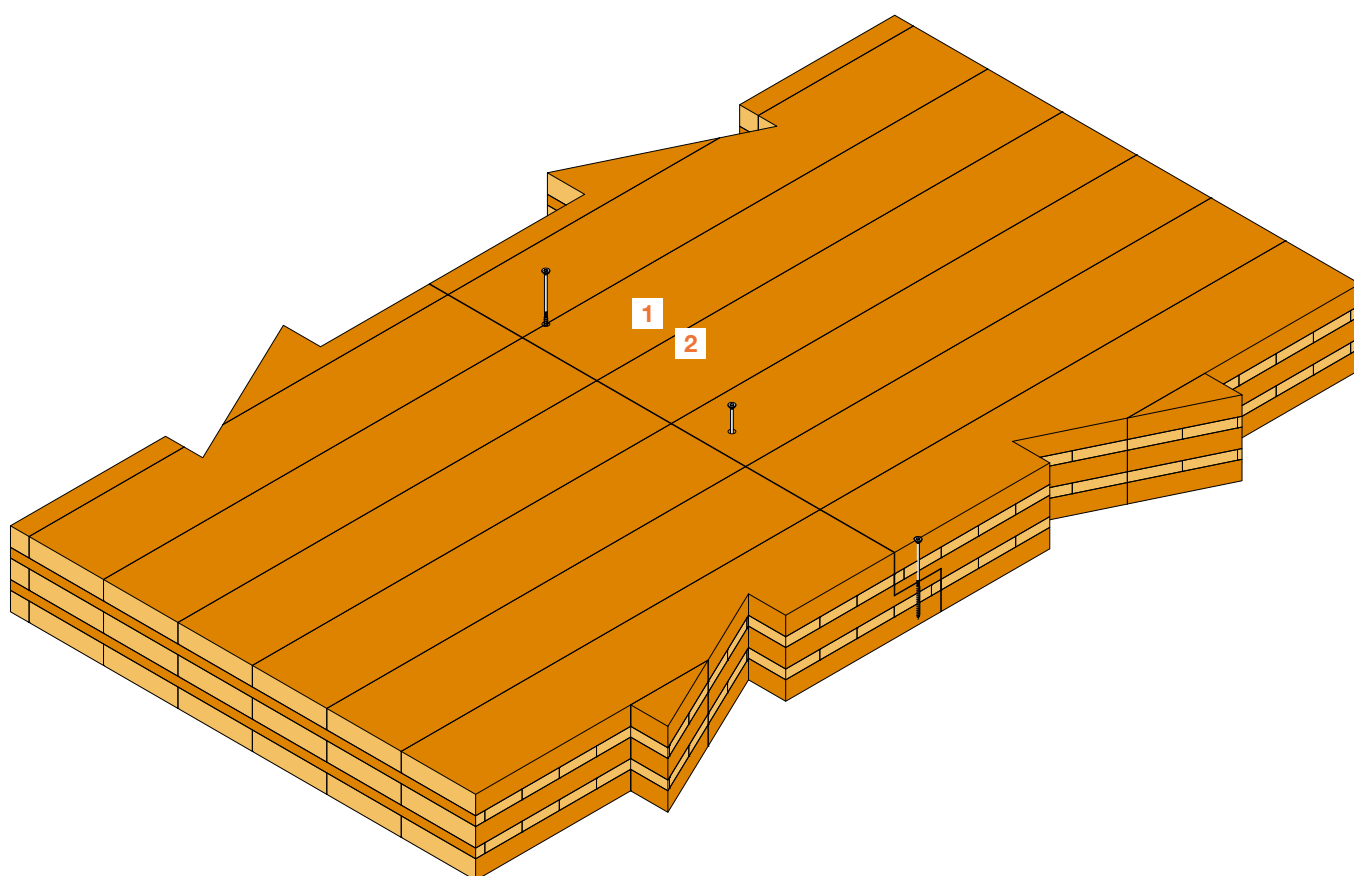
Esta lingueta de madeira pode ser substituída por uma placa perfurada aparafusada com a ajuda de parafusos **CSA**. Isto permite diminuir o número de parafusos com carga equivalente ou aumentar a carga admissível com um número de parafusos igual. Os parafusos CSA estão disponíveis a granel (**CSA**) e numa mesma fila (**CSA-T**).

Assim, e relativamente aos parafusos **WSNTL**, é possível reduzir a utilização de parafusos em cerca de 30%. Relativamente aos parafusos a granel TTUFS, o ganho é no mínimo de 20%. A Simpson Strong-Tie pode, também, fornecer placas perfuradas com dimensões fora do padrão (*fig. 2*).



2.8.2 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: *Meia-madeira*

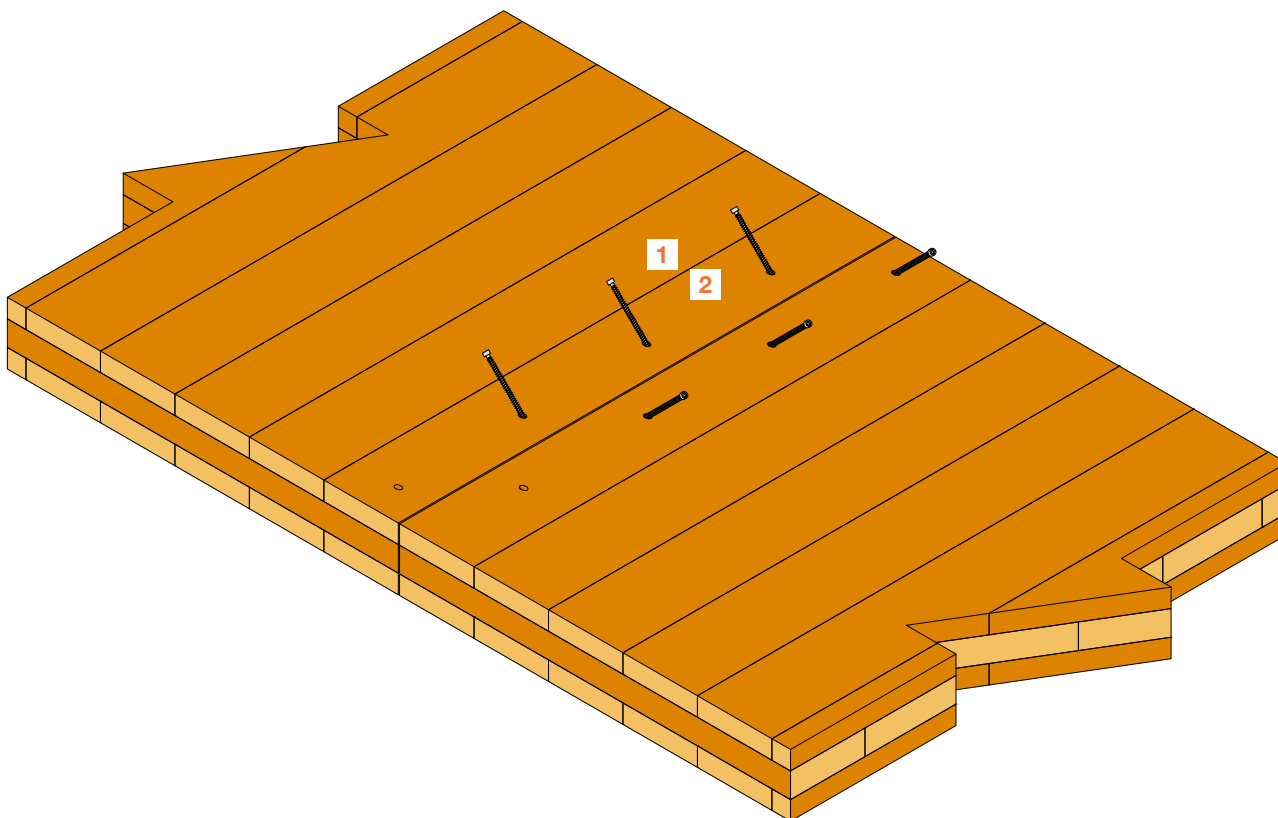
Existe uma segunda solução para a montagem de duas plataformas CLT entre si. Esta consiste em fazer uma montagem meia-madeira. Para isto, é necessário privilegiar os parafusos de rosca parcial (**ESCR ou ESCRC**) para assegurar a correta fixação entre os dois painéis.



2.8.3 – Plataforma CLT sobre plataforma CLT: Parafusos cruzados

A última solução de montagem de duas plataformas CLT entre si é a utilização de pares de parafusos cruzados.

Neste caso, recomenda-se optar por parafusos de rosca completa (**ESCRFT** ou **ESCRFTZ**) para otimizar a carga admissível.



Página
80



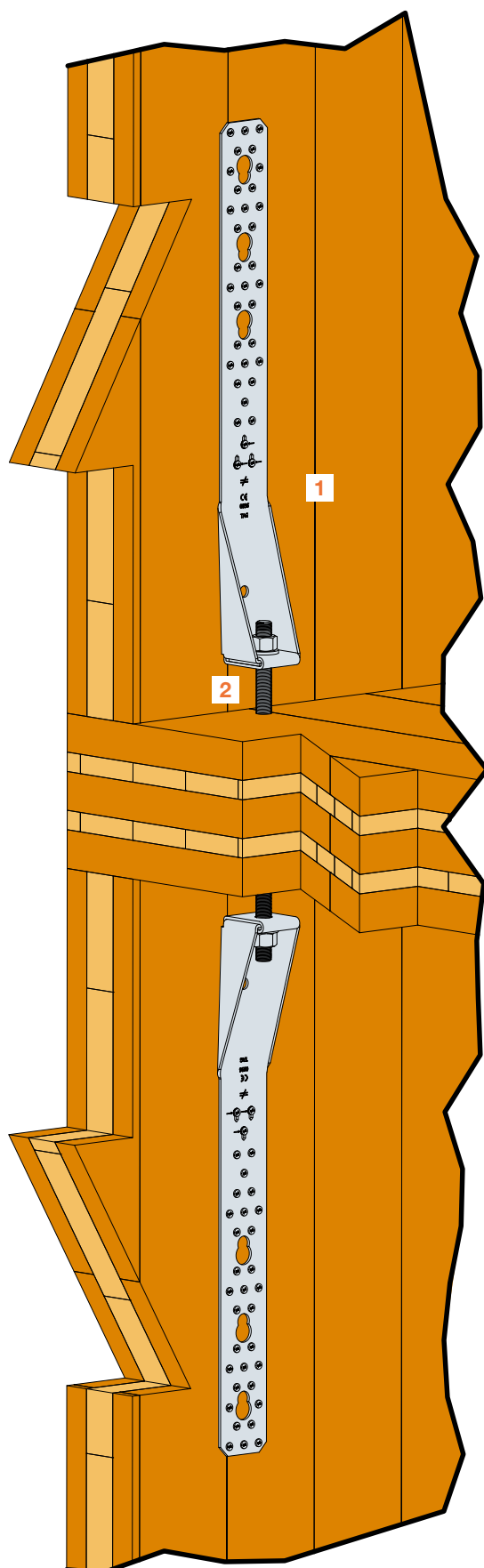
Página
80

1 ESCRFT – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa

2 ESCRFTZ – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa

2.9 – Transmissão de cargas entre duas paredes

É possível transferir as cargas de uma parede CLT para outra parede, mesmo face à presença de uma plataforma intermédia. Para isto é necessário utilizar conexões de painéis de madeira do tipo **HTT**, ligadas entre si por hastes roscadas **THR**.



Página
40

1 HTT – Ancoragem para esquadria



2 THR – Haste roscada

2.10 – Fixação de plataforma CLT sobre mural

Há duas questões por trás desta problemática: como fixar o mural e como fixar a plataforma ao mural?

A fixação do mural é feita em função do suporte:

- quando o suporte é de betão, privilegiam-se os pernos de ancoragem com anilha grande, como os **WA-RL** (fig. 1).
- quando este é de madeira, privilegiam-se os parafusos tipo **ESCR, ESCRC, ESCRFTC, ESCRFTZ** (fig. 2).

A fixação da plataforma no mural pode ser feita de duas maneiras diferentes:

- quando o mural é de madeira, a fixação da laje da plataforma é feita com a ajuda dos parafusos **ESCR** ou **ESCRC** (fig. 1 ou 2).
- quando o mural é de aço, a fixação efetua-se com os parafusos **ESCRHRD** (fig. 3).

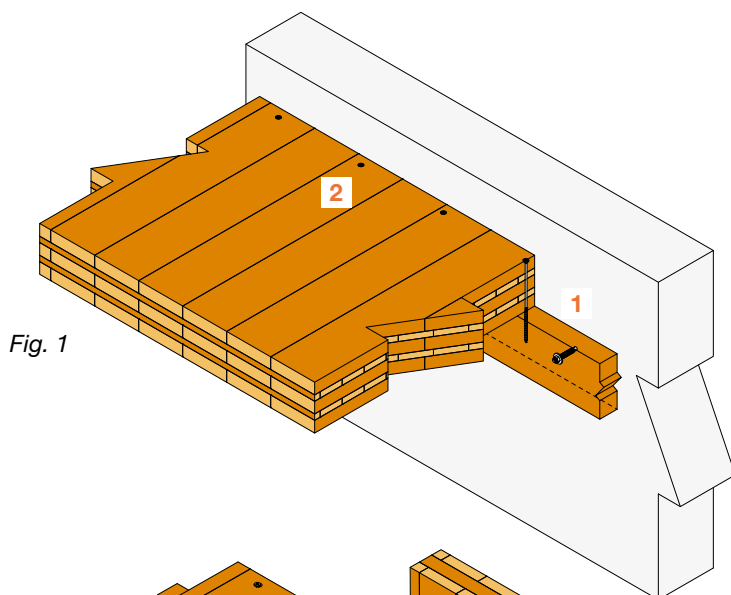
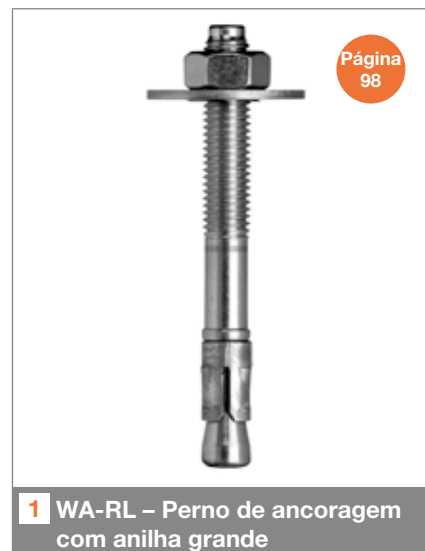


Fig. 1



Página
98

1 WA-RL – Perno de ancoragem com anilha grande

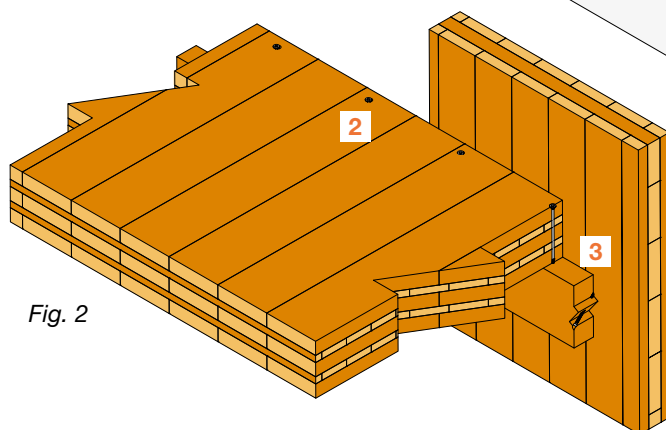


Fig. 2

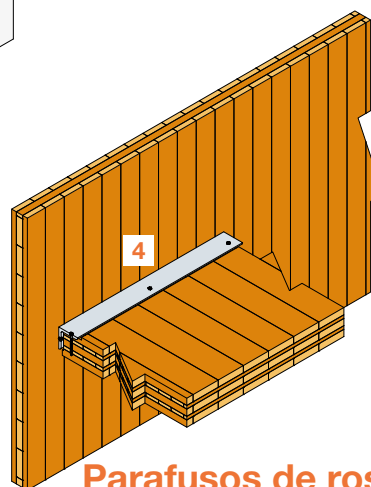


Fig. 3

Parafusos de rosca parcial

Parafusos de rosca completa



Página
74

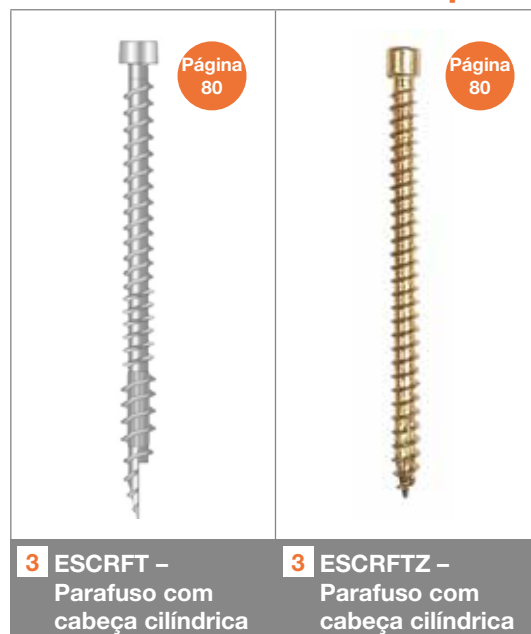
Página
78

Página
85

2 ESCR – Parafuso para madeira de cabeça plana

2 ESCRC – Parafuso para madeira de cabeça de embeber

4 ESCRHRD – Parafuso com cabeça sextavada



Página
80

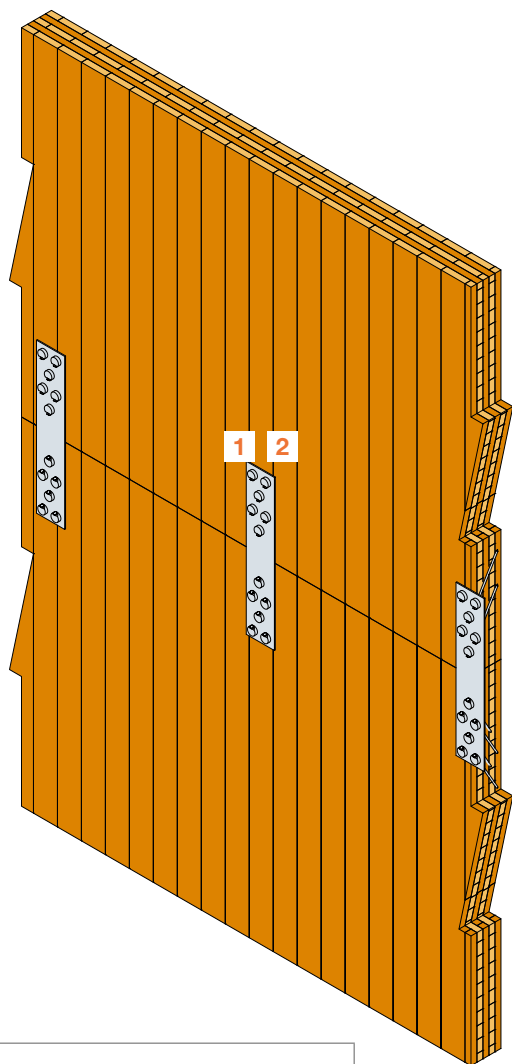
Página
80

3 ESCRFT – Parafuso com cabeça cilíndrica

3 ESCRFTZ – Parafuso com cabeça cilíndrica

2.11 – Ferragens de ligação

Quando não existe uma peça padrão para a montagem a efetuar, é possível fabricar ferragens à medida a partir dos planos. A fixação é efetuada com a ajuda de parafusos tipo **ESCRHRD** ou de aparafusamento inclinado **ZYKLOP**.



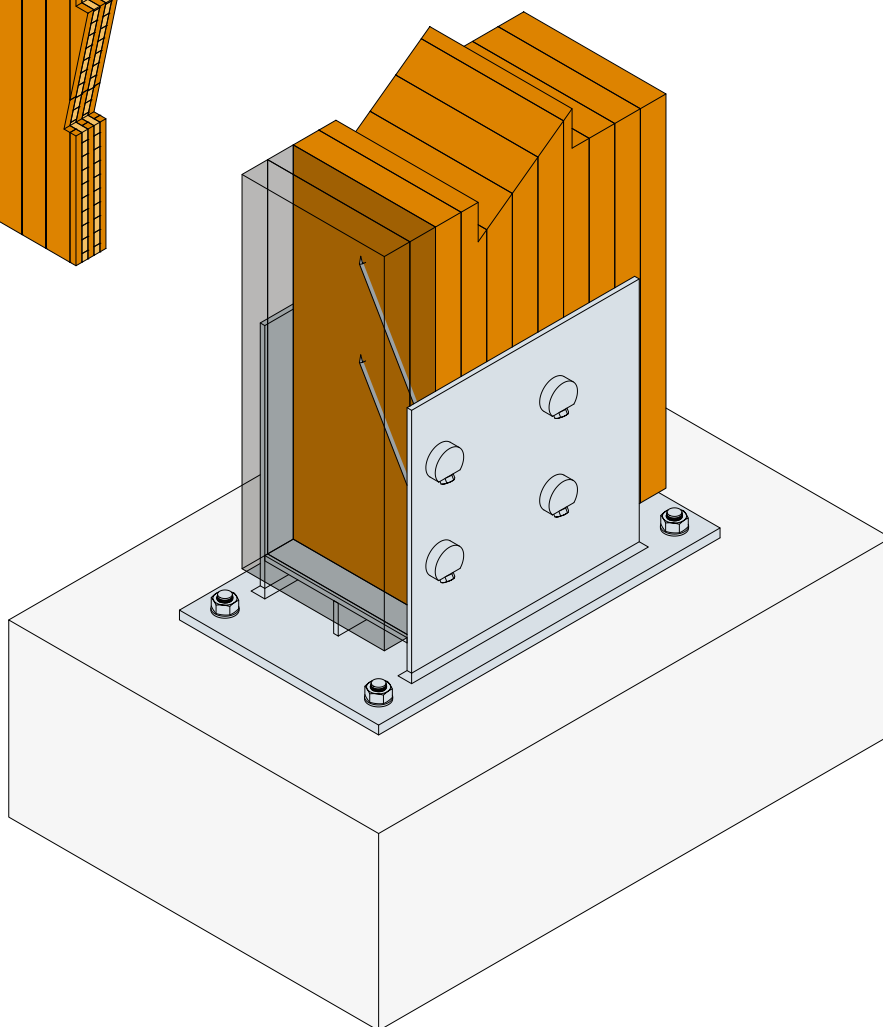
Página
85

1 ESCRHRD – Parafuso estrutural de cabeça sextavada de rosca parcial

Página
89



2 ZYKLOP – Aparafusamento inclinado



2.12 – Revestimento em edifício CLT

Para fixar um isolamento térmico pelo exterior (ITE) num edifício CLT, é conveniente fazer uma esquadria diretamente fixada no CLT com a ajuda de um parafuso tipo **ESCRC**. Em determinados casos, pode ser necessário fazer uma esquadria secundária. Esta também é fixada com a ajuda de parafusos com cabeça de embeber (*fig. 1*).

A outra solução consiste na utilização dos parafusos para o sarking, para obter uma trave desalinhada. A referência **ESCRT2R** está integralmente adaptada a esta configuração (*fig. 2*).

Nota: a fixação do ITE por esquadro de paramento não está autorizada no CLT.

Fig. 1

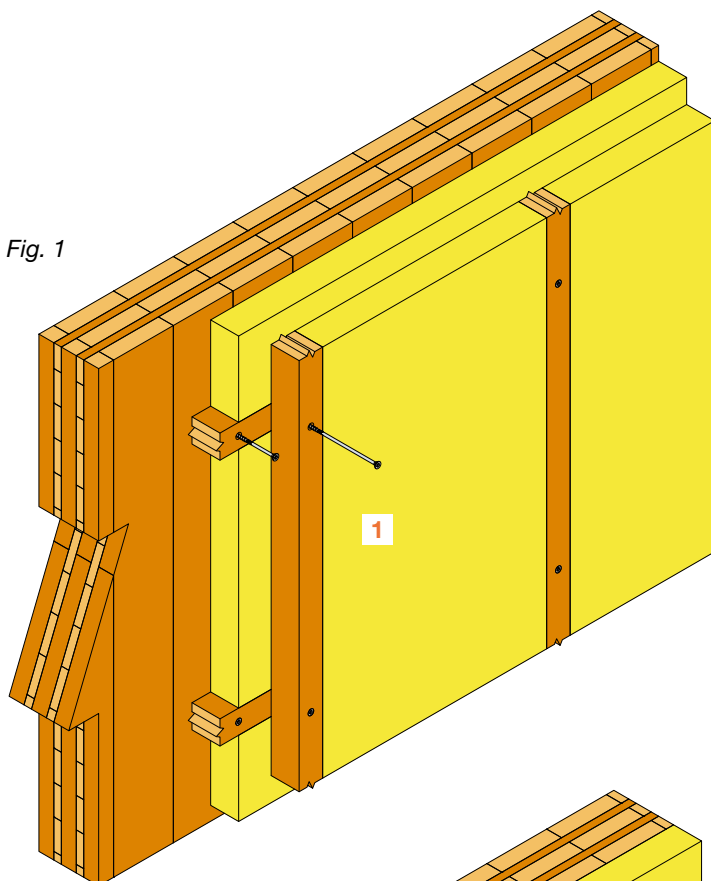
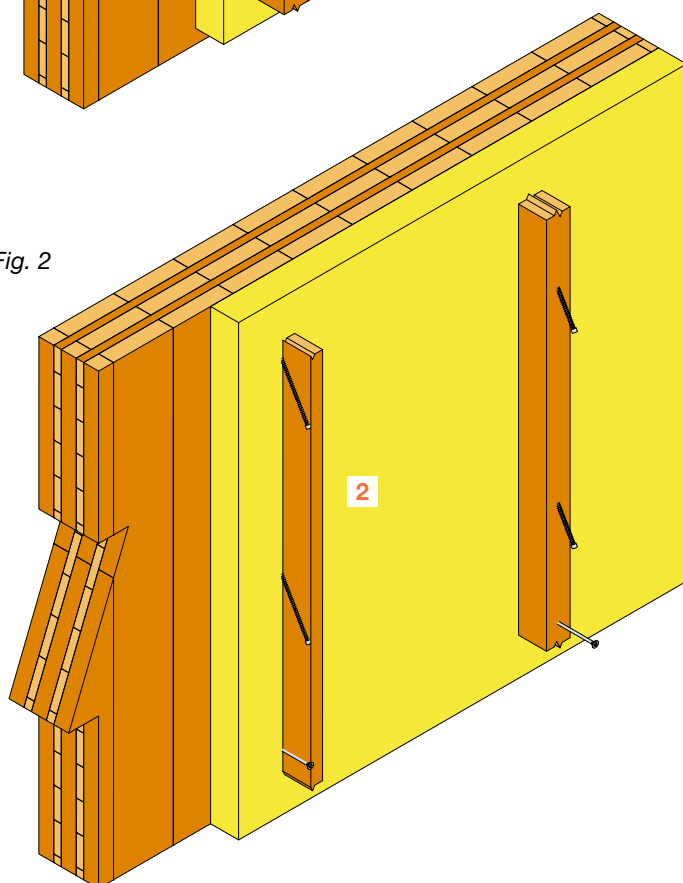


Fig. 2



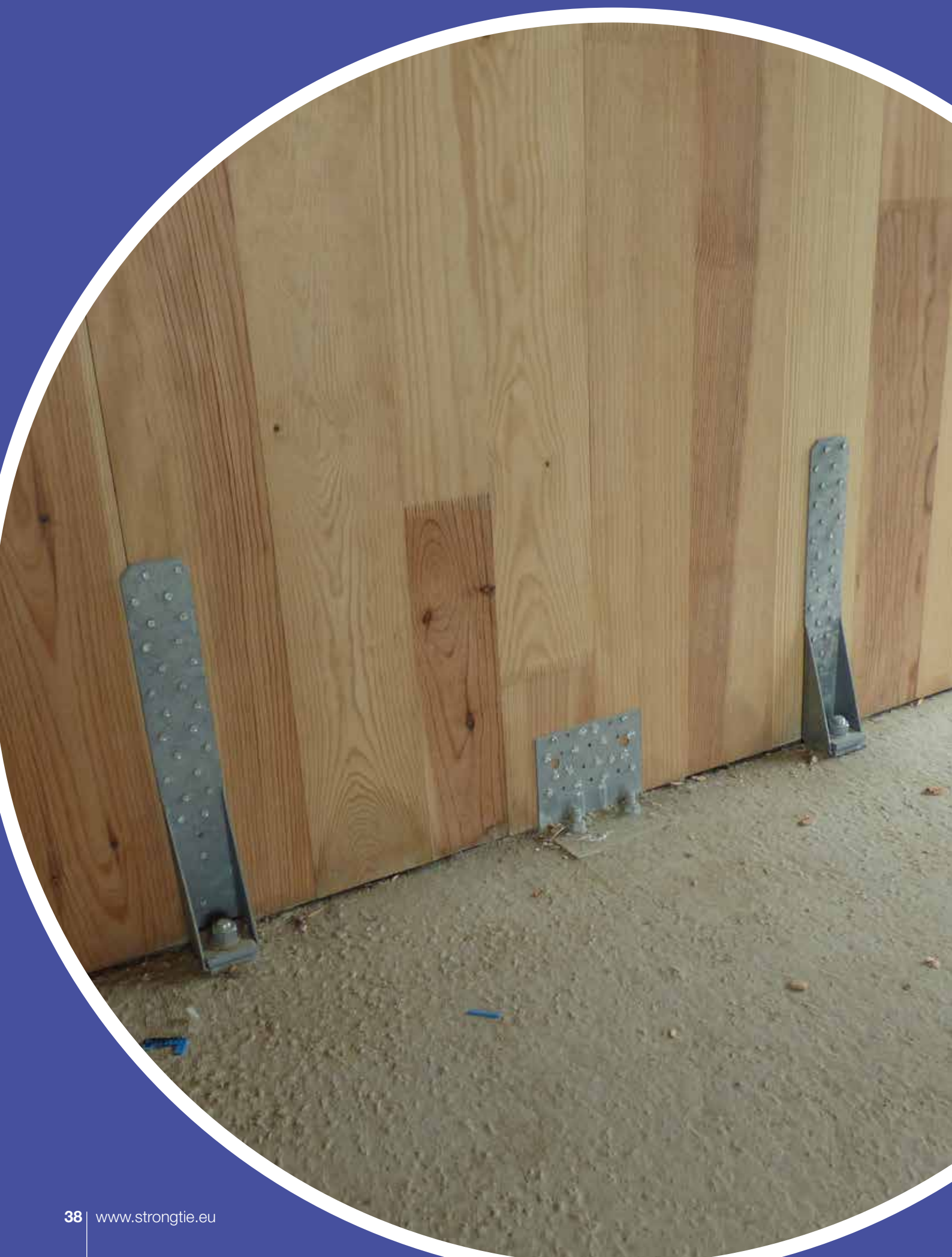
Página
78

1 ESCRC – Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber



Página
87

2 ESCRT2R – Parafuso de cabeça cilíndrica de rosca dupla



Esquadros de ancoragem

HTT – Ancoragem para esquadria	40
AKR – Esquadro reforçado para esquadria de madeira...	41
MAH – Ancoragem para pilares para aplicações diversas...	42

PIVETEAU: HEXAPLI

Esquadros de ancoragem

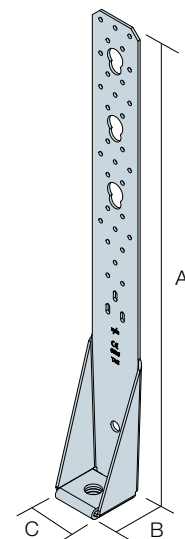
HTT – Ancoragem para painéis de madeira



As ancoragens para painéis HTT são peças dobradas otimizadas para a carga admissível em elevação. São utilizadas à peça ou ao par. Estas adaptam-se particularmente bem às estruturas CLT. A lingueta que envolve os dois lados na parte de baixo permite um importante ganho da carga admissível.

Vantagens:

- Grande resistência à elevação: ideal para as montagens em betão



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]								Furos Aba A [mm]			Furos Aba B [mm]		
	A	B	C	D	E	F	G	t	ø 4,7	ø 5	ø 21	ø 17,5	ø 18	ø 26
HTT5	404	62	90	2,5	33	-	-	2,8	26	-	-	1	-	-
HTT22E	558	60	63	12,5	33	80	352	3	-	31	3	-	1	-
HTT31	785	60	90	12	33	80	340	3	-	41	6	-	-	1

Valores característicos

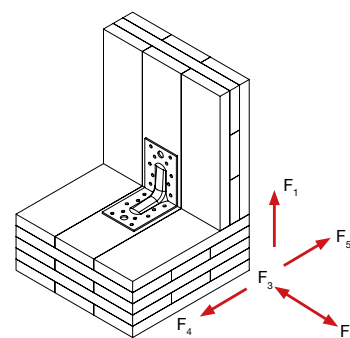
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]						
	Aba A	Aba B	Tração $R_{1,k}$					$R_{2,k}$ (+US50/50/8)	
	Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x50	CNA5,0x80	6 ZYKT69 + 4 CSA	CNA4,0x50	CNA4,0x60
HTT5	18	1 M16	min. [24,7; 43/k _{mod}]	min. [31,0; 43/k _{mod}]	-	-	-	24,7	34,2
HTT22E	26	1 M16	min. [42,3; 57,5/k _{mod}]	min. [53,1; 57,5/k _{mod}]	min. [59,1; 57,5/k _{mod}]	min. [78,7; 57,5/k _{mod}]	-	min. [42,3; 57,5/k _{mod}]	min. [53,1; 57,5/k _{mod}]
HTT31	39	1 M24	min. [59,4; 85,1/k _{mod}]	min. [63,2; 85,1/k _{mod}]	min. [70,4; 85,1/k _{mod}]	min. [93,8; 85,1/k _{mod}]	Min. [93,8; 78,3/k _{mod}]	-	-

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.

Rigidez

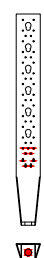
Código artigo	Fixações		Rigidez – Madeira C24 sobre betão [kN/mm]						
	Aba A	Aba B	Tração $R_{1,k}$					$R_{2,k}$ (+US50/50/8)	
	Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x50	CNA5,0x80	6 ZYKT69 + 4 CSA	CNA4,0x50	CNA4,0x60
HTT5	18	1 M16	4,45	4,78	-	-	-	9,28	9,9
HTT22E	26	1 M16	5,08	5,7	6,89	7,2	-	6,59	7,42
HTT31	45	1 M24	-	-	-	24,3	17,1	-	-

Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.

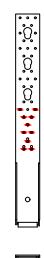


Planos de pregagem

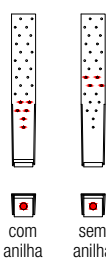
Estão disponíveis outros planos de pregagem na ETE:



HTT31
Pregagem mínima

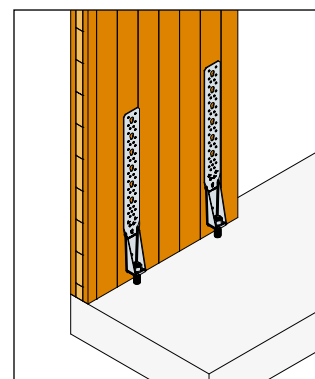


HTT22E
Pregagem mínima



HTT5
Pregagem mínima

Produtos complementares



Esquadros de ancoragem

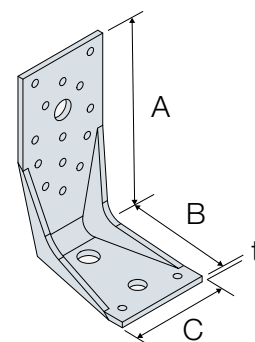
AKR – Esquadro reforçado para esquadria de madeira



Os esquadros reforçados para esquadria de madeira AKRX3 vêm completar a gama existente de esquadros reforçados, oferecendo uma carga admissível importante em tração. São recomendados para a admissão de esforços de elevação na base de painéis de madeira. Têm a capacidade de recuperar esforços em todas as direções ($R_{1,k}$, $R_{2,k}$, $R_{4,k}$, $R_{5,k}$).

Vantagens:

- Permite uma sólida ancoragem da parede de esquadria ao solo (recomendado em zonas sísmicas)
- Otimizado para os esforços de tração



Esquadros de ancoragem

Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos [mm]				
	A	B	C	Esp.	Aba A		Aba B		
					Pregos	Parafusos	Pregos	Parafusos	Oblongo
AKR95X3L	95	85	65	3	9 Ø5	-	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25
AKR135X3L	135	85	65	3	14 Ø5	1 Ø13,5	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25
AKR285X3L	285	85	65	3	26 Ø5	3 Ø13,5	2 Ø5	1 Ø11	1 Ø13,5x25

Valores característicos

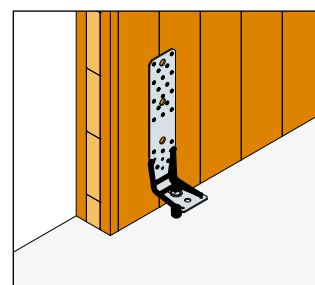
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]			
	Aba A	Aba B	Tração $R_{1,k}$		$R_{2,k}$	
			Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60
AKR95X3L	5	1 Ø12	Min. (5,7; 12,5/ k_{mod} + 2,6)	Min. (6,8; 12,5/ k_{mod} + 3,3)	2,0	2,3
AKR135X3L	8	1 Ø12	Min. (10,5; 12,5/ k_{mod} + 1,7)	Min. (12,4; 12,5/ k_{mod} + 2,2)	3,1	3,6
AKR285X3L	22	1 Ø12	Min. (20,1; 12,5/ k_{mod} + 1,7)	Min. (24,4; 12,5/ k_{mod} + 2,2)	2,8	3,5

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285. R4.k e R5.k podem ser encontrados na ETE-07/0285.

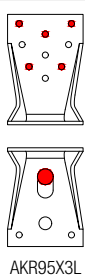
Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez – Madeira C24 sobre betão [kN/mm]			
	Aba A	Aba B	$k_{ser,R}$		$k_{ser,R}$	
			Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60
AKR95X3L	5	1 Ø12	0,8	0,95	0,28	0,32
AKR135X3L	8	1 Ø12	1,46	1,72	0,43	0,50
AKR285X3L	22	1 Ø12	2,78	3,38	0,39	0,48

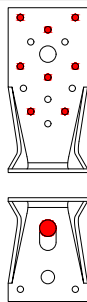
Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.



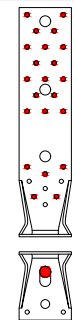
Planos de pregagem



AKR95X3L



AKR135X3L



AKR285X3L

Produtos complementares



CSA



CNA



LMAS / AT-HP

Esquadros de ancoragem

MAH – Ancoragem para esquadria para aplicações diversas



A ancoragem para esquadria MAH485/2 e a respetiva anilha são recomendadas para o reforço de paredes com esquadria de madeira sujeitas a esforços de elevação.



Vantagens:

- Ancoragem de largura reduzida para utilizar em pilares de esquadrias com uma largura de 45 mm
- A configuração dupla permite uma sólida ancoragem da parede de esquadria de madeira ao acrotério ou laje de betão (recomendado em zonas sísmicas)
- Reforça a conexão pilar - travessa baixa, impedindo a elevação: deste modo, a dissipação de energia no painel é efetuada a nível da junção
- Anilha fornecida e pré-montada no esquadro

Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]						Furos [mm]	
	A	B	C	D	E	Esp.	ø 5	ø 18
MAH485/2	484	53	55	12	40	3	23	1

Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos – Madeira C24 sobre betão [kN]			
	Aba A	Aba B	R _{1,k}			
	Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
MAH485/2 – plano	7	1 Ø16	mín. (11,6; 18,7/k _{mod})	mín.(12,3; 18,7/k _{mod})	mín.(11,7; 18,7/k _{mod})	mín.(13,7; 18,7/k _{mod})
MAH485/2 – dobrado	7	1 Ø16	mín. (11,6; 24,6/k _{mod})	mín.(12,3; 24,6/k _{mod})	mín.(11,7; 18,7/k _{mod})	mín.(13,7; 18,7/k _{mod})
MAH485/2 – plano	21	1 Ø16	mín. (29,5; 18,7/k _{mod})	mín.(31,4; 18,7/k _{mod})	mín.(29,9; 18,7/k _{mod})	mín.(34,9; 18,7/k _{mod})
MAH485/2 – dobrado	21	1 Ø16	mín. (29,5; 24,6/k _{mod})	mín.(31,4; 24,6/k _{mod})	mín.(29,9; 18,7/k _{mod})	mín.(34,9; 18,7/k _{mod})

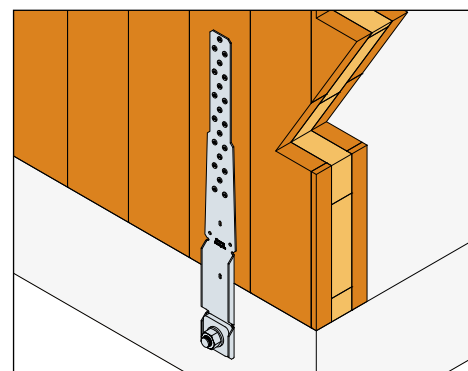
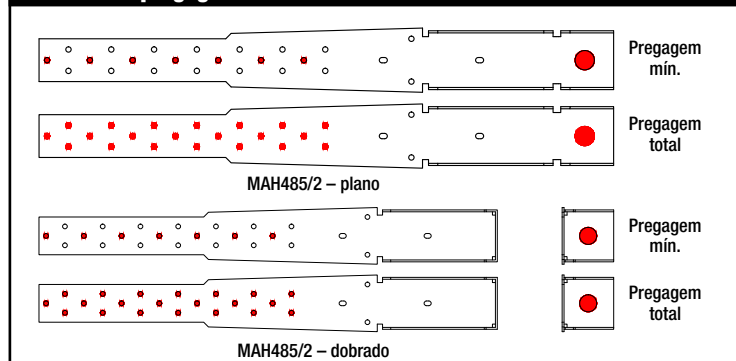
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285. R_{4,k} e R_{5,k} podem ser encontrados na ETE-07/0285.

Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez – Madeira C24 sobre betão [kN/mm]			
	Aba A	Aba B	k _{ser,R1}			
	Quantidade	Quantidade	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
MAH485/2 – plano	n	1 Ø16	0,165*n+1,862	-	-	0,223*n+2,524
MAH485/2 – dobrado	n	1 Ø16	0,214*n+2,417	-	-	0,286*n+3,242

Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.

Planos de pregagem



Produtos complementares



Descubra todas as nossas gamas nos nossos catálogos técnicos!



A transferir no nosso site
www.strongtie.eu



Esquadros estruturais

ES – Esquadro simples	46
E2/2,5/7090 – Esquadro estrutural	47
E2/2,5/7091 – Esquadro estrutural	48
AB105 – Esquadro estrutural	49
ABR100 – Esquadro estrutural	50
ABR105 – Esquadro estrutural	51
E20/3 – Esquadro grande reforçado.....	52
E9/9,5 – Esquadro grande reforçado.....	53
ABR255 – Esquadro reforçado para CLT.....	54
AG922 – Esquadro reforçado grande	56
AE116 – Esquadro grande reforçado.....	57
ABAI – Esquadro acústico	58
SIT – Fita de isolamento acústico.....	59
SITW – Anilha de isolamento acústico.....	59

TANGUY: TOT'm®

Esquadros estruturais

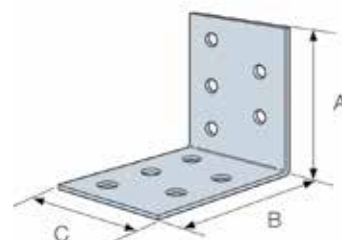
ES – Esquadro simples



Este esquadro pode ser adaptado a uma grande variedade de montagens estruturais em madeira.

Vantagens:

- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3, F4/5)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A	Furos aba B
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos ou pregos
ES11/200	80	80	200	2,5	30 Ø5	30 Ø5

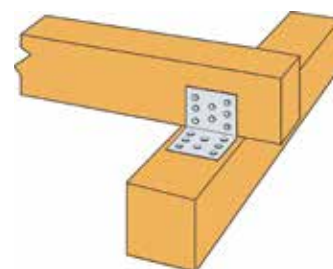
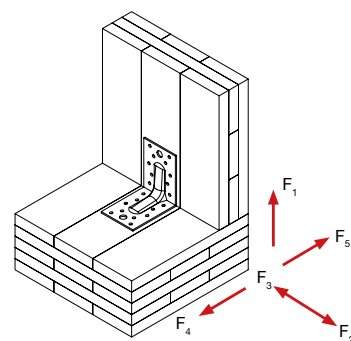
Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ES11/200	25 CNA4,0x50	20 CNA4,0x50	6,65	22,85

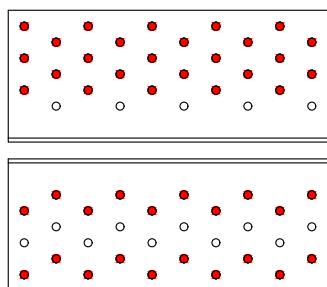
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada.

Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira

Produtos complementares



CSA



CNA

Esquadros estruturais

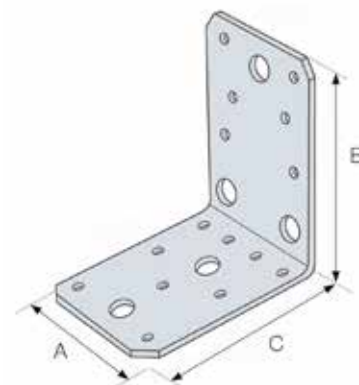
AB105 – Esquadro estrutural



Os esquadros AB105 são particularmente polivalentes, tanto sobre elemento de madeira como sobre elemento rígido.

Vantagens:

- Grande resistência ao cisalhamento
- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3, F4/5)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
AB105	103	103	90	3	8 Ø5	3 Ø11	11 Ø5	3 Ø11

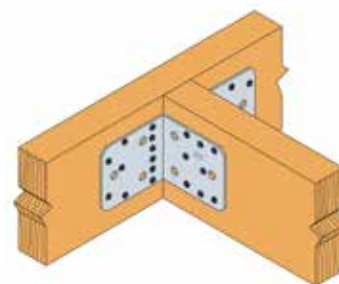
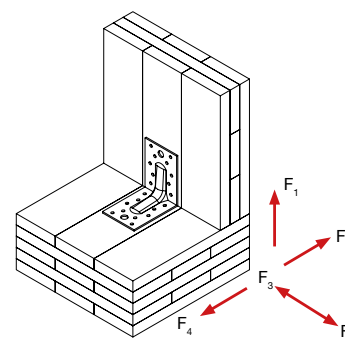
Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
AB105	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	5,2	7,8
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
AB105	5 CNA4,0x50	2 Ø10	5,1	3,2

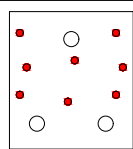
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada.

Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

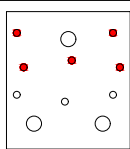
Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira



Fixação em elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



WA

Esquadros estruturais

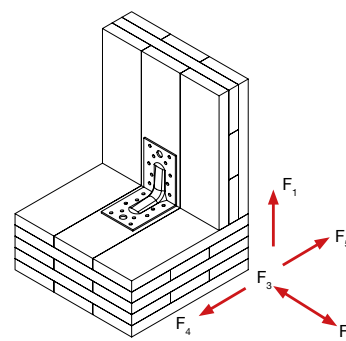
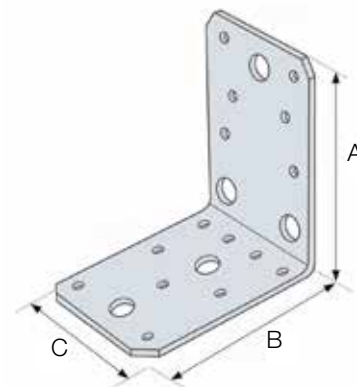
E2/2,5/7091 – Esquadro estrutural



Os esquadros E2/2,5/7091 são particularmente polivalentes, tanto sobre elemento de madeira como sobre elemento rígido.

Vantagens:

- Grande rigidez
- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3, F4/5)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
E2/2,5/7091	88	88	65	2,5	6 Ø5	3 Ø11	9 Ø5	2 Ø11

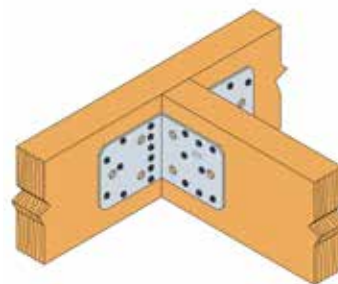
Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
E2/2,5/7091	6 CNA4,0x50	9 CNA4,0x50	2,8	4,3
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
E2/2,5/7091	5 CNA4,0x50	2 Ø10	2,4	3,1

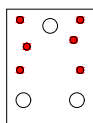
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada.

Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

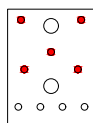
Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira



Fixação em elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



WA

Esquadros estruturais

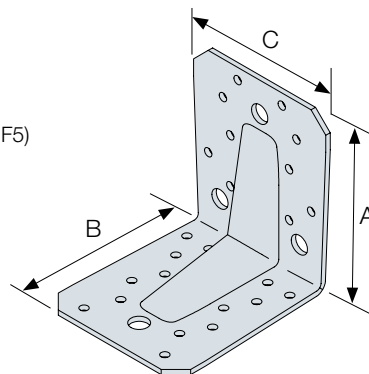
E2/2,5/7090 – Esquadro estrutural



O esquadro E2/2,5/7090 é um esquadro reforçado particularmente polivalente. Ainda que possam ser utilizados sobre elemento rígido (betão ou aço), são mais adaptados para a utilização sobre madeira.

Vantagens:

- Grande rigidez
- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3, F4 e F5)



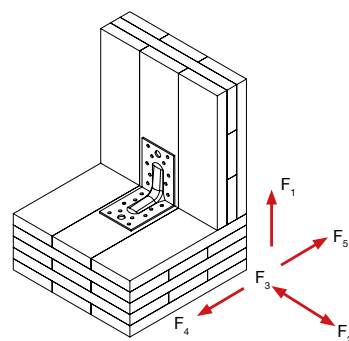
Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
E2/2,5/7090	90	90	65	2,5	10 Ø 5	1 Ø 11	10 Ø 5	1 Ø 11

Valores característicos

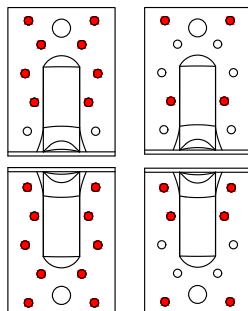
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
E2/2,5/7090	8 CNA4,0x50	10 CNA4,0x50	5,3	5,2

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada no quadro. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106. Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem

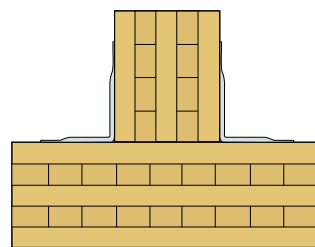
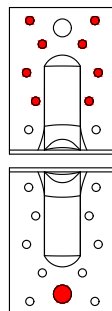
Fixação em elemento de madeira



Pregagem total

Pregagem mínima

Fixação em elemento rígido



Disponível na versão inox: ABR9020S

Produtos complementares



CSA



CNA



WA

Esquadros estruturais

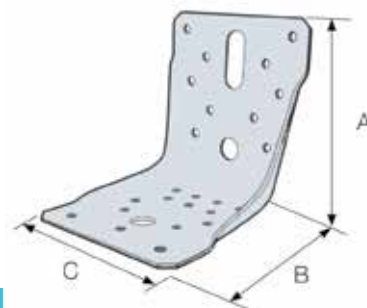
ABR100 – Esquadro estrutural



O esquadro ABR100 é um esquadro reforçado particularmente polivalente, tanto sobre madeira como sobre elemento rígido. Os reforços laterais permitem colocar a cavilha de ancoragem mais perto da dobra e, assim, assegurar uma boa carga admissível sobre elemento rígido.

Vantagens:

- Grande rigidez
- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F₁, F_{2/3}, F₄ e F₅)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A			Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Oblongo	Parafusos ou pregos	Parafusos
ABR100	100	100	90	2	10 Ø 5	1 Ø 12	1 Ø 12x32	14 Ø 5	1 Ø 12

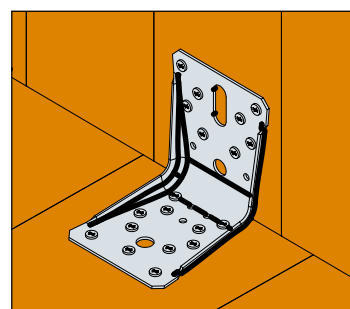
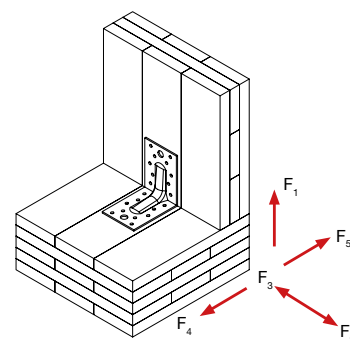
Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração (R _{1,k})	Cisalhamento (R _{2,k} = R _{3,k})
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	7,9	8,7
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	1 Ø10	5 CNA4,0x50	8,3	4,1
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	2 SSH10x40	1 SSH10x40	2,6	1,4
Conexão CLT/elemento rígido – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	1 Ø10	1 SSH10x40	2,8	2,0

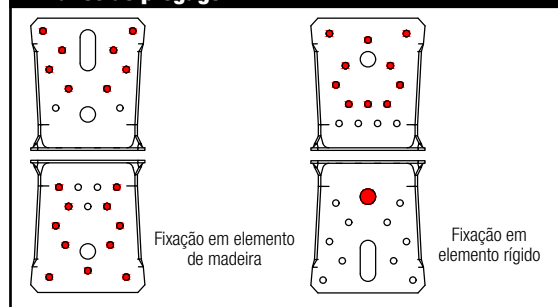
Os valores F₄ e F₅ são apresentados na ETE-06/0106

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração (R _{1,k})	Cisalhamento (R _{2,k} = R _{3,k})
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	8 CNA4,0x50	11 CNA4,0x50	2,6	0,9
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	1 Ø10	5 CNA4,0x50	9,2	1,5
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	2 SSH10x40	1 SSH10x40	0,56	0,19
Conexão CLT/elemento rígido – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR100	1 Ø10	1 SSH10x40	0,68	0,22

Os valores F₄ e F₅ são apresentados na ETE-06/0106



Planos de pregagem



Disponível na versão inox: ABR100S

Produtos complementares



CSA



CNA



WA



SSH

Esquadros estruturais

ABR105 – Esquadro estrutural



O esquadro ABR105 é um esquadro reforçado particularmente polivalente.

É mais resistente do que o esquadro E2/2,5/7090.

Ainda que possam ser utilizados sobre elemento rígido (betão ou aço), são mais adaptados para a utilização sobre madeira.

Vantagens:

- Elevada rigidez
- Grande polivalência de aplicações
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3, F4 e F5)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	t	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
ABR105-R	105	105	90	3	10 Ø 5	3 Ø 11	14 Ø 5	1 Ø 11

Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ABR105-R	14 CNA4,0x50	10 CNA4,0x50	7,1	9,5
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR105-R	1 SSH10x80	3 SSH10x80	12,2	9,9

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106. Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.

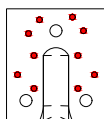
Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR105-R	1 SSH10x80	3 SSH10x80	1,02	0,54

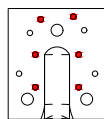
Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.

Planos de pregagem

Fixação em elemento de madeira

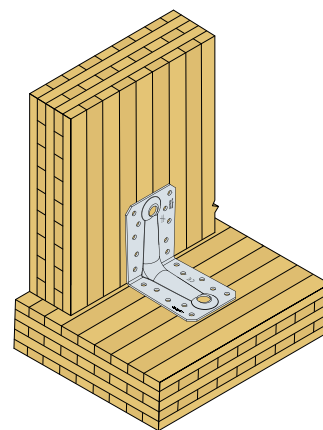
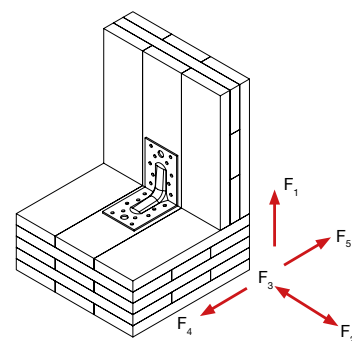
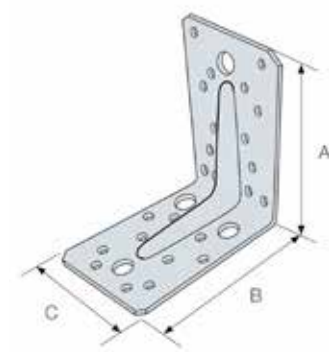
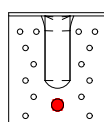
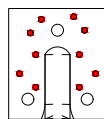


Pregagem total



Pregagem mínima

Fixação em elemento rígido



Disponível na versão inox: ABR10525S

Produtos complementares



CSA



CNA



WA



SSH

Esquadros estruturais

E20/3 – Esquadro reforçado grande

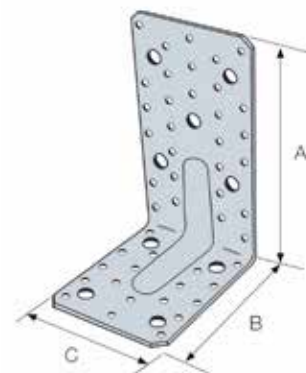


O esquadro E20/3 é um esquadro reforçado particularmente polivalente para o elemento de madeira ou elemento rígido. O importante reforço central permite-lhe obter excelentes desempenhos, nomeadamente em elemento rígido.



Vantagens:

- Resistência aos esforços de tração e cisalhamento
- Grande polivalência de utilização
- Admissão de esforços em diferentes direções (F1, F2/3)



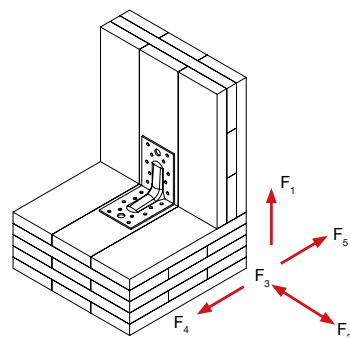
Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
E20/3	170	113	95	3	24 Ø5	5 Ø11	16 Ø5	4 Ø11

Valores característicos

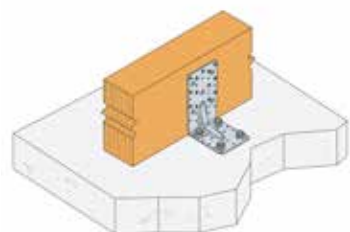
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
E20/3	13 CNA4,0x50	8 CNA4,0x50	4,3	7,8
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
E20/3	13 CNA4,0x50	4 Ø10	20,0	14,5
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
E20/3	5 SSH10x80	4 SSH10x80	14,5	13,0

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106. Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.

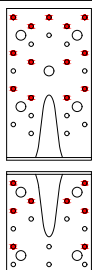


Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
E20/3	5 SSH10x80	4 SSH10x80	2,54	1,97



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira



Fixação em elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



WA



SSH

Esquadros estruturais

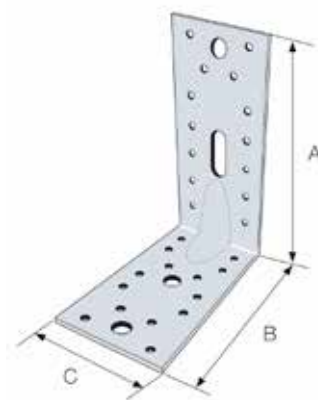
E9/2,5 – Esquadro reforçado grande



O esquadro E9/2,5 é um esquadro particularmente polivalente para o elemento de madeira ou elemento rígido. O reforço central permite-lhe fornecer bons desempenhos.

Vantagens:

- Grande rigidez
- Utilização polivalente
- Admissão de esforços em diferentes direções (F_1 , $F_2/3$)



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
E9/2,5	154	152,5	65	2,5	14 Ø5	2 Ø11	14 Ø5	2 Ø11

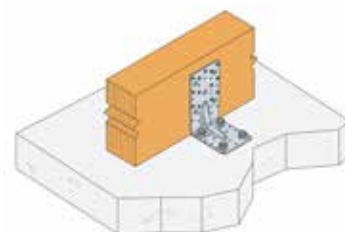
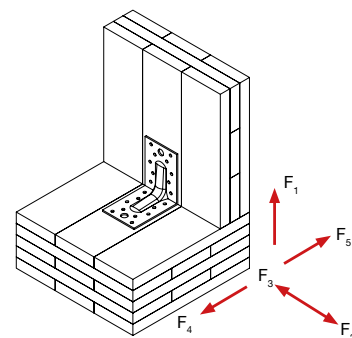
Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
E9/2,5	10 CNA4,0x50	14 CNA4,0x50	5	8,5

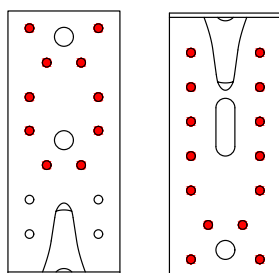
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada.

Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

Os valores F_4 e F_5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira

Produtos complementares



CSA



CNA



WA

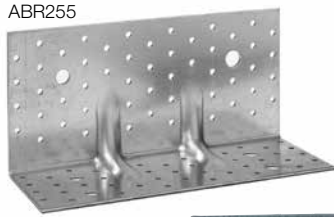


SSH

Esquadros estruturais

ABR255/AB255 – Esquadros reforçados para CLT

ABR255



AB255HD

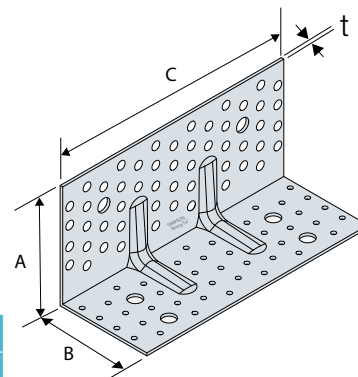


ABR255SO

Estes esquadros foram especialmente desenvolvidos para fixar painéis CLT sobre madeira ou sobre betão. Extremamente polivalente, é particularmente resistente ao cisalhamento graças a uma geometria otimizada.

Vantagens:

- Grande polivalência
- Elevado desempenho nas direções de esforços horizontais (F2/F3) e verticais (F1).



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
ABR255	120	100	255	3	52 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14
ABR255SO	197	100	255	3	56 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14
AB255HD	123	100	255	3	56 Ø 5	2 Ø 14	41 Ø 5	4 Ø 14

Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	24 CNA4,0x60	21 CNA4,0x60	min. (18,1/ $k_{mod}^{0,4}$; 26,2/ k_{mod})	31,4
AB255HD	26 CSA5,0x50	5 ESCRFTC8,0x160 + 13 CSA5,0x50	Consulte-nos	Consulte-nos
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	17 CNA4,0x60	2 Ø12	min. (27,3; 22/ k_{mod})	min. (26,5; 57,6/ k_{mod})
ABR255SO	30 CSA5,0x50	2 Ø12	Consulte-nos	Consulte-nos
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	2 SSH12x80	4 SSH12x80	13,4	18,4

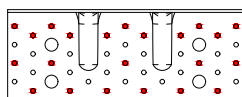
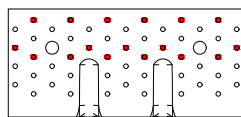
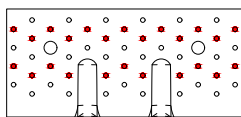
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106. Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.

Rigidez

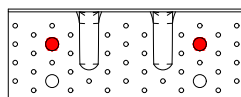
Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	24 CNA4,0x60	17 CNA4,0x60	8,9	4,3
ABR255SO	26 CSA5,0x50	5 ESCRFTC8,0x160 + 13 CSA5,0x50	Consulte-nos	Consulte-nos
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	17 CNA4,0x60	2 Ø12	4,5	4,8
AB255HD	30 CSA5,0x50	2 Ø12	Consulte-nos	Consulte-nos
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
ABR255	2 SSH12x80	4 SSH12x80	1,84	2,7

Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.

Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira



Fixação em elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



WA

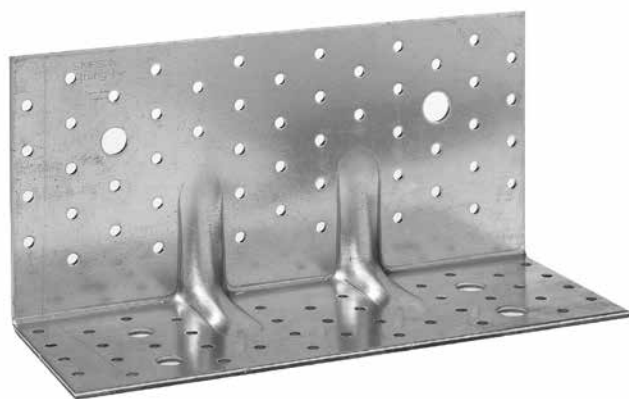


SSH

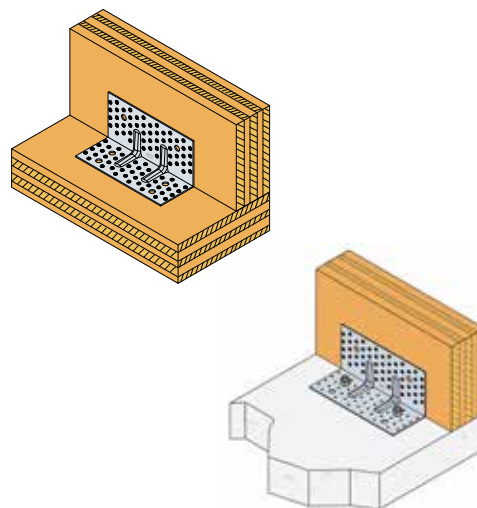
Esquadros estruturais

ABR255/AB255 – Esquadros reforçados para CLT

ABR255: o mais polivalente



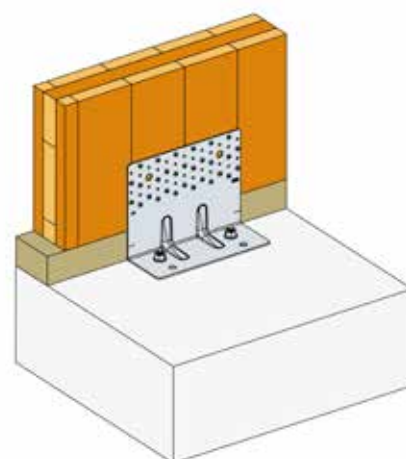
Madeira sobre madeira e madeira sobre betão



ABR255SO: maior do que o ABR255



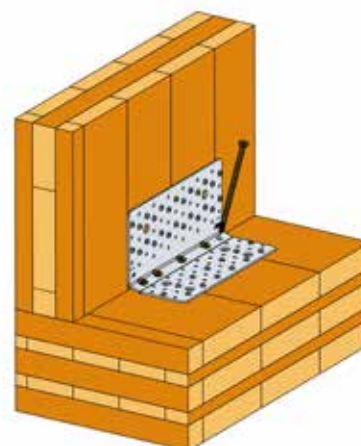
Madeira sobre betão



AB255HD: mais resistente à elevação do que o ABR255

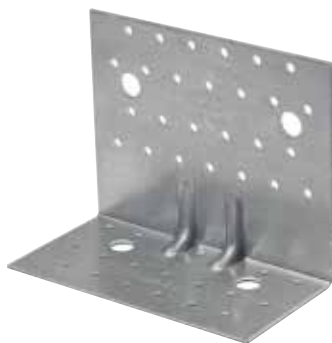


Madeira sobre madeira



Esquadros estruturais

AG922 – Esquadro reforçado grande

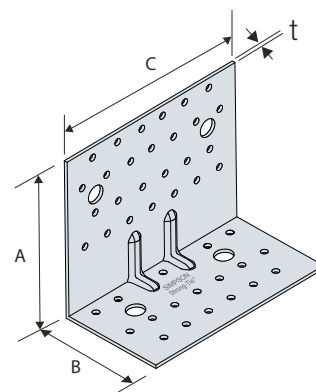


Devido à sua significativa largura, o esquadro AG922 adapta-se particularmente às cargas admissíveis laterais. Pode ser utilizado sobre elemento de madeira ou sobre elemento rígido.



Vantagens:

- Admissão de esforços significativos na lateral
- Elevada rigidez
- Conexão em betão possível com uma única ancoragem



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
AG922	150	121	79	2,5	26 Ø 5	2 Ø 13	18 Ø 5	2 Ø 13

Valores característicos

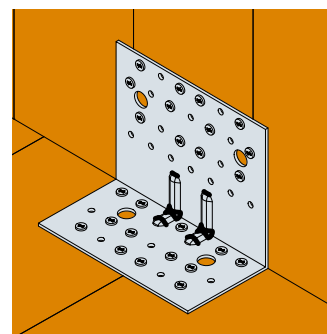
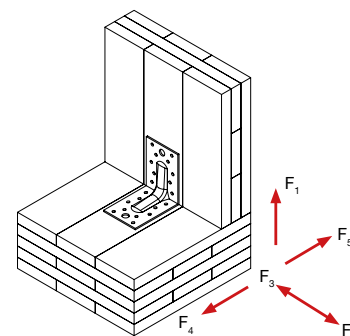
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
AG922	16 CNA4,0x50	13 CNA4,0x50	9,2	14,7
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
AG922	16 CNA4,0x50	2 Ø12	15,3	24,1
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
AG922	2 SSH12x80	2 SSH12x80	11,5	11,5

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

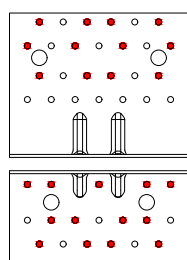
Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
AG922	16 CNA4,0x50	13 CNA4,0x50	2,75	2,07
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
AG922	16 CNA4,0x50	2 Ø12	2,8	3,27
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
AG922	2 SSH12x80	2 SSH12x80	1,42	1,6

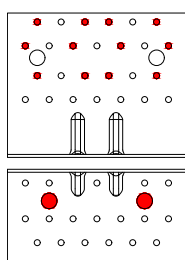
Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285.



Planos de pregagem



Fixação em elemento de madeira



Fixação em elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



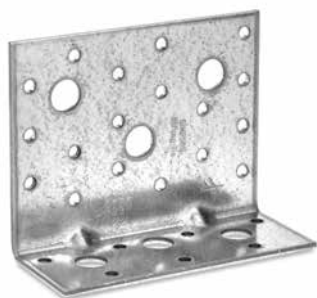
WA



SSH

Esquadros estruturais

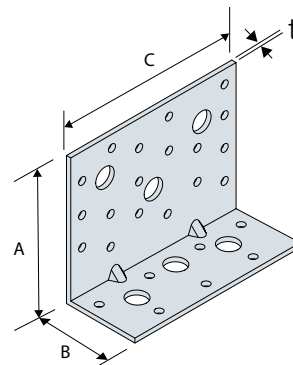
AE116 – Esquadro reforçado grande



Devido à sua significativa largura, o esquadro AE116 adapta-se particularmente às cargas admissíveis laterais. Pode ser utilizado sobre elemento de madeira ou sobre elemento rígido.

Vantagens:

- Grande resistência ao cisalhamento
- Utilização polivalente



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
AE116	90	48	116	3	18 Ø 5	3 Ø 13	7 Ø 5	3 Ø 13

Valores característicos

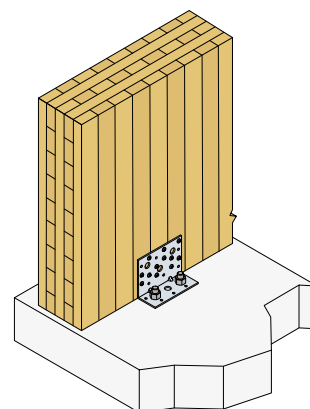
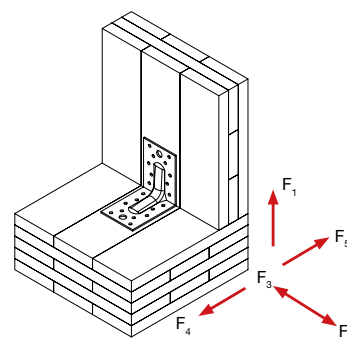
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
AE116	12 CNA4,0x50	7 CNA4,050	3,8	9,9
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
AE116	12 CNA4,0x50	2 M12	12,6	13,3
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
AE116	3 SSH 12x80	3 SSH12x80	16,5	14,7

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-06/0106.

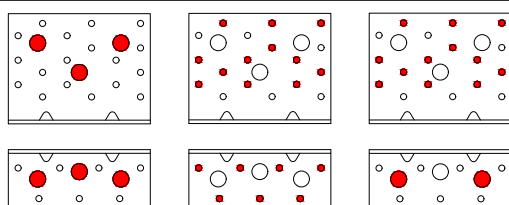
Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]	
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{1,k}$)	Cisalhamento ($R_{2,k} = R_{3,k}$)
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro				
AE116	12 CNA4,0x50	7 CNA4,0x50	1,37	1,92
Conexão CLT/elemento rígido – Montagem com 1 esquadro				
AE116	12 CNA4,0x50	2 M12	5,5	4,9
Conexão CLT/CLT – Parafusos de ligação – Montagem com 1 esquadro				
AE116	3 SSH12x80	3 SSH12x80	1,88	2,36

Este quadro apresenta os valores da rigidez da montagem no caso em que o número de fixações corresponde à quantidade indicada no quadro dos valores característicos. Para obter os valores de rigidez noutros casos (quantidade/tipo de fixação), consulte a ETE-07/0285. Os valores F4 e F5 são também apresentados na ETE-06/0106.



Planos de pregagem



Fixação em suporte
madeira – Parafusos
de ligação

Fixação em elemento
de madeira

Fixação em
elemento rígido

Produtos complementares



CSA



CNA



WA



SSH

Esquadros estruturais

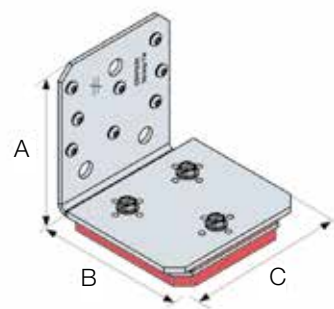
ABAI – Esquadro acústico



O esquadro acústico ABAI é um esquadro inovador que associa as qualidades de um esquadro clássico a um material de isolamento acústico, o Sylodyn®. O mesmo permite a conexão entre elementos de paredes e de plataformas em painéis múltiplos (CLT), garantindo o isolamento acústico entre esses componentes.

Vantagens:

- Redução da transferência acústica entre componentes da estrutura
- Melhor estanquidade ao ar: fitas isolantes de 12 mm sob as paredes exteriores
- Solução rápida de implementar



Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A		Furos aba B	
	A	B	C	Esp.	Parafusos ou pregos	Parafusos	Parafusos ou pregos	Parafusos
ABAI105	111	103	90	3	8 Ø 5	3 Ø 11	-	3 Ø 7

Valores característicos

Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]			
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{t,k}$)	Cisalhamento ($R_{s,k} = R_{sk}$)	Esforço transversal (R_{tk})	Esforço transversal (R_{sk})
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	1,4	1,4	3,3	1,6

Este quadro apresenta os valores característicos correspondentes a valores limitados a uma deformação fraca, permitindo assegurar uma boa filtração das vibrações e podendo ser utilizados para um cálculo ELS.

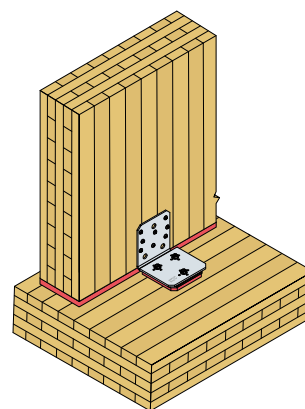
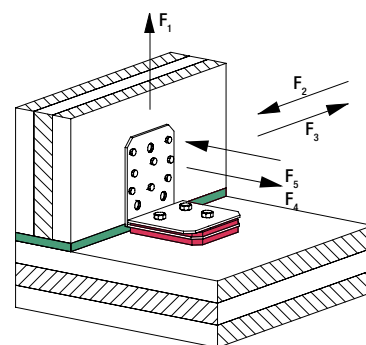
Código artigo	Fixações		Valores característicos [kN]			
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{t,k}$)	Cisalhamento ($R_{s,k} = R_{sk}$)	Esforço transversal (R_{tk})	Esforço transversal (R_{sk})
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	7,9	5,9	7,3	5,4

Este quadro apresenta os valores característicos finais. Quando utilizados para o dimensionamento, a filtração não é assegurada, mas podem ser utilizados para o cálculo ELU em conformidade com a EN1995-1-1.

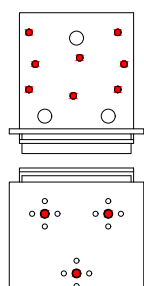
Rigidez

Código artigo	Fixações		Rigidez [kN/mm]			
	Aba A	Aba B	Tração ($R_{t,k}$)	Cisalhamento ($R_{s,k} = R_{sk}$)	Esforço transversal (R_{tk})	Esforço transversal (R_{sk})
Conexão CLT/CLT – Montagem com 1 esquadro						
ABAI105	8 CNA4,0x60	3 SDS25600	0,8	0,68	1,16	0,8

Este quadro apresenta os valores de rigidez correspondentes a valores limitados a uma deformação fraca, permitindo assegurar uma boa filtração das vibrações.



Planos de pregagem



ABAI

Produtos complementares



CNA



SDS



SIT

Esquadros estruturais

SIT – Fita de isolamento acústico



A fita SIT é um material de isolamento recomendado em estruturas em CLT que tenham de cumprir um nível elevado de desempenho acústico. Garante um isolamento acústico entre as paredes e as plataformas de madeira. A escolha da densidade da fita depende da carga da parede.

Vantagens:

- Absorção das vibrações
- Resistência em meios húmidos
- Tempo de vida útil estimado de 50 anos

Dimensões

	75	150	350	750	1500	
Ref. ^a	SIT75-100	SIT150-100	SIT350-100	SIT750-100	SIT1500-100	
Cor	amarelo	verde	azul	vermelho	laranja	
Pressão estática [N/mm ²] ⁽¹⁾	0,075	0,15	0,35	0,75	1,5	
Pressão dinâmica [N/mm ²] ⁽¹⁾	0,12	0,25	0,5	1,2	2	
Pico de pressão [N/mm ²] ⁽¹⁾	2	3	4	6	8	
Fator de perda mecânica ⁽²⁾	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	DIN 53513 ⁽³⁾
Módulo E estático [N/mm ²] ⁽²⁾	0,63	1,25	2,53	5,21	9,21	DIN 53513 ⁽³⁾
Módulo E dinâmico [N/mm ²] ⁽²⁾	0,92	1,65	3,25	8,88	16,66	DIN 53513 ⁽³⁾
Módulo de cisalhamento estático [N/mm ²] ⁽²⁾	0,16	0,22	0,35	0,8	1,15	DIN 53513 ⁽³⁾
Módulo de cisalhamento dinâmico [N/mm ²] ⁽²⁾	0,27	0,35	0,52	1,22	1,69	DIN 53513 ⁽³⁾
Resistência à compressão para uma deformação de 10% [N/mm ²]	0,083	0,16	0,32	0,59	0,94	
Deformação permanente após compressão [%]	< 5	< 5	< 5	< 6	< 8	DIN ISO 1856
Resistência à tração [N/mm ²]	> 1,5	> 2,0	> 3,5	> 5,0	> 7,0	DIN 53455-6-4
Extensão de rutura [%]	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	DIN 53455-6-4
Resistência à propagação [N/mm]	> 1,6	> 2,1	> 2,5	> 4,3	> 5,6	DIN ISO 34-1/A
Elasticidade na recuperação [%]	70	70	70	70	70	DIN EN ISO 8307
Resistividade volumétrica [Ω·cm]	> 1011	> 1011	> 1011	> 1011	> 1011	DIN IEC 93
Condutividade térmica [W/(m·K)]	0,06	0,075	0,09	0,1	0,11	DIN 52612-1
Temperatura de utilização [°C]	- 30 até + 70					
Temperatura extrema [°C]	120					
Inflamabilidade	classificação E/EN 13501-1					EN ISO 11925-1

⁽¹⁾ Os valores são aplicáveis para um fator de forma q = 3

⁽²⁾ Medido pelo limite superior do setor de desempenho estático

⁽³⁾ Medições realizadas de acordo com o modelo da norma em vigor

SITW – Anilha de isolamento acústico



A anilha SITW associa-se à fita SIT para constituir um sistema de desempenho em estruturas em CLT que tenham de cumprir um nível elevado de desempenho acústico. É intercalada entre uma anilha de metal e o CLT aquando da montagem com parafuso de modo a evitar a transmissão de vibrações pelas fixações.

Vantagens:

- Redução da transferência acústica entre componentes da estrutura
- Melhor estanquidade ao ar

Dimensões

Código artigo	Diâmetro do parafuso [mm]	Dimensões da anilha [mm]				Pré-perfuração [mm]	
		Diâmetro interior	Diâmetro exterior	Espessura	Tolerância	Diâmetro interior	Diâmetro exterior
SITW-M0608	6 e 8	8,5	34	6	0,5	8 ou 10	35
SITW-M1012	10 e 12	12,5	49	6	0,5	12 ou 14	50

É conveniente pré-perfurar o primeiro painel CLT para evitar a transmissão das vibrações através da parte lisa do parafuso.



Placas e fitas de cintagem

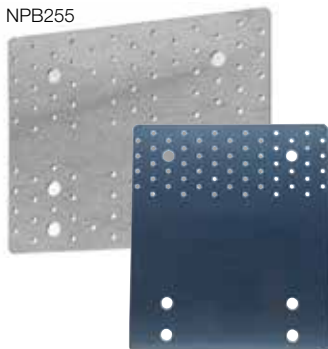
NPB – Placa perfurada para CLT	62
NP – Placa perfurada	63
PPERF – Placa perfurada à medida	64
FP – Fita de cintagem perfurada	65



Placas e fitas de cintagem

NPB – Placa perfurada para CLT

NPB255



A placa perfurada NPB255 foi especialmente desenvolvida para a fixação do painel CLT em suporte de madeira ou em suporte de betão. Muito polivalente, a sua instalação é facilitada através de uma linha de marcação que permite posicionar os dois elementos a montar.

Vantagens:

- Ideal para a utilização em edifícios CLT
- Instalação facilitada por uma linha de marcação que permite posicionar os dois elementos a montar
- Grande polivalência: pode ser fixada em elemento de madeira e em elemento de betão
- Elevado desempenho nas direções de esforços horizontais (F2/F3) e verticais (F1).



NPB255SO

Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]			Perfurações	
	A	B	t	Parafusos ou pregos	Parafusos
NPB255	214	255	3	52 Ø 5 + 2 Ø 14	41 Ø 5 + 4 Ø 14
NPB255SO	294	255	3	52 Ø 5 + 2 Ø 14	4 Ø 14

Valores característicos

Código artigo	Fixações			Valores característicos – Madeira C24 sobre madeira C24 [kN] – 1 NPB255							
	Plano de pregagem	Aba A	Aba B	R _{1,k}				R _{2,k}			
		Quantidade	Quantidade	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50
NPB255	1	11	15	17,9	23,9	26,0	27,6	15,6	20,8	22,6	24,0
	2	13	15	21,2	28,3	30,7	32,6	14,5	19,4	21,0	22,3
	3	30	34	-	-	-	-	-	-	-	44,0
	4	11	2 Ø12	17,9	23,9	26,0	27,6	17,1	22,8	24,8	26,3
	5	13	2 Ø12	21,2	28,3	30,7	32,6	16,7	22,3	24,2	25,7
NPB255SO	6	30	2 Ø12	Consulte-nos							

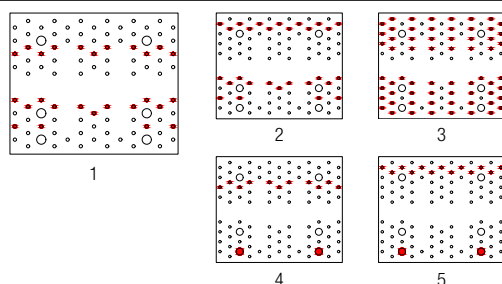
Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), contacte a assistência técnica.

Rigidez

Código artigo	Fixações			Rigidez – Madeira C24 sobre madeira C24 [kN/mm] – 1 NPB255							
	Plano de pregagem	Aba A	Aba B	k _{serR1}				k _{serR2}			
		Quantidade	Quantidade	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50	CNA4,0x35	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x50
NPB255	1	11	15	1,87	2,50	2,71	6,29	1,42	1,89	2,05	4,76
	2	13	15	2,21	2,95	3,20	7,44	1,04	1,38	1,50	3,49
	3	30	34	-	-	-	-	-	-	-	5,68
	4	11	2 Ø12	2,51	3,35	3,64	5,96	2,28	3,04	3,30	5,41
	5	13	2 Ø12	2,96	3,96	4,30	7,05	1,83	2,45	2,66	4,36
NPB255SO	6	20	2 Ø12	Consulte-nos							

Este quadro apresenta os valores característicos da montagem no caso em que o número da fixação corresponde à quantidade indicada no quadro. Para obter os valores noutros casos (quantidade/tipo de fixação), contacte a assistência técnica.

Planos de pregagem



Produtos complementares



CSA



CNA



AT-HP

Placas e fitas de cintagem

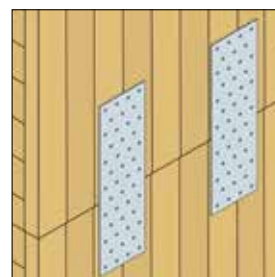
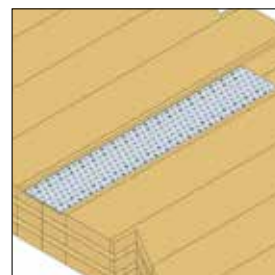
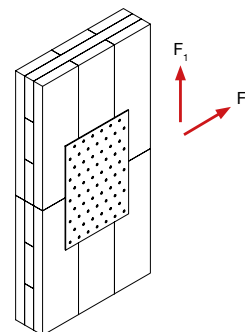
NP – Placa perfurada



As placas perfuradas NP podem ser utilizadas em diversas aplicações, nomeadamente para juntas, em ligações prumo-viga e em montagens que necessitam de dobragem na obra ou para a montagem de um painel CLT.

Vantagens:

- Grande polivalência de aplicações
- Pode ser dobrada na obra



Placas e fitas de cintagem

Dimensões

Código artigo	Fixações			Perfurações		Valores característicos com tolerância máxima em tração $R_{t,st}$ [kN]
	A	B	Esp.	Quantidade	Diâmetro	
NP20/40/120	40	120	2	9	Ø5	17,8
NP20/60/160	60	160	2	20	Ø5	26,7
NP20/60/200	60	200	2	25	Ø5	26,7
NP20/80/160	80	160	2	28	Ø5	35,6
NP20/80/200	80	200	2	35	Ø5	35,6
NP20/80/240	80	240	2	42	Ø5	35,6
NP20/100/160	100	160	2	36	Ø5	44,6
NP20/100/200	100	200	2	45	Ø5	44,6
NP20/100/240	100	240	2	54	Ø5	44,6
NP20/120/160	120	160	2	44	Ø5	53,5
NP20/120/240	120	240	2	66	Ø5	53,5
NP20/120/300	120	300	2	83	Ø5	53,5
NP20/140/200	140	200	2	65	Ø5	62,4
NP20/140/240	140	240	2	78	Ø5	62,4

O valor característico máximo tolerado em tração corresponde à resistência máxima da placa em tração. É necessário verificar as fixações em separado utilizando a EN 1995-1-1. A resistência característica de uma montagem por placa NP em tração $R_{t,k}$ é:

$$R_{t,k} = \min. (R_{t,st} / k_{mod}, R_{alto}, R_{baixo})$$

Com:

$R_{t,st}$: o valor característico máximo tolerado em tração apresentado no quadro acima

R_{alto} : a resistência do grupo de fixações na parede alta

R_{baixo} : a resistência do grupo de fixações na parede baixa

$$R_{alto} = n_{ef,alto} \times R_{lat,k}$$

$$R_{baixo} = n_{ef,baixo} \times R_{lat,k}$$

Com:

$n_{ef,alto}$: o número eficaz de fixações na parede alta

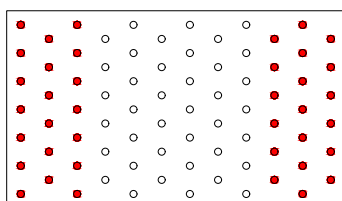
$n_{ef,baixo}$: o número eficaz de fixações na parede baixa

$R_{lat,k}$: a resistência da fixação escolhida

Por exemplo: NP20/140/240 para montagem de duas paredes CLT. O objetivo é determinar a carga admissível em tração na placa. É utilizado o plano de pregagem apresentado na imagem. O quadro abaixo apresenta as resistências características ($k_{mod} = 1,1$).

Código artigo	Fixações			
	CNA4,0x35	CNA4,0x60	CNA5,0x40	CNA5,0x50
NP20/140/240	29,3	40,3	38,4	44,9

Planos de pregagem



Produtos complementares



CSA



CNA

Placas e fitas de cintagem

PPERF – Placa perfurada à medida



As placas perfuradas PPERF são fabricadas de acordo com as suas necessidades. Estas podem, portanto, ter a dimensão pretendida e adaptarem-se ao projeto. Estas podem ser utilizadas para ligar duas partes de lajes CLT com uma lingueta de aço no lugar da lingueta de contraplacado ou OSB.

Vantagens:

- Grande polivalência de aplicações
- Pode ser dobrada na obra



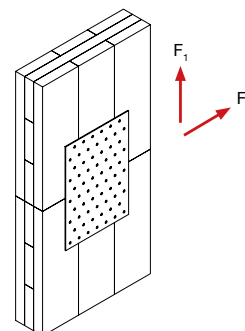
Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]			Perfurações	
	A	B	Esp.	Quantidade	Diâmetro
PPERF/X/Y	X	Y	2	n	Ø5

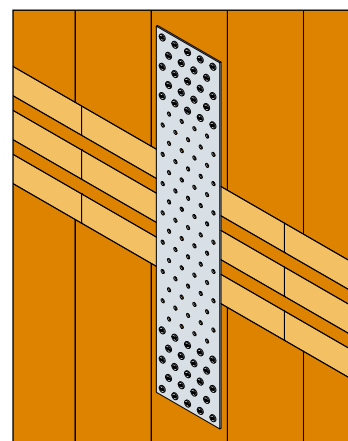
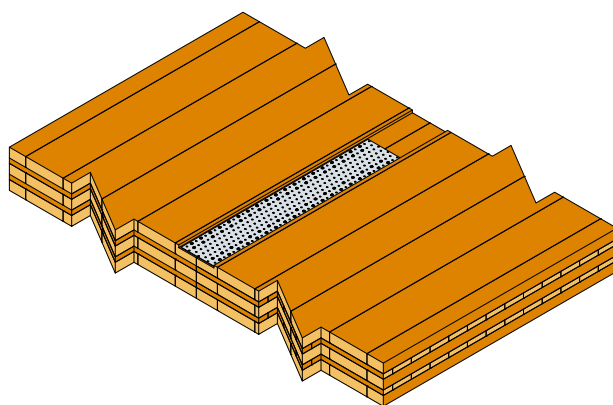
"X" e "Y" são à escolha. O número de furos "n" depende do tamanho da placa.

Por exemplo: PPERF/X com A = 500 mm e B = 140 mm com utilização de lingueta.

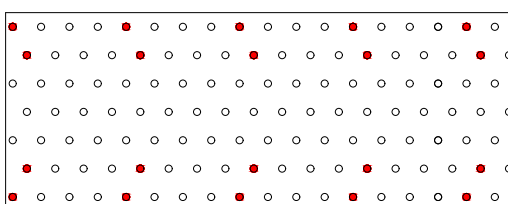
O plano de pregagem apresentado abaixo permite otimizar a fixação. De facto, este permite utilizar as fixações ao máximo e ter, assim, o número correto de fixações "n" igual ao número de fixações "n", mesmo com os parafusos CSA. O entre-eixo entre os parafusos no mesmo veio é superior a 14 x d.



Associadas a parafusos numa mesma fita CSA-T, as linguetas de aço permitem recuperar até 30% de esforço, além da quantidade de fixações equivalente em relação às linguetas de contraplacado ou OSB. Isto permite diminuir o número de fixações e ganhar tempo na obra.



Planos de pregagem



Produtos complementares



CSA



CNA

Placas e fitas de cintagem

FP – Fita de cintagem perfurada



As fitas de cintagem perfuradas FP podem ser utilizadas em diversas aplicações, nomeadamente para juntas, em ligações prumo-viga e em montagens que necessitam de dobragem na obra ou para a montagem de um painel CLT.

Vantagens:

- Flexibilidade de aplicação,
- Carga admissível em elevação.



Dimensões

Código artigo	Dimensões			Furos [mm]	Valores característicos com tolerância máxima R1.st [kN]
	Largura [mm]	Comprimento [m]	Espessura [mm]	Redondo	
FP20/1/10	20	10	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP20/1/50	20	50	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP20/1/100	20	100	1	Ø5 - Ø7	2,8
FP30/1,5/10	30	10	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/1,5/25	30	25	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/1,5/50	30	50	1,5	Ø5 - Ø8	8,4
FP30/2/10	30	10	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP30/2/25	30	25	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP30/2/50	30	50	2	Ø5 - Ø8	11,2
FP40/2/10	40	10	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP40/2/25	40	25	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP40/2/50	40	50	2	Ø5 - Ø8	16,8
FP60/1/10	60	10	1	Ø5 - Ø8	12,6
FP60/1/25	60	25	1	Ø5 - Ø8	12,6
FP60/2/10	60	10	2	Ø5 - Ø8	25,2
FP60/2/25	60	25	2	Ø5 - Ø8	25,2

O valor característico máximo tolerado em tração corresponde à resistência máxima da placa em tração. É necessário verificar as fixações em separado utilizando a EN 1995-1-1. A resistência característica de uma montagem por fita de cintagem FP em tração $R_{l,k}$ é:

$$R_{l,k} = \min. (R_{l,st}; R_{alto}; R_{baixo})$$

Com:

$R_{l,st}$: o valor característico máximo tolerado em tração apresentado no quadro acima

R_{alto} : a resistência do grupo de fixações na parede alta

R_{baixo} : a resistência do grupo de fixações na parede baixa

$$R_{alto} = n_{ef.alto} \times R_{lat,k}$$

$$R_{baixo} = n_{ef.baixo} \times R_{lat,k}$$

Com:

$n_{ef.alto}$: o número eficaz de fixações na parede alta

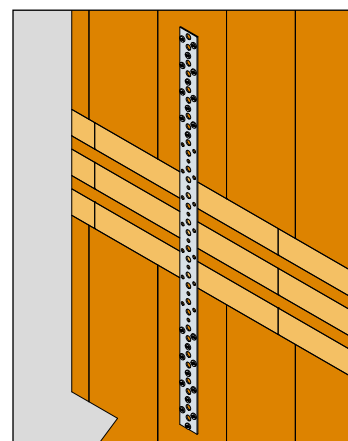
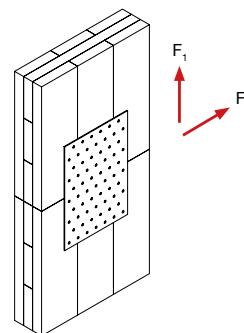
$n_{ef.baixo}$: o número eficaz de fixações na parede baixa

$R_{lat,k}$: a resistência da fixação escolhida

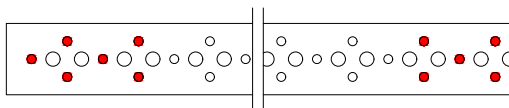
Por exemplo: FP40/2/10 na montagem de duas paredes CLT com uma plataforma intermédia. O objetivo é determinar a carga admissível em tração da fita de cintagem. É utilizado o plano de pregagem apresentado na imagem.

O quadro abaixo apresenta as resistências características.

Código artigo	Fixações de perfuração	
	CNA4,0x35	CNA4,0x60
FP40/2/10	7,6	9,1



Planos de pregagem



Produtos complementares



CSA



CNA



Ligações ocultas

BTALU – Estribo de alma – alumínio 68

SCHILLIGER: PMC



Ligações ocultas

BTALU – Estribo de alma em alumínio

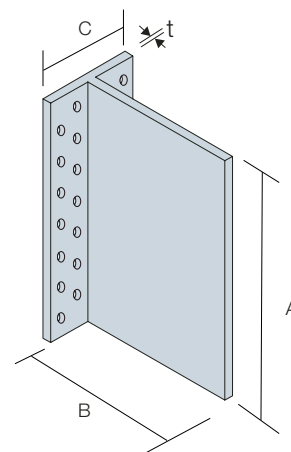


Este estribo de alma fabricado em alumínio permite realizar uma montagem completamente invisível em vigas de grandes alturas. Pode também ser utilizado na base do muro para ocultar completamente a conexão. Este recupera, então, as cargas de elevação e laterais. O BTALU é entregue em barra com 1180 mm. É cortado à medida das necessidades. Os furos para os cavilhões e na madeira são feitos ao mesmo tempo.



Vantagens:

- Barra de 1180 mm a cortar de acordo com a altura da viga suportada
- Possibilidade de suportar as vigas até uma altura de 900 mm
- Resistência ao fogo de 1/2h, desde que se respeitem determinadas recomendações. Consulte a nossa documentação Resistência ao fogo na Internet



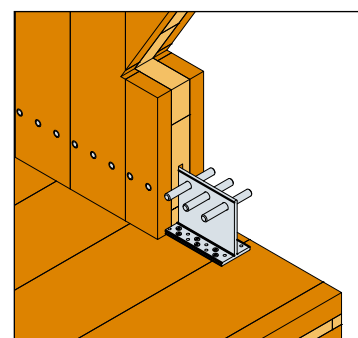
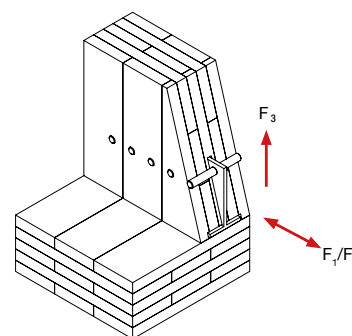
Dimensões

Código artigo	Dimensões [mm]				Furos aba A
	A	B	C	t	Parafusos ou pregos
BTALU1200	1180	109	62	6	Ø 5

Valores característicos

Código artigo	Fixações				Valores característicos [kN]						
	Aba A (Pregos)		Aba B (Pregos)		R _{1,k}						R _{3,k}
	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	CNA4,0x50						
					60	80	100	120	140	160	
BTALU1200/120	20	CNA4,0x50	3	STD12	14,7	15,5	16,6	17,9	19,4	20,7	5,9
BTALU1200/160	28	CNA4,0x50	4	STD12	23,2	24,4	26	27,9	30	32	7,8
BTALU1200/200	36	CNA4,0x50	5	STD12	32,4	34,1	36,2	38,7	41,2	43,4	14,7
BTALU1200/240	44	CNA4,0x50	6	STD12	42,1	44,3	46,8	49,7	52,3	53,2	12
BTALU1200/280	52	CNA4,0x50	7	STD12	52	54,7	57,5	60,5	62	62	14
BTALU1200/320	60	CNA4,0x50	8	STD12	61,8	65,1	68,1	70,7	70,9	70,9	16
BTALU1200/360	68	CNA4,0x50	9	STD12	71,7	75,5	78,5	79,8	79,8	79,8	18
BTALU1200/400	76	CNA4,0x50	10	STD12	81,4	85,7	88,4	88,6	88,6	88,6	20
BTALU1200/440	84	CNA4,0x50	11	STD12	91	95,8	97,5	97,5	97,5	97,5	22
BTALU1200/480	92	CNA4,0x50	12	STD12	100	106	106	106	106	106	24
BTALU1200/520	100	CNA4,0x50	12	STD12	106	111	115	115	115	115	26
BTALU1200/560	108	CNA4,0x50	12	STD12	110	116	120	124	124	124	27
BTALU1200/600	116	CNA4,0x50	12	STD12	114	120	125	131	133	133	29

Este quadro apresenta os valores característicos correspondentes à utilização na base do painel. Para outras fixações (suporte e suportado) ou dimensões, consulte a ETE-07/0245



Planos de pregagem



Plano de pregagem sobre CLT

Produtos complementares



CNA



CSA



STD

Descubra todas as nossas gamas nos nossos catálogos técnicos!



A transferir no nosso site
www.strongtie.eu



Parafusos e pregos de montagem

Compreender as resistências dos parafusos	72
ESCR – Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana	74
ESCRC – Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber	78
ESCRFTC – Parafuso estrutural de cabeça de embeber rosca completa.....	79
ESCRFT-FTZ – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa	80
ESCRHRD – Parafuso estrutural de cabeça sextavada de rosca parcial.....	85
ESCRT2R – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica de rosca dupla	87
SSH – Parafuso de ligação para aço sobre madeira...	88
ZYK – Aparafusamento inclinado.....	89
TTUFS – Parafuso para madeira com cabeça de embeber	91
WSNTL – Parafusos numa mesma fila para painel de madeira	93
CSA/CSA-T – Parafuso para conexão de madeira....	94
CNA/CNAPC34 – Prego canalado eletrogalvanizado...	95

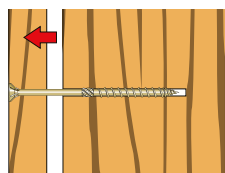
Compreender a resistência dos parafusos

Instruções para utilização dos gráficos de cálculo Simpson Strong-Tie

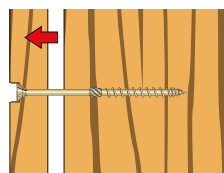
Madeira/Madeira C24							
Código artigo	L_g	t_1	Axial $R_{ax,k}$	Cisalhamento paralelo ao veio $R_{v,0^\circ,k}$ em função de t_1			
				35	40	45	...
ESCRC5,0x50	30	20	1,46	-	-	-	...
ESCRC5,0x60	30	30	1,46	1,48	-	-	...
ESCRC5,0x70	37	33	1,46	1,67	-	-	...
ESCRC5,0x80	37	43	1,46	1,67	1,67	1,67	...

Madeira/Madeira C24				Aço/Madeira C24				
Código artigo	35	40	...	Axial ⁽¹⁾	Cisalhamento placa fina ⁽²⁾		Cisalhamento placa espessa ⁽³⁾	
					$R_{v,0^\circ,stk}$	$R_{v,90^\circ,stk}$	$R_{v,0^\circ,stk}$	$R_{v,90^\circ,stk}$
ESCRC5,0x50	-	-	...	2,04	1,81	1,81	2,35	2,35
ESCRC5,0x60	1,48	-	...	2,04	1,81	1,81	2,35	2,35
ESCRC5,0x70	1,67	-	...	2,52	1,93	1,93	2,47	2,47
ESCRC5,0x80	1,67	1,67	1,67	2,52	1,93	1,93	2,47	2,47

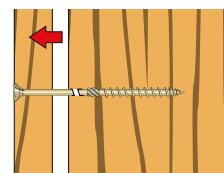
1 A resistência em tração $R_{ax,k}$ madeira/madeira inclui as seguintes resistências:



1: arrancamento da rosca



2: transversalidade da cabeça



3: aço em tração

Estas resistências são válidas para:

- Uma espessura de madeira sob a cabeça inferior ou igual ao valor t_1 apresentado na coluna adjacente.
- Parafuso nas faces laterais do CLT, com um ângulo de 45 a 90° entre o eixo do parafuso e o veio da madeira.
- Parafuso nas parcelas do CLT, com um ângulo de 0 a 45° entre o eixo do parafuso e o veio da madeira. Um fator de redução dependente do ângulo aplica-se à resistência axial, cf. ETA-13/0796.

Todas as resistências em tração são indicadas para madeira da classe mecânica C24. Na utilização em material com uma densidade diferente e se o modo de rutura 3 não for o modo de rutura que limita a resistência (como é o caso de todas as montagens madeira/madeira), a resistência em tração pode ser multiplicada pelo seguinte fator:

$$K_{dens} = (\rho/350)^{0,8}$$

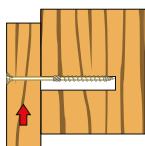
Com

350 kg/m³: densidade característica da madeira da classe C24 em conformidade com a norma EN 338

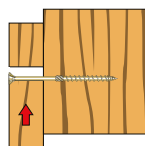
ρ_c : densidade característica da madeira utilizada em conformidade com a norma NF EN 338

Nos parafusos de fixação (rosca parcial), a dimensão t_1 corresponde à espessura máxima para a qual a rosca se encontra integralmente na madeira do lado do prego, o que garante uma fixação ótima na colocação.

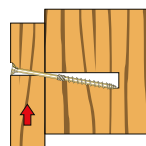
2 A resistência em cisalhamento $R_{v,\alpha,k}$ madeira/madeira inclui as seguintes resistências:



1: compressão da madeira 2



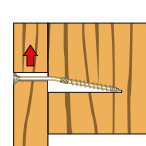
2: compressão da madeira 1



3: compressão dupla



4: rótula plástica do lado da madeira 1



5: rótula plástica do lado da madeira 2



6: rótula plástica dupla

As resistências ao cisalhamento são indicadas para várias espessuras de madeira sob a cabeça t_1 e para as seguintes configurações:

- Parafuso nas faces laterais do CLT, com um ângulo de 45 a 90° entre o eixo do parafuso e o veio da madeira. A força de sustentação local $f_{h,k}$ é calculada de acordo com a EN1995-1-1:2004+A2:2014.
- Parafuso nas parcelas do CLT, com um ângulo de 0 a 45° entre o eixo do parafuso e o veio da madeira. A força de sustentação local $f_{h,k}$ é calculada de acordo com o relatório "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" Prof. Univ. Dr.-Ing Han Joachim Blass & Dipl.-Ing. Thomas Uibel.

Todas as resistências em tração são indicadas para madeira da classe mecânica C24. As distâncias e entre-eixos mínimos são calculados com base no relatório indicado abaixo. Note-se que o cálculo das resistências e dos espaçamentos mínimos segundo o relatório supramencionado é válido com ou sem pré-perfuração.

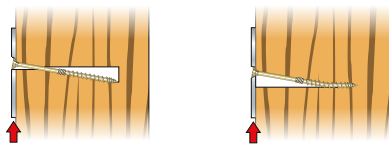
Para todos os parafusos com rosca parcial, as resistências só são apresentadas para as configurações nas quais a rosca não ultrapasse mais de 5 mm no elemento de madeira sob a cabeça, de modo a garantir uma fixação ótima.

A cláusula (2) da secção 8.3.1.2 da EN1995-1-1:2004+A2:2014 relativa à profundidade de penetração é ignorada neste cálculo.

Compreender a resistência dos parafusos

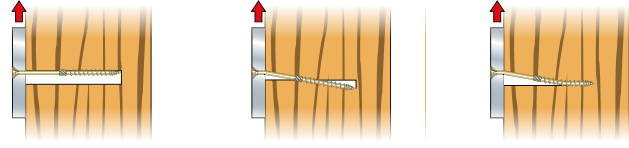
3 A resistência em cisalhamento $R_{v,a,k}$ aço/madeira inclui as seguintes resistências:

Aço fino $t_{st} \leq 0,5 d$



1: compressão da madeira 2: rótula plástica

Aço espesso $t_{st} \geq d$



3: compressão da madeira 4: rótula plástica 5: rótula plástica dupla

As resistências ao cisalhamento são indicadas para um aço espesso ($t_{st} = d$) e fino ($t_{st} = 0,5 d$). Para as seguintes configurações:

As resistências para as espessuras de aço intermédias podem ser obtidas por interpolação entre os valores para placa de aço fina e espessa.

A força de sustentação local $f_{h,k}$ e as distâncias/entre-eixos mínimos são calculados da mesma forma que para a resistência em cisalhamento madeira/madeira apresentado ao lado, com base na EN1995-1-1:2004+A2:2014 e no relatório "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" Prof. Univ. Dr.-Ing. Han Joachim Blass & Dipl.-Ing. Thomas Uibel.

Note-se que o cálculo das resistências e dos espaçamentos mínimos segundo o relatório supramencionado é válido com ou sem pré-perfuração.

Estas resistências são válidas para madeira da classe mecânica C24 ou superior.

Todos os cálculos estão em conformidade com a norma EN1995-1-1:2004+A2:2014 e as ETA ou a Declaração de Desempenho associadas aos parafusos.

Para obter mais informações ou outras configurações de montagem aparafusada:



A ferramenta online SOLIDWOOD está à sua disposição em www.strongtie.eu

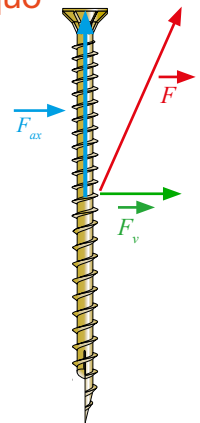
O serviço técnico está disponível para responder a todas as questões.

Esforço combinado ou oblíquo

Se um parafuso ou um grupo de parafusos for solicitado axial e lateralmente em simultâneo (o caso de um esforço oblíquo), deverá verificar-se a seguinte combinação:

$$\left(\frac{F_{ax,d,i}}{R_{ax,d,i}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d,i}}{R_{v,d,i}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{ax,d,i}$ et $F_{v,d,i}$ correspondem às projeções do esforço oblíquo de acordo com o eixo do parafuso e perpendicularmente ao eixo do parafuso, respetivamente.



Valores característicos/Valores de cálculo

Os valores indicados nestas tabelas são resistências características R_k , nos termos do Eurocódigo 5 (EN1995-1-1:2005 + A1:2008 + A2:2014). A obtenção da resistência em tensão $R_{d,i}$ correspondente é efetuada com a ajuda da fórmula:

$$R_d = \frac{R_k \times k_{mod}}{\gamma_M}$$

Com:

$k_{mod,i}$: fator de modificação associado à duração de carga, à classe de serviço e ao material utilizado (cf. tabela 3.1 do Eurocódigo 5)

γ_m : Coeficiente parcial para as propriedades dos materiais

Este valor de cálculo deve ser comparado com um esforço ponderado correspondente.

Todavia, é habitual comparar um esforço ponderado característico (o caso mais desfavorável é, então, mais fácil de identificar) diretamente com a resistência característica, verificando:

$$\max\left(\frac{F_{d,i} \times \gamma_M}{k_{mod,i}}\right) \leq R_k$$

Número correto

A resistência $R_{k,n}$ de um grupo de n parafusos é calculada multiplicando a resistência de um único parafuso por n_{eff} :

$$R_{k,n} = n_{eff} \times R_k$$

Parafuso com carga axial:

$$n_{eff} = n^{0,9}$$

n	2	3	4	5	6
n_{eff}	1,87	2,69	3,48	4,26	5,02

Parafusos com carga em cisalhamento:

TTUFS, ESCR/C/HRD d=5 e 6

Sobre um mesmo veio de madeira: $n_{eff} = n^{k_{eff}}$

Disposto em quincôncio de 1 x d: $n_{eff} = n$

Perpendicularmente ao veio: $n_{eff} = n$

Entre-eixo	k_{eff}
$a_1 \geq 14 d$	1,0
$a_1 = 10 d$	0,85
$a_1 = 7 d$	0,7
$a_1 = 4 d$	0,5

Parafusos com carga em cisalhamento:

ESCR/C/HRD/FTZ/FTZ/FT d ≥ 8

Sobre um mesmo veio de madeira:

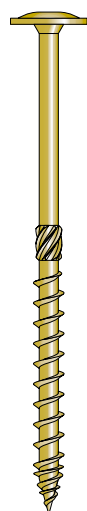
$$n_{eff} = \min\left\{n^{0,9} \times \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}}\right\}$$

Perpendicularmente ao veio:

$$n_{eff} = n$$

Parafusos e pregos de montagem

ESCR – Parafuso estrutural para madeira de cabeça plana



Estes parafusos não precisam de pré-perfuração. Concebidos para a esquadria de madeira, para a carpintaria e para CLT, são utilizados para um vasto leque de aplicações na construção em madeira.



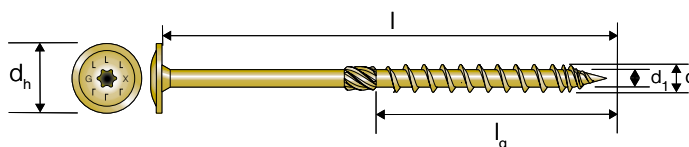
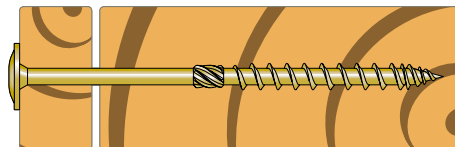
ETE-13/0796

Vantagens:

- Cone duplo: resistência à rutura
- Escareador: reduz a fricção, facilita a penetração
- Rosca assimétrica de grande passo e canelada: resistência ao arrancamento, evacuação das poeiras melhorada
- Rosca secundária antirrutura: início de aparafusamento perfeito, mesmo em madeiras duras
- 1 chave de parafusos é entregue com cada caixa

Áreas de utilização:

- Madeira maciça, laminada e subprodutos de madeira para esquadrias
- Plataformas OSB em vigas em I e barrote em madeira maciça
- Pilares para instalação de sistemas ITE.



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
ESCR6,0X60	6,0	60	14,0	4	36	24	T-30
ESCR6,0X80	6,0	80	14,0	4	48	32	T-30
ESCR6,0X100	6,0	100	14,0	4	48	52	T-30
ESCR6,0X120	6,0	120	14,0	4	64	56	T-30
ESCR6,0X140	6,0	140	14,0	4	64	76	T-30
ESCR6,0X160	6,0	160	14,0	4	64	96	T-30
ESCR6,0X180	6,0	180	14,0	4	64	116	T-30
ESCR6,0X200	6,0	200	14,0	4	64	136	T-30
ESCR8,0X80	8,0	80	20,0	5,3	54	26	T-40
ESCR8,0X100	8,0	100	20,0	5,3	54	46	T-40
ESCR8,0X120	8,0	120	20,0	5,3	54	66	T-40
ESCR8,0X140	8,0	140	20,0	5,3	84	56	T-40
ESCR8,0X160	8,0	160	20,0	5,3	84	76	T-40
ESCR8,0X180	8,0	180	20,0	5,3	100	80	T-40
ESCR8,0X200	8,0	200	20,0	5,3	100	100	T-40
ESCR8,0X220	8,0	220	20,0	5,3	100	120	T-40
ESCR8,0X240	8,0	240	20,0	5,3	100	140	T-40
ESCR8,0X260	8,0	260	20,0	5,3	100	160	T-40
ESCR8,0X280	8,0	280	20,0	5,3	100	180	T-40
ESCR8,0X300	8,0	300	20,0	5,3	100	200	T-40
ESCR8,0X320	8,0	320	20,0	5,3	100	220	T-40

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
ESCR8,0X340	8,0	340	20,0	5,3	100	240	T-40
ESCR8,0X360	8,0	360	20,0	5,3	100	280	T-40
ESCR8,0X380	8,0	380	20,0	5,3	100	260	T-40
ESCR8,0X400	8,0	400	20,0	5,3	100	300	T-40
ESCR10,0X100	10,0	100	25,0	6,2	60	60	T-50
ESCR10,0X120	10,0	120	25,0	6,2	60	60	T-50
ESCR10,0X140	10,0	140	25,0	6,2	60	80	T-50
ESCR10,0X160	10,0	160	25,0	6,2	100	60	T-50
ESCR10,0X180	10,0	180	25,0	6,2	100	80	T-50
ESCR10,0X200	10,0	200	25,0	6,2	100	100	T-50
ESCR10,0X220	10,0	220	25,0	6,2	100	120	T-50
ESCR10,0X240	10,0	240	25,0	6,2	100	140	T-50
ESCR10,0X260	10,0	260	25,0	6,2	100	160	T-50
ESCR10,0X280	10,0	280	25,0	6,2	100	180	T-50
ESCR10,0X300	10,0	300	25,0	6,2	100	200	T-50
ESCR10,0X320	10,0	320	25,0	6,2	100	220	T-50
ESCR10,0X340	10,0	340	25,0	6,2	100	240	T-50
ESCR10,0X360	10,0	360	25,0	6,2	100	260	T-50
ESCR10,0X380	10,0	380	25,0	6,2	100	300	T-50
ESCR10,0X400	10,0	400	25,0	6,2	100	300	T-50

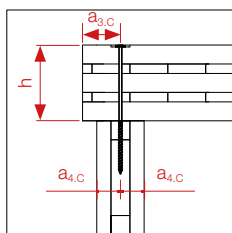
Disponível em inventário

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico M_{yk} [Nmm]	Parâmetro de resistência característica de arrancamento $f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm ²]	Parâmetro de resistência característica da transversalidade da cabeça $f_{head,k}$ [N/mm ²]	Capacidade de resistência característica de tração $f_{tens,k}$ [kN]
ESCR6...	10 100	13,0	16,7	12,8
ESCR8...	22 600	10,7	17,6	22,7
ESCR10...	33 000	9,5	15,2	33,2

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de painel em ângulo com parafusos



Código artigo	Resistência característica ao cisalhamento $R_{v,k}$ em função da espessura do painel h:								
	120	140	160	180	200	220	240	280	300
ESCR6,0X180	1,34								
ESCR6,0X200	1,48	1,34							
ESCR8,0X220	2,79								
ESCR8,0X240	2,79	2,79							
ESCR8,0X260	2,79	2,79	2,79						
ESCR8,0X280	2,79	2,79	2,79	2,79					
ESCR8,0X300	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79				
ESCR8,0X320	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79			
ESCR8,0X340	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79		
ESCR8,0X360	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	
ESCR8,0X380	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
ESCR8,0X400	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
ESCR10,0X220	3,63								
ESCR10,0X240	3,63	3,63							
ESCR10,0X260	3,63	3,63	3,63						
ESCR10,0X280	3,63	3,63	3,63	3,63					
ESCR10,0X300	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63				
ESCR10,0X320	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63			
ESCR10,0X340	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63		
ESCR10,0X360	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	
ESCR10,0X380	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
ESCR10,0X400	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63

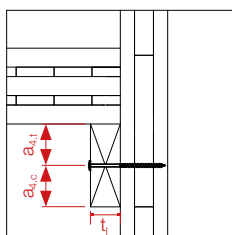
Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	a_1	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCR6...	60	36	30
ESCR8...	80	48	40
ESCR10...	100	60	50

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de mural sobre painel com parafusos



Código artigo	Mural em madeira/pilar C24							
	Resistência característica ao cisalhamento $R_{v,90-90,k}$ em função da espessura do mural t_f							
	35	40	45	60	75	80	90	≥ 100
ESCR6,0X80	2,57	-	-	-	-	-	-	-
ESCR6,0X100	2,57	2,60	2,60	-	-	-	-	-
ESCR6,0X120	2,57	2,60	2,60	2,60	-	-	-	-
ESCR6,0X140	2,57	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	-	-
ESCR6,0X160	2,57	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
ESCR8,0X100	3,70	3,89	4,10	-	-	-	-	-
ESCR8,0X120	3,70	3,89	4,10	4,35	-	-	-	-
ESCR8,0X140	4,31	4,50	4,70	4,91	-	-	-	-
ESCR8,0X160	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,91	-	-
ESCR8,0X180	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,96	-	-
ESCR8,0X200	4,31	4,50	4,70	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
ESCR10,0X120	-	4,86	5,10	5,67	-	-	-	-
ESCR10,0X140	-	4,86	5,10	5,67	5,67	5,67	-	-
ESCR10,0X160	-	5,81	6,05	6,62	-	-	-	-
ESCR10,0X180	-	5,81	6,05	6,62	6,62	6,62	-	-
ESCR10,0X200	-	5,81	6,05	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62

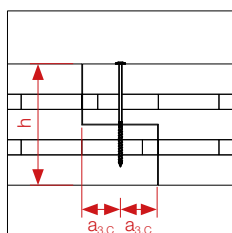
Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	$a_{1,90^\circ}$	$a_{2,90^\circ}$	$a_{4,190^\circ}$	$a_{4,c,90^\circ}$
ESCR6...	24	24	42	18
ESCR8...	32	32	32	24
ESCR10...	40	40	40	30

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de painel com meia-madeira e com parafusos a 90°



Código artigo	Resistência característica ao cisalhamento	
	h_{min}	$R_{v,k}$
ESCR6,0X100	110	2,6
ESCR6,0X120	130	2,6
ESCR6,0X140	150	2,6
ESCR6,0X160	170	2,6
ESCR6,0X180	190	2,6
ESCR6,0X200	210	2,6
ESCR8,0X100	110	3,92
ESCR8,0X120	130	4,09
ESCR8,0X140	168	4,69
ESCR8,0X160	170	4,69
ESCR8,0X180	200	4,69
ESCR8,0X200	210	4,69
ESCR8,0X220	230	4,69
ESCR8,0X240	250	4,69
ESCR8,0X260	270	4,69
ESCR8,0X280	290	4,69
ESCR8,0X300	310	4,69
ESCR8,0X320	330	4,69
ESCR10,0X100	120	4,86
ESCR10,0X120	130	5,3
ESCR10,0X140	150	5,3
ESCR10,0X160	200	6,25
ESCR10,0X180	200	6,25
ESCR10,0X200	210	6,25
ESCR10,0X220	230	6,25
ESCR10,0X240	250	6,25
ESCR10,0X260	270	6,25
ESCR10,0X280	290	6,25
ESCR10,0X300	310	6,25
ESCR10,0X320	330	6,25

Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	a_i	$a_{3,c}$
ESCR6...	24	36
ESCR8...	32	48
ESCR10...	40	60

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

ESCRC – Parafuso estrutural para madeira de cabeça de embeber



Estes parafusos não precisam de pré-perfuração.

Concebidos para a esquadria de madeira e para a carpintaria, estes parafusos são utilizados para um vasto leque de aplicações na construção em madeira.



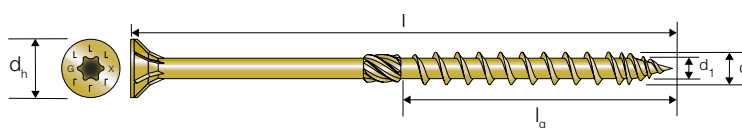
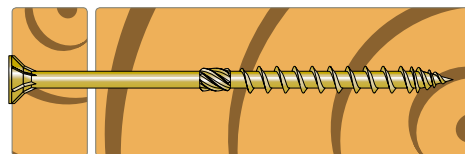
ETE-13/0796

Vantagens:

- Autofresagem que garante pouco brilho na superfície da madeira
- Cone duplo: resistência à rutura
- Escareador: reduz a fricção, facilita a penetração
- Rosca assimétrica de grande passo e canelada
- Rosca secundária antirritura: início de aparafusamento perfeito

Áreas de utilização:

- Madeira maciça, laminada e subprodutos de madeira para esquadrias
- Plataformas OSB em vigas em I e barrote em madeira maciça
- Pilares para instalação de sistemas ITE



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g	t _{fix}	
ESCRC8,0X80	8	80	15	5,3	54	26	T-40
ESCRC8,0X100	8	100	15	5,3	54	46	T-40
ESCRC8,0X120	8	120	15	5,3	54	66	T-40
ESCRC8,0X140	8	140	15	5,3	84	56	T-40
ESCRC8,0X160	8	160	15	5,3	84	76	T-40
ESCRC8,0X180	8	180	15	5,3	100	80	T-40
ESCRC8,0X200	8	200	15	5,3	100	100	T-40
ESCRC8,0X220	8	220	15	5,3	100	120	T-40
ESCRC8,0X240	8	240	15	5,3	100	140	T-40
ESCRC8,0X260	8	260	15	5,3	100	160	T-40
ESCRC8,0X280	8	280	15	5,3	100	180	T-40
ESCRC8,0X300	8	300	15	5,3	100	200	T-40
ESCRC8,0X320	8	320	15	5,3	100	220	T-40
ESCRC8,0X340	8	340	15	5,3	100	240	T-40
ESCRC8,0X360	8	360	15	5,3	100	260	T-40
ESCRC8,0X380	8	380	15	5,3	100	280	T-40

Disponível em inventário

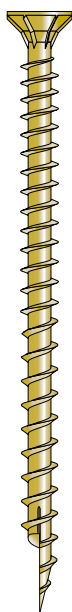
Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g	t _{fix}	
ESCRC8,0X400	8	400	15	5,3	100	300	T-40
ESCRC10,0X120	10	120	18,5	6,2	60	60	T-40
ESCRC10,0X140	10	140	18,5	6,2	60	80	T-40
ESCRC10,0X160	10	160	18,5	6,2	100	60	T-40
ESCRC10,0X180	10	180	18,5	6,2	100	80	T-40
ESCRC10,0X200	10	200	18,5	6,2	100	100	T-40
ESCRC10,0X220	10	220	18,5	6,2	100	120	T-40
ESCRC10,0X240	10	240	18,5	6,2	100	140	T-40
ESCRC10,0X260	10	260	18,5	6,2	100	160	T-40
ESCRC10,0X280	10	280	18,5	6,2	100	180	T-40
ESCRC10,0X300	10	300	18,5	6,2	100	200	T-40
ESCRC10,0X320	10	320	18,5	6,2	100	220	T-40
ESCRC10,0X340	10	340	18,5	6,2	100	240	T-40
ESCRC10,0X360	10	360	18,5	6,2	100	260	T-40
ESCRC10,0X380	10	380	18,5	6,2	100	280	T-40
ESCRC10,0X400	10	400	18,5	6,2	100	300	T-40

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico - $M_{y,k}$ [Nmm]	Parâmetro de resistência característica ao arrancamento - $f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm²]	Parâmetro de resistência característica à transversalidade da cabeça - $f_{head,k}$ [N/mm²]	Capacidade de resistência característica em tração - $f_{tens,k}$ [kN]
ESCRC8...	22 600	10,7	12,4	22,7
ESCRC10...	33 000	9,5	12,2	33,2

Parafusos e pregos de montagem

ESCRFTC – Parafuso estrutural de cabeça de embeber rosca completa



O parafuso estrutural de cabeça de embeber rosca completa ESCRFTC é ideal para as montagens de madeira sobre madeira e de ferragens sobre madeira.



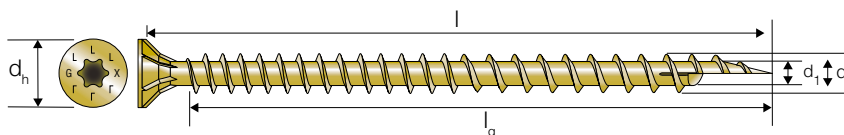
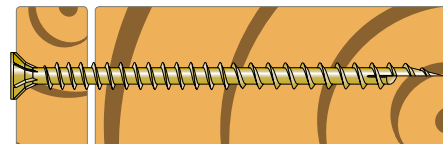
ETE-13/0796

Vantagens:

- Cabeça de embeber: Ideal para a fixação de madeira sobre madeira e de ferragens sobre madeira
- Nervuras de fresagem sob a cabeça: acabamento da superfície da madeira sem brilho
- Rosca assimétrica integral: aumenta os valores de arrancamento e de compressão
- Meia ponta: redução da distância ao bordo, diminuição do binário de aperto em 50%, início do aparafusamento em posição oblíqua

Áreas de utilização:

- Montagens de ferragens sobre madeira e de madeira sobre madeira
- Reforços
- Pilares para instalação de sistemas ITE



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
ESCRFTC8,0X120	8,0	120	15,0	5,2	110	T-40	60
ESCRFTC8,0X140	8,0	140	15,0	5,2	130	T-40	60
ESCRFTC8,0X160	8,0	160	15,0	5,2	150	T-40	50
ESCRFTC8,0X180	8,0	180	15,0	5,2	170	T-40	50
ESCRFTC8,0X200	8,0	200	15,0	5,2	190	T-40	50
ESCRFTC8,0X220	8,0	220	15,0	5,2	210	T-40	50
ESCRFTC8,0X240	8,0	240	15,0	5,2	230	T-40	50
ESCRFTC8,0X260	8,0	260	15,0	5,2	250	T-40	50
ESCRFTC8,0X280	8,0	280	15,0	5,2	270	T-40	50
ESCRFTC8,0X300	8,0	300	15,0	5,2	290	T-40	50
ESCRFTC8,0X350	8,0	350	15,0	5,2	340	T-40	50
ESCRFTC8,0X400	8,0	400	15,0	5,2	390	T-40	50
ESCRFTC8,0X450	8,0	450	15,0	5,2	427	T-40	50
ESCRFTC10,0X120	10,0	120	18,5	6,1	108	T-50	50
ESCRFTC10,0X160	10,0	160	18,5	6,1	148	T-50	50
ESCRFTC10,0X180	10,0	180	18,5	6,1	168	T-50	50
ESCRFTC10,0X200	10,0	200	18,5	6,1	188	T-50	50
ESCRFTC10,0X220	10,0	220	18,5	6,1	208	T-50	50

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
ESCRFTC10,0X240	10,0	240	18,5	6,1	228	T-50	50
ESCRFTC10,0X260	10,0	260	18,5	6,1	248	T-50	50
ESCRFTC10,0X280	10,0	280	18,5	6,1	268	T-50	50
ESCRFTC10,0X300	10,0	300	18,5	6,1	288	T-50	50
ESCRFTC10,0X350	10,0	350	18,5	6,1	338	T-50	50
ESCRFTC10,0X400	10,0	400	18,5	6,1	388	T-50	50
ESCRFTC10,0X450	10,0	450	18,5	6,1	426	T-50	50
ESCRFTC12,0X200	10,0	200	20,0	6,8	180	T-50	25
ESCRFTC12,0X220	12,0	220	20,0	6,8	200	T-50	25
ESCRFTC12,0X240	12,0	240	20,0	6,8	220	T-50	25
ESCRFTC12,0X260	12,0	260	20,0	6,8	240	T-50	25
ESCRFTC12,0X280	12,0	280	20,0	6,8	260	T-50	25
ESCRFTC12,0X300	12,0	300	20,0	6,8	280	T-50	25
ESCRFTC12,0X350	12,0	350	20,0	6,8	330	T-50	25
ESCRFTC12,0X400	12,0	400	20,0	6,8	380	T-50	25
ESCRFTC12,0X450	12,0	450	20,0	6,8	430	T-50	25
ESCRFTC12,0X500	12,0	500	20,0	6,8	480	T-50	25
ESCRFTC12,0X600	12,0	600	20,0	6,8	580	T-50	25

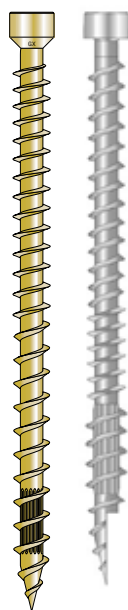
Disponível em inventário

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico M_{yk} [Nmm]	Parâmetro de resistência característica ao arrancamento $f_{ak,k,90^\circ}$ [N/mm ²]	Parâmetro de resistência característica à transversalidade da cabeça $f_{head,k}$ [N/mm ²]	Capacidade de resistência característica em tração $f_{tens,k}$ [$f_{tens,k}$] [kN]
ESCRFTC8...	20 300	13,1	12,4	24,1
ESCRFTC10...	36 700	12,5	12,2	40
ESCRFTC12...	48 500	11,2	10,3	46,7

Parafusos e pregos de montagem

ESCRFTZ/ESCRFT – Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa



O parafuso para madeira estrutural de cabeça cilíndrica rosca completa ESCRFT foi concebido para a esquadria de madeira e a carpintaria. Esta referência é utilizada para uma vasta gama de aplicações na construção em madeira profissional.



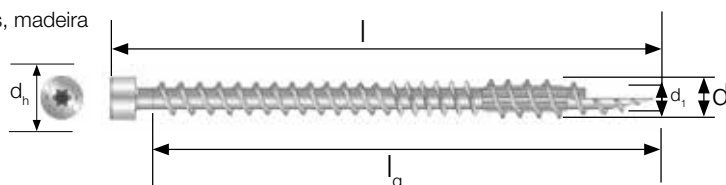
ETE-13/0796

Vantagens:

- Cabeça cilíndrica: diminui a fratura da madeira e torna a fixação invisível na madeira
- Rosca completa: excelentes valores de arrancamento e de compressões
- Meia ponta: redução das distâncias ao bordo, diminuição do binário de aperto em 50%, início do aparafusamento em posição oblíqua

Áreas de utilização:

- Montagens madeira sobre madeira, reforços, madeira lamelada, CLT, painéis à base de madeira
- Ideal para as aplicações por pares cruzados



Dimensões

	Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
	ESCRFTZ8,0X120	8,0	120	10,2	5,2	110	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X140	8,0	140	10,2	5,2	130	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X160	8,0	160	10,2	5,2	150	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X180	8,0	180	10,2	5,2	170	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X200	8,0	200	10,2	5,2	190	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X220	8,0	220	10,2	5,2	210	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X240	8,0	240	10,2	5,2	230	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X260	8,0	260	10,2	5,2	250	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X280	8,0	280	10,2	5,2	270	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X300	8,0	300	10,2	5,2	290	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X350	8,0	350	10,2	5,2	340	T-40	50
	ESCRFTZ8,0X400	8,0	400	10,2	5,2	390	T-40	50
	ESCRFT10.0X450	10,0	450	13,4	6,1	426	T-50	25
	ESCRFT10.0X500	10,0	500	13,4	6,1	476	T-50	25
	ESCRFT10.0X600	10,0	600	13,4	6,1	576	T-50	25
	ESCRFT10.0X800	10,0	800	13,4	6,1	776	T-50	15
	ESCRFT10.0X1000	10,0	1000	13,4	6,1	976	T-50	15

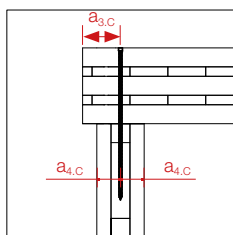
Disponível em inventário

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico M_{yk} [Nmm]	Parâmetro de resistência característica ao arrancamento $f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm ²]	Parâmetro de resistência característica à transversalidade da cabeça $f_{head,k}$ [N/mm ²]	Capacidade de resistência característica em tração $f_{tens,k}$ [$f_{tens,k}$] [kN]
ESCRFTZ8...	20 300	13,1	-	24,1
ESCRFT10...	36 700	12,5	-	40

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de painel em ângulo com parafusos

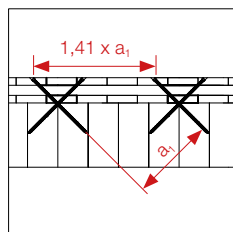
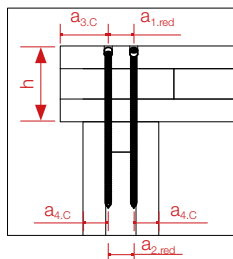


Código artigo	Resistência característica ao cisalhamento $R_{v,k}$ em função da espessura do painel R :								
	120	140	160	180	200	220	240	280	300
ESCRFTZ8,0X160	1,81								
ESCRFTZ8,0X180	2,26	1,81							
ESCRFTZ8,0X200	2,79	2,26	1,81						
ESCRFTZ8,0X220	2,96	2,79	2,26	1,81					
ESCRFTZ8,0X240	3,05	2,96	2,79	2,26	1,81				
ESCRFTZ8,0X400	3,05	3,22	3,4	3,57	3,75	3,66	3,49	3,31	3,14
ESCRFT10,0x450	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,18	4,98	4,77
ESCRFT10,0x500	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,29
ESCRFT10,0x600	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,66
ESCRFT10,0x800	4	4,21	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,66
ESCRFT10,0x1000	4,01	4,22	4,42	4,63	4,84	5,05	5,26	5,47	5,67

Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	a_1	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCRFTZ8...	80	48	40
ESCRFTZ10...	100	60	50

Montagem de painel em ângulo com parafusos cruzados



Código artigo	h_{min}	Resistência característica (arrancamento/encurvadura)	
		$R_{v,k,pair} = \min(R_{w,k,pair}; R_{buck,k,pair})$	
		1 par	
		$R_{w,k,pair}$	$R_{buck,k,pair}$
ESCRFTZ8,0X180	74	11,86	$5,92 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X200	81	13,34	$6,66 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X220	88	14,82	$7,41 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X240	95	16,3	$8,15 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X260	102	17,79	$8,89 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X280	109	19,27	$9,63 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X300	117	20,75	$10,37 + 13,99 / k_{mod}$

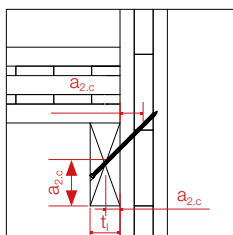
Distância mínima para os parafusos em tração

Código artigo	a_1	$a_{1,red}$	$a_{2,red}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$
ESCRFTZ8...	40	32	20	48	40
ESCRFT10...	50	40	25	60	50

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de mural sobre painel com parafusos a 45°

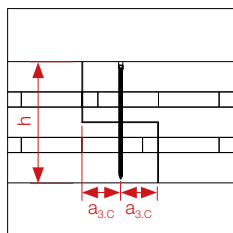


Código artigo	Espessura mínima do mural t_1	Capacidade característica $R_{v,45,k}$
ESCRFTZ8,0X180	64	5,93
ESCRFTZ8,0X200	71	6,67
ESCRFTZ8,0X220	78	7,41
ESCRFTZ8,0X240	85	8,15

Distância mínima para os parafusos em ângulo

Código artigo	a_1	t_1	$a_{2,c}$
ESCRFTZ8...	50	64	32

Montagem de painel com meia-madeira e com parafusos a 90°



Código artigo	Espessura mínima do painel	Resistência característica ao cisalhamento
	h_{min}	$R_{v,k}$
ESCRFTZ8,0X120	130	4,09
ESCRFTZ8,0X140	150	4,35
ESCRFTZ8,0X160	170	4,61
ESCRFTZ8,0X180	190	4,87
ESCRFTZ8,0X200	210	5,14
ESCRFTZ8,0X220	230	5,4
ESCRFTZ8,0X240	250	5,56

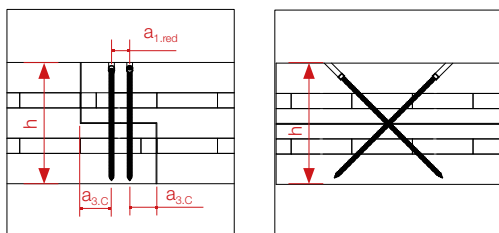
Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	a_1	$a_{3,c}$
ESCRFTZ8...	32	48

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de painel com meia-madeira e com parafusos cruzados



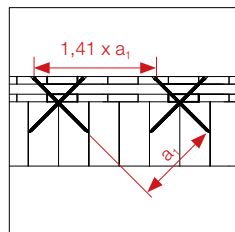
Código artigo	h _{min}	Resistência característica (arrancamento/encurvadura)	
		$R_{v,k,pair} = \min(R_{w,k,pair}; R_{buck,k,pair})$	
		1 par	
		$R_{w,k,pair}$	$R_{buck,k,pair}$
ESCRFTZ8,0X180	132	11,86	$5,92 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X200	146	13,34	$6,66 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X220	161	14,82	$7,41 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X240	175	16,3	$8,15 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X260	189	17,79	$8,89 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X280	203	19,27	$9,63 + 13,99 / k_{mod}$
ESCRFTZ8,0X300	217	20,75	$10,37 + 13,99 / k_{mod}$

Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	a ₁	a _{1,red}	a _{3,c}
ESCRFTZ8...	40	32	48

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Montagem de painel com parafusos cruzados



Código artigo	h _{min}	$R_{v,k}$ com parafusos
ESCRFTZ8,0X180	132	4,87
ESCRFTZ8,0X200	146	5,14
ESCRFTZ8,0X220	161	5,4
ESCRFTZ8,0X240	175	5,56
ESCRFTZ8,0X260	189	5,56
ESCRFTZ8,0X280	203	5,56
ESCRFTZ8,0X300	217	5,56
ESCRFTZ8,0X350	252	5,56
ESCRFTZ8,0X400	288	5,56

Distância mínima para os parafusos em cisalhamento (1)

Código artigo	a ₁	a _{1,red}	a _{3,c}
ESCRFTZ8...		40	

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796



SOLID WOOD encontra a fixação adaptada online num piscar de olhos!



SOLID WOOD é a mais recente ferramenta online da nossa gama destinada aos projetistas de edifícios, aos arquitetos e empreendedores.

Rápida e fácil de utilizar, a aplicação permite também especificar um amplo caderno de encargos para as suas fixações com exigências tais como a densidade do material, as características do desempenho, a classe de corrosividade e a duração da carga.

Em apenas 4 passos, SOLID WOOD inicia uma pesquisa numa das maiores variedades de pregos e parafusos da Europa e propõe uma seleção de fixações adaptadas às suas necessidades, assim como um relatório de cálculo completo.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM LINHA

Para auxiliar nos seus projetos, o nosso web site está repleto de recursos, documentos transferíveis e conselhos, nomeadamente:

- **Software de seleção de produtos e de cálculo**
- **Modelações em CAO 3D**
- **Certificados de Declaração de Desempenho (DoP) e de aprovação Técnica Europeia (ATE)**
- **Vídeos sobre instalação**
- **Uma biblioteca de documentos técnicos e de brochuras**



LINHA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Ainda tem questões ou necessita de aconselhamento técnico de um especialista?

Contacte a nossa equipa local de assistência técnica:

Tel.: 02.51.28.44.00

Web site: strongtie.eu

Parafusos e pregos de montagem

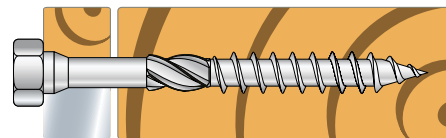
ESCRHRD - Parafuso estrutural de cabeça sextavada de rosca parcial



Estes parafusos para madeira estruturais, robustos, de cabeça sextavada foram concebidos para esquadrias de madeira e carpintaria. São utilizados para uma vasta gama de aplicações na construção em madeira profissional.



ETE-13/0796

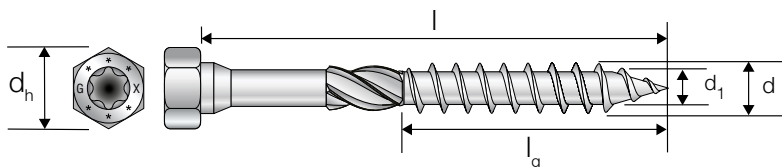


Vantagens:

- Cabeça sextavada: fixação perfeita da placa de aço sobre madeira graças à sua cabeça grande
- Cone duplo sob a cabeça: auxílio na centragem do parafuso durante a perfuração
- Escareador: reduz a fricção, facilita a penetração e preserva a vida e a autonomia das máquinas e acessórios
- Rosca assimétrica - binário de rotação reduzido durante o aparafusamento e grande resistência ao arrancamento para uma melhor evacuação de poeiras
- Ponta de rosca assimétrica: melhor início do aparafusamento

Áreas de utilização:

- Montagens aço sobre madeira
- Montagens madeira sobre madeira maciça, madeira lamelada colada, CLT, painéis à base de madeira



Dimensões

	Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g		
	ESCRHRD8,0X80	8,0	80	12,0	5,2	54	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X100	8,0	100	12,0	5,2	65	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X120	8,0	120	12,0	5,2	84	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X140	8,0	140	12,0	5,2	84	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X160	8,0	160	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X180	8,0	180	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X200	8,0	200	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X220	8,0	220	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X240	8,0	240	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X260	8,0	260	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X280	8,0	280	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD8,0X300	8,0	300	12,0	5,2	100	SW12 - T-30	50
	ESCRHRD10,0X120	8,0	120	15,0	6,1	84	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X140	8,0	140	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X160	8,0	160	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X180	8,0	180	15,0	6,1	108	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X200	8,0	200	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X220	8,0	220	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50
	ESCRHRD10,0X240	8,0	240	15,0	6,1	125	SW15 - T-40	50

Disponível em inventário

Propriedades características

Código artigo	Momento plástico M _{y,k} [Nmm]	Parâmetro de arrancamento f _{ax,k,90°} [N/mm²]	Parâmetro de transversalidade da cabeça f _{head,k} [N/mm²]	Capacidade de tração f _{tens,k} [f _{tens,k}] [kN]
ESCRHRD8...	22 600	10,9	14,6	22
ESCRHRD10...	33 000	9,8	16,7	32

Parafusos e pregos de montagem

Valores característicos Aço sobre CLT

Aço/CLT C24					
Axial (1)		Cisalhamento placa fina (2)		Cisalhamento placa espessa (3)	
Código artigo	$R_{ax.st.k}$	$R_{v.0.st.k}$	$R_{v.90.st.k}$	$R_{v.0.st.k}$	$R_{v.90.st.k}$
ESCRHRD8,0X80	4,71	4,73	4,11	6,2	5,32
ESCRHRD8,0X100	5,67	4,97	4,35	6,44	5,56
ESCRHRD8,0X120	7,32	5,38	4,76	6,86	5,98
ESCRHRD8,0X140	7,32	5,38	4,76	6,86	5,98
ESCRHRD8,0X160	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X180	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X200	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X220	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X240	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X260	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X280	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD8,0X300	8,72	5,73	5,11	7,21	6,32
ESCRHRD10,0X120	8,23	6,81	5,93	8,77	7,54
ESCRHRD10,0X140	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X160	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X180	10,58	7,39	6,52	9,36	8,13
ESCRHRD10,0X200	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55
ESCRHRD10,0X220	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55
ESCRHRD10,0X240	12,25	7,81	6,94	9,78	8,55

(1) Com uma placa com espessura $\leq d$ (2) Placa fina: espessura $\leq 0,5 \times d$ (3) Placa espessa: espessura $\geq d$

Nas espessuras intermédias, a resistência pode ser obtida por interpolação.

Distâncias mínimas para os parafusos em cisalhamento⁽¹⁾

Código artigo	Ângulo entre a fibra de madeira e o esforço = 0°						Ângulo entre a fibra de madeira e o esforço = 90°					
	$a_{1,0^\circ}$	$a_{2,0^\circ}$	$a_{3,1,0^\circ}$	$a_{3,c,0^\circ}$	$a_{4,1,0^\circ}$	$a_{4,c,0^\circ}$	$a_{1,90^\circ}$	$a_{2,90^\circ}$	$a_{3,1,90^\circ}$	$a_{3,c,90^\circ}$	$a_{4,1,90^\circ}$	$a_{4,c,90^\circ}$
ESCRHRD8,0xL	28	23	80	32	24	24	23	23	80	56	32	24
ESCRHRD10,0xL	35	28	80	40	30	30	28	28	80	70	40	30

⁽¹⁾ Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Distância mínima para os parafusos em tração

Código artigo	a_1	a_2	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$	a_{2,red^*}
ESCRHRD8,0xL	40	40	40	32	20
ESCRHRD10,0xL	50	50	50	40	25

*Válido se os entre-eixos aplicados respeitarem $a_1 \times a_2 \geq 25d^2$

Parafusos e pregos de montagem

ESCRT2R - Parafuso estrutural de cabeça cilíndrica de rosca dupla



O parafuso de cabeça cilíndrica de rosca dupla ESCRT2R é recomendado para a fixação de isolantes rígidos e semirrígidos sob telhado tipo sarking.



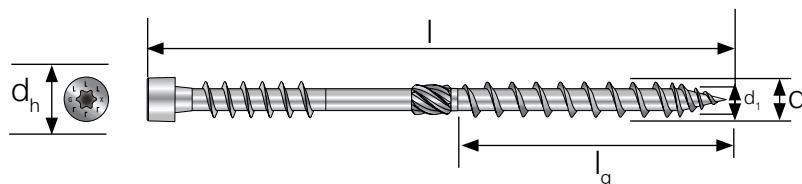
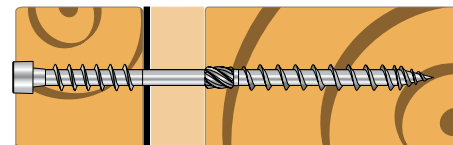
ETE-13/0796

Vantagens:

- Cabeça cilíndrica: diminui a fratura da madeira e torna a fixação invisível na madeira
- Rosca dupla grande e assimétrica: permite um aparafusamento e um aperto rápidos
- Parte central sem rosca: conserva intacto o isolante e as membranas estanques

Áreas de utilização:

- Fixação do isolamento de telhado tipo sarking
- Isolamento pelo exterior com isolantes rígidos ou semirrígidos, tipos painéis de fibras de madeira, por exemplo



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	d ₁	T _{fix}	l _g	
ESCRT2R8,0X240	8	240	10,2	5,3	84	80	T-40
ESCRT2R8,0X260	8	260	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X280	8	280	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X300	8	300	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X320	8	320	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X340	8	340	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X360	8	360	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X400	8	400	10,2	5,3	100	80	T-40
ESCRT2R8,0X450	8	450	10,2	5,3	100	80	T-40

Disponível em inventário

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico M _{y,k} [Nmm]	Parâmetro de resistência característica ao arrancamento f _{ax,k,90°} [N/mm²]	Parâmetro de resistência característica à transversalidade da cabeça f _{head,k} [N/mm²]	Capacidade de resistência característica em tração f _{tens,k} [f _{tens,k}] [kN]
ESCRT2R8...	22 600	10,7	12,4	22,7

Espessura do isolante

Código artigo	Espessura máxima do isolante [mm]
ESCRT2R8,0X240	125
ESCRT2R8,0X260	143
ESCRT2R8,0X280	160
ESCRT2R8,0X300	177
ESCRT2R8,0X320	195
ESCRT2R8,0X340	212
ESCRT2R8,0X360	229
ESCRT2R8,0X400	264
ESCRT2R8,0X450	307

Espessura máxima do isolante quando se utiliza uma contra-ripa de 30 mm com um ângulo de 60° entre o eixo do parafuso e da contra-ripa
Para conhecer os entre-eixos máximos e a quantidade de parafusos, contacte o serviço técnico

Parafusos e pregos de montagem

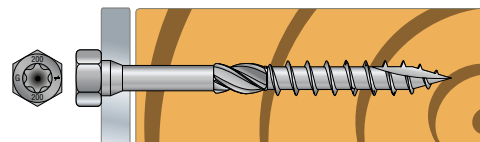
SSH – Parafuso de ligação para aço sobre madeira



O parafuso para madeira SSH é a melhor solução técnica para a fixação de conectores em elementos de madeira. O mesmo reduz, de forma muito vantajosa, o tempo de instalação na obra, em comparação com as soluções de pregagem clássicas. Utilizável no exterior (tempo de vida útil de 15 anos), este parafuso oferece uma excelente durabilidade nas madeiras tratadas.



ETE-13/0796

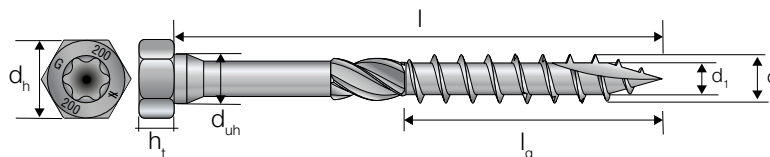


Vantagens:

- **Cabeça sextavada:** fixação perfeita da placa de aço sobre madeira graças à sua cabeça grande
- **Cone duplo sob a cabeça:** auxílio na centragem do parafuso durante a perfuração
- **Escareador:** reduz a fricção, facilita a penetração e preserva a vida e a autonomia das máquinas e acessórios
- **Rosca assimétrica:** binário de rotação reduzido durante o aparafusamento e grande resistência ao arrancamento para uma melhor evacuação de poeiras
- **Ponta de rosca assimétrica:** melhor início do aparafusamento

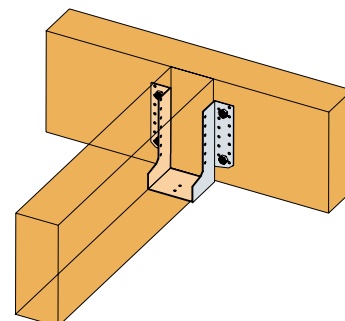
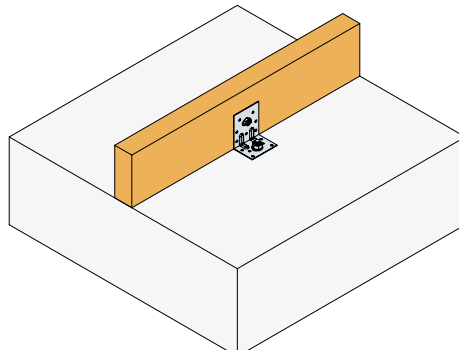
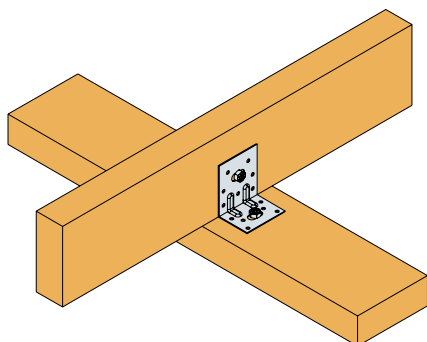
Áreas de utilização:

- Montagens aço sobre madeira
- Montagens madeira sobre madeira maciça, madeira lamelada colada, CLT, painéis à base de madeira
- Fixação de conexões, esquadros, suportes...



Dimensões

Código artigo	Referência	d	l	d _h	d ₁	l _g
75149	SSH10X40	10	40	14,8	6,2	32
75152	SSH10X80	10	80	14,8	6,2	42
75163	SSH12X80	12	80	16,9	6,7	48



Parafusos e pregos de montagem

ZYKLOP™ - Aparafusamento inclinado



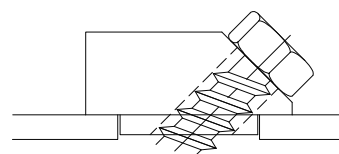
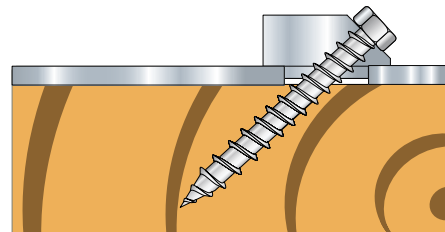
A utilização do sistema ZYKLOP® com um parafuso inclinado a 30°, 45 ou 60° garante uma elevada resistência ao deslizamento e uma forte rigidez da montagem madeira-metal. Em conjunto com uma placa de aço, o ZYKLOP® permite a transmissão eficaz das tensões da chapa de aço para a peça de madeira.

Vantagens:

- Acabamento discreto e estético da montagem
- Redução de 50 a 80% da espessura da chapa: sobreespessura e maquinaria inúteis
- Conexão possível na lateral ou na extremidade da madeira

Áreas de utilização:

- Montagens com grandes cargas, elevação, reforços, nós de carpintaria
- Encastramento e acoplamentos em madeira maciça, madeira laminada, CLT, LVL ou painéis à base de madeira
- Fixação de uma viga de madeira em elemento de aço



Dimensões

Código artigo	Dimensões da conexão ZYKLOP™						Parafuso SST		Limite de espessura de aço sugerida**	Tipo de gabarito de perfuração
	A	B	C	D	Inclinação α [°]	X*	$\alpha \times L$	Comprimento da rosca	t_{gr}	
ZYK10	32	20	11,5	1,9	30	16	6x200	192	3	BZYK6
ZYK11	25	16	10	1,9	45	11	6x200	192	6	BZYK6
ZYK12	20	12	7,5	1,9	60	8	6x200	192	10	BZYK6
ZYK40	45	27	14	2,9	30	23	8x300	290	5	BZYK8
ZYK41	30	20	12	2,9	45	14	8x300	290	8	BZYK8
ZYK42	25	16	9,5	2,5	60	10	8x300	290	9	BZYK8
ZYK70	50	30	16,5	3,4	30	26	10x400	388	5	BZYK10
ZYK71	35	24	15	3,4	45	16	10x400	388	8	BZYK10
ZYK72	30	20	11	2,9	60	11	10x400	388	12	BZYK10
ZYKT39	25	16	7,4	14	30	14	6x200	192	3	BZYK6
ZYKT69	30	20	7,5	14	30	17	8x300	290	4	BZYK8
ZYKT99	35	20	7,5	19	30	16	10x400	388	5	BZYK10

* Comprimento da passagem do parafuso através da anilha Zyklop, a deduzir do comprimento do parafuso para conhecer o comprimento eficaz da rosca no cálculo da resistência

** t_{gr} = limite de espessura da chapa conveniente para uma simples perfuração da placa com um diâmetro de B+0,1/1 mm. Além desta espessura, é necessário fazer um entalhe adicional para deixar passar o corpo do parafuso inclinado.



Parafusos e pregos de montagem

Parâmetros de resistência do parafuso

Código artigo	r _{ax,k,α} parâmetro de arrancamento [N/mm]		R _{t,u,k} [kN]
	Madeira lateral	Extremidade de madeira	
ZYK10	62,1	81	12,5
ZYK11	81	81	12,5
ZYK12	81	62,1	12,5
ZYK40	66,9	87,2	23,5
ZYK41	87,2	87,2	23,5
ZYK42	87,2	66,9	23,5
ZYK70	88,2	115	33
ZYK71	115	115	33
ZYK72	115	88,2	33
ZYKT39	62,1	81	12,5
ZYKT69	66,9	87,2	23,5
ZYKT99	88,2	115	33

Parâmetros de resistência da conexão ZYKLOP

Código artigo	ZYKLOP™ colocado na superfície lateral da viga				ZYKLOP™ colocado na extremidade da viga			
	Resistência máxima* e espessura de chapa associada		Espessura mínima de chapa t _{st} e resistência associada		Resistência máxima* e espessura de chapa associada		Espessura mínima de chapa t _{st} e resistência associada	
	Máx. R _{k,ZYK} [kN]	Min. t _{st} [mm]	Min. t _{st} [mm]	R _{k,ZYK} [kN]	Máx. R _{k,ZYK} [kN]	Min. t _{st} [mm]	Min. t _{st} [mm]	R _{k,ZYK} [kN]
ZYK10	10,8	2	2	10,8	10,8	2	2	10,8
ZYK11	8,8	4	2	4,6	8,8	2	2	8,8
ZYK12	6,3	4,5	2	2,6	6,3	2	2	6,3
ZYK40	20,4	3	3	20,4	20,4	3	3	20,4
ZYK41	16,6	5,5	3	7,8	16,6	3	3	16,6
ZYK42	11,8	6,5	2,5	3,8	11,8	3,5	2,5	9
ZYK70	28,6	3,5	3,5	28,6	28,6	3,5	3,5	28,6
ZYK71	23,3	7	3,5	10,5	23,3	3,5	3,5	23,3
ZYK72	16,5	7,5	3	5,3	16,5	4	3	12,7
ZYKT39	10,8	2,5	1,5	7,7	10,8	1,5	1,5	10,8
ZYKT69	20,4	4	2	10,8	20,4	2	2	20,4
ZYKT99	28,6	5	2	13,4	28,6	2	2	28,6

* Tratam-se de valores de carga máximos que não devem ser ultrapassados, mesmo em chapas com maior espessura. Os valores intermédios podem resultar de interpolações lineares.

A força de sustentação de uma ligação com a conexão ZYKLOP™ é calculada como se segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{k,ZYK} \times n \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{ax,screw,d} \times \cos \alpha \times n_{ef} \end{array} \right.$$

Com,

$$R_{ax,screw,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} r_{ax,k,\alpha} \times l_{ef} \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{t,u,k} / \gamma_m \end{array} \right.$$

É necessário verificar:

$$\frac{F_{i,d}}{R_{i,d}} \leq 1$$

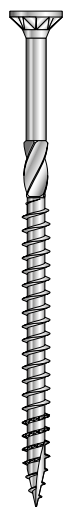
n: Quantidade de ligação ZYKLOP™ sobre uma chapa ancoradas na mesma peça.

Para n > 1: n_{ef} = n^{0,9}; para n = 1 e l_{ef} ≥ 20 x d: n_{ef} = 0,5

Para β > 0, também é preciso provar: F_{ax,screw,d} / R_{ax,screw,d} ≤ 1

Parafusos e pregos de montagem

TTUFS – Parafuso para madeira com cabeça de embeber



O parafuso para madeira com cabeça de embeber TTUFS é recomendado para as montagens de esquadria de madeira no interior.

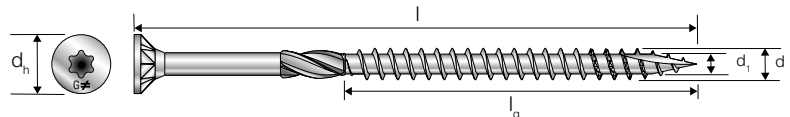
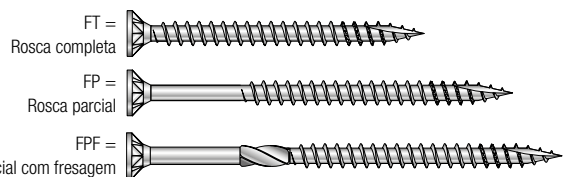
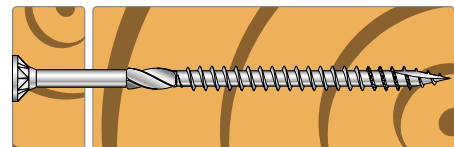


Vantagens:

- Cone duplo: melhor resistência à rutura
- Nervuras sob a cabeça: pouco brilho na superfície da madeira
- Escareador: reduz a fricção, facilita a penetração na madeira
- Rosca assimétrica de grande passo e canelada: forte resistência ao arrancamento, evacuação das poeiras melhorada
- Ponta antirrutura: início de aparafusamento perfeito, mesmo em madeiras duras

Áreas de utilização:

- Madeira maciça, laminada e subprodutos de madeira para esquadrias
- Plataformas OSB em vigas em I e barrotes em madeira maciça
- Pilares para instalação de sistemas ITE



Dimensões das fixações [mm]

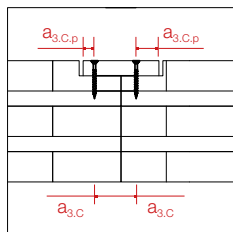
Código artigo	Referência	d	l	d _h	d _i	l _g		
74438	TTUFS4,5x45	4,5	45	8,4	2,8	29	T-20	200
74439	TTUFS4,5x50	4,5	50	8,4	2,8	30	T-20	200
74440	TTUFS4,5x60	4,5	60	8,4	2,8	35	T-20	200
74441	TTUFS4,5x70	4,5	70	8,4	2,8	40	T-20	200
74373	TTUFS5,0x30	5	30	9,5	3,2	25	T-25	200
74374	TTUFS5,0x40	5	40	9,5	3,2	35	T-25	200
74375	TTUFS5,0x50	5	50	9,5	3,2	30	T-25	200
74376	TTUFS5,0x60	5	60	9,5	3,2	35	T-25	200
74377	TTUFS5,0x70	5	70	9,5	3,2	40	T-25	200
74378	TTUFS5,0x80	5	80	9,5	3,2	40	T-25	200
74379	TTUFS5,0x90	5	90	9,5	3,2	45	T-25	200
74457	TTUFS6,0x50	6	50	11,6	3,8	30	T-30	200
74458	TTUFS6,0x60	6	60	11,6	3,8	35	T-30	200
74459	TTUFS6,0x70	6	70	11,6	3,8	40	T-30	200
74460	TTUFS6,0x80	6	80	11,6	3,8	40	T-30	200
74461	TTUFS6,0x90	6	90	11,6	3,8	45	T-30	200
74380	TTUFS6,0x100	6	100	11,6	3,8	60	T-30	200
74451	TTUFS6,0x120	6	120	11,6	3,8	70	T-30	200
74452	TTUFS6,0x140	6	140	11,6	3,8	70	T-30	200
74453	TTUFS6,0x160	6	160	11,6	3,8	70	T-30	200
74454	TTUFS6,0x180	6	180	11,6	3,8	70	T-30	200

Parâmetros de cálculo

Código artigo	Momento do escoamento plástico característico M_{yk} [Nmm]	Parâmetro de resistência característica ao arrancamento $f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm ²]	Parâmetro de resistência característica à transversalidade da cabeça $f_{head,k}$ [N/mm ²]	Capacidade de resistência característica em tração $f_{tens,k}$ [$f_{tens,k}$] [kN]
TTUFS4,5...	5452	19,2	16,8	7,6
TTUFS5...	7602	13,2	18,2	9,3
TTUFS6...	12 281	17,2	20,3	12,4

Parafusos e pregos de montagem

Montagem de painéis através de lingueta



Código artigo	Painel (OSB, fibra de madeira $\rho_k \geq 380 \text{ kg/m}^3$)/madeira C24 em função da espessura da lingueta t_p :			Contraplacado ($\rho_k \geq 490 \text{ kg/m}^3$)/madeira C24 em função da espessura da lingueta t_p :			
	18	22	25	18	22	25	30
	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,30}$
TTUFS4,5X45	0,94	0,97	0,92	0,93	0,94	0,91	-
TTUFS4,5X50	1,3	1,05	1,03	0,97	1,03	1,02	0,91
TTUFS4,5X60	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,18	1,14
TTUFS4,5X70	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,56	1,59
TTUFS4,5X80	1,3	1,43	1,53	1,36	1,47	1,56	1,59
TTUFS5,0X50	1,57	1,15	1,18	1,14	1,15	1,17	1,09
TTUFS5,0X60	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,36	1,34
TTUFS5,0X70	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	1,5
TTUFS5,0X80	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	2,03
TTUFS5,0X90	1,57	1,69	1,8	1,68	1,8	1,89	2,03
TTUFS6,0X50	1,32	1,29	1,31	1,36	1,33	1,35	-
TTUFS6,0X60	2,13	2,24	1,57	2,35	1,57	1,6	1,62
TTUFS6,0X70	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	1,85
TTUFS6,0X80	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	2,75
TTUFS6,0X90	2,13	2,24	2,34	2,35	2,47	2,56	2,75

Distâncias mínimas em cisalhamento (1)

Código artigo	Ângulo entre o esforço e a fibra = 0°			
	a_1	a_2	$a_{3,c}$	$a_{3,c,p}$
TTUFS4,5...	18	18	28	14
TTUFS5...	20	20	30	15
TTUFS6...	24	24	36	18

(1) Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

WSNTL – Parafusos numa mesma fila para painel de madeira

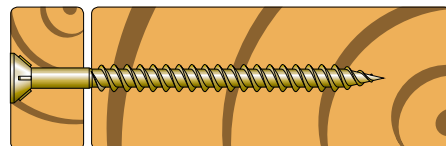


Os parafusos numa mesma fila WSNTL de rosca dupla foram estudados para facilitar a aplicação de soalhos de madeira sobre madeira e esquadrias de madeira. A cabeça de embeber canelada permite não danificar a madeira.

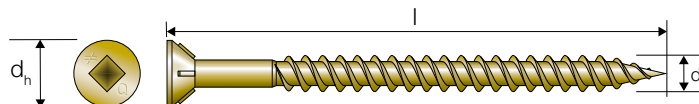


Vantagens:

- Cabeça de embeber canelada, para facilitar a penetração da cabeça no suporte
- Ponta afilada para uma boa penetração mesmo sem pré-perfuração
- Rosca parcial, adaptada à fixação de madeira sobre madeira
- Rosca dupla para uma perfuração 30% mais rápida = GANHO DE TEMPO



Dimensões



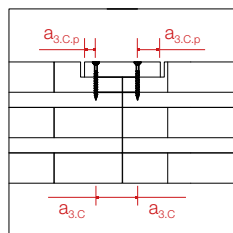
Código artigo	d	l	d _h	d ₁	l _g	Quantidade por fila
WSNTL44E	4,6	44	8,4	3,1	30,5	30
WSNTL51E	4,6	51	8,4	3,1	38	30
WSNTL64E	4,6	64	8,4	3,1	51	30
WSNTL76E	4,6	76	8,4	3,1	55	30

Parâmetros de cálculo

Referência	Momento de elasticidade característico $M_{y,k}$ [Nmm]	Parâmetro de arrancamento característico $f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm²]	Parâmetro de transversalidade da cabeça característico $f_{head,k}$ [N/mm²]	Capacidade de tração característica $f_{tens,k}$ [$f_{tens,k}$] [kN]
WSNTL44E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL51E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL64E	5000	9,4	15,7	6,7
WSNTL76E	5000	9,4	15,7	6,7

Compatível com os carregadores Quik Drive

Montagem de painéis através de lingueta



Código artigo	Painel (OSB, fibra de madeira $\rho_k \geq 380 \text{ kg/m}^3$ /madeira C24 em função da espessura da lingueta t_p :			Contraplacado ($\rho_k \geq 490 \text{ kg/m}^3$ /madeira C24 em função da espessura da lingueta t_p :			
	18	22	25	18	22	25	30
	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,18}$	$R_{v,90,k,22}$	$R_{v,90,k,25}$	$R_{v,90,k,30}$
WSNTL44E	0,93	0,94	0,86	0,94	0,94	0,86	-
WSNTL51E	0,93	1,02	1,02	0,94	1,02	1,02	0,88
WSNTL64E	1,23	1,32	1,02	1,31	1,02	1,02	1,02
WSNTL76E	1,23	1,32	1,32	1,31	1,38	1,38	1,02

Distâncias mínimas em cisalhamento (1)

Código artigo	Ângulo entre o esforço e a fibra = 0°			
	a_1	a_2	$a_{3,c}$	$a_{3,c,p}$
WSNTL4,6...	18	18	28	14

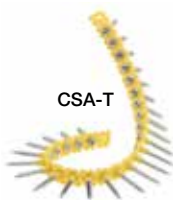
(1) Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

CSA/CSA-T – Parafuso para conexões



CSA

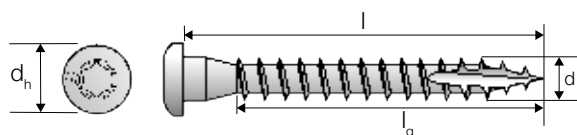
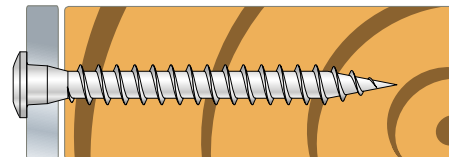


CSA-T

Os parafusos para conexões foram estudados para facilitar a instalação de esquadros e de conexões. A cabeça cônica garante um contacto total com a conexão, o que favorece a transmissão de esforços. A moldagem T permite fixar o parafuso durante a montagem.

Vantagens:

- A rosca específica na madeira permite uma penetração fácil e rápida na madeira
- Sem fendas na madeira
- A forma cônica da parte debaixo da cabeça permite um contacto total entre o prego e o furo
- Grande resistência ao arrancamento
- Recomendado no quadro de uma resistência ao fogo de meia hora



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	d _i	l _g	Valores característicos - Madeira C24 em conformidade com ETE-04/0013 [kN]			
						R _{lat,k}	R _{ax,k}		
CSA5,0X25	4,8	25	8,3	3,1	19	1,49	1,38	T-20	250
CSA5,0X35	4,8	35	8,3	3,1	29	1,99	2,11	T-20	250
CSA5,0X40	4,8	40	8,3	3,1	34	2,25	2,47	T-20	250
CSA5,0X50	4,8	50	8,3	3,1	44	2,63	3,2	T-20	250
CSA5,0X80-DE	4,8	80	8,3	3,1	74	3,5	5,38	T-20	250
CSA5,0X35T*	4,8	35	8,3	3,1	29	1,99	2,11	T-20	1500
CSA5,0X50T*	4,8	50	8,3	3,1	44	2,63	3,2	T-20	1000

Disponível em inventário

*Parafuso numa mesma fila

Distâncias mínimas em cisalhamento ⁽¹⁾

Código artigo	Ângulo entre o esforço e a fibra = 0°						Ângulo entre o esforço e a fibra = 90°					
	a _{1,0°}	a _{2,0°}	a _{3,10°}	a _{3,c.0°}	a _{4,10°}	a _{4,c.0°}	a _{1,90°}	a _{2,90°}	a _{3,1.90°}	a _{3,c.90°}	a _{4,1.90°}	a _{4,c.90°}
CSA5,0...	20	12,5	30	30	30	12,5	20	12,5	30	30	30	12,5

(1) Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796

Parafusos e pregos de montagem

CNA/CNAPC34 – Prego canelado eletrogalvanizado



CNA

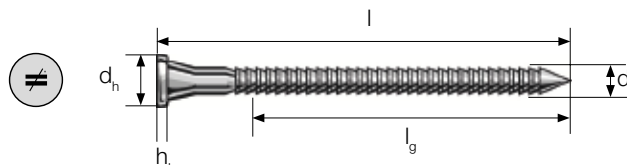
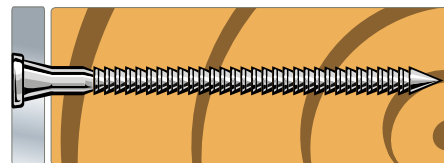
Os pregos CNA são recomendados para a montagem estrutural das conexões Simpson Strong-Tie. Todos os nossos ensaios foram realizados com este tipo de pregos. Para maior rastreabilidade nas obras, têm a marcação ≠, uma garantia de qualidade sem equivalente.

Vantagens:

- A forma cônica sob a cabeça permite um contacto total entre o prego e o furo
- Grande resistência ao arrancamento



CNAPC34



Dimensões

Código artigo	d	l	d _h	h _t	Valores característicos [kN]		
					R _{lat,k}	R _{ax,k}	
CNA4,0X35	4,0	35	8,0	1,5	1,66	0,61	250
CNA4,0X40	4,0	40	8,0	1,5	1,83	0,74	250
CNA4,0X50	4,0	50	8,0	1,5	2,22	0,98	250
CNA4,0X60	4,0	60	8,0	1,5	2,36	1,23	250
CNA4,0X75	4,0	75	8,0	1,5	2,5	1,45	250
CNA4,0X35PC34*	4,0	35	8,0	1,5	1,66	0,61	1500
CNA4,0X40PC34*	4,0	40	8,0	1,5	1,83	0,74	1500
CNA4,0X50PC34*	4,0	50	8,0	1,5	2,22	0,98	1000
CNA4,0X60PC34*	4,0	60	8,0	1,5	2,36	1,23	1000

Disponível em inventário

*Pregos numa mesma fila

Distâncias mínimas em cisalhamento ⁽¹⁾

Código artigo	Ângulo entre o esforço e a fibra = 0°						Ângulo entre o esforço e a fibra = 90°					
	a _{1,0°}	a _{2,0°}	a _{3,1.0°}	a _{3,c.0°}	a _{4,1.0°}	a _{4,c.0°}	a _{1,90°}	a _{2,90°}	a _{3,1.90°}	a _{3,c.90°}	a _{4,1.90°}	a _{4,c.90°}
CNA4,0xL	24	12	40	24	12	12	12	12	28	24	28	12

(1) Em conformidade com o relatório técnico: Prof. Univ. Dr.-Ing. Hans Joachim Blass, Dipl.-Ing Thomas Uibel. "Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz" e ETE-13/0796



Ancoragens e selagens

WA-RL – Perno de ancoragem com anilha grande ...	98
BOAX FMC – Perno de ancoragem C1 e C2.....	100
AT-HP – Resina de elevado desempenho para diversos materiais.....	102
VT-HP – Resina de elevado desempenho para diversos materiais.....	103

EGOIN: EGO-CLT

Ancoragens e selagens

WA-RL – Perno de ancoragem com anilha grande

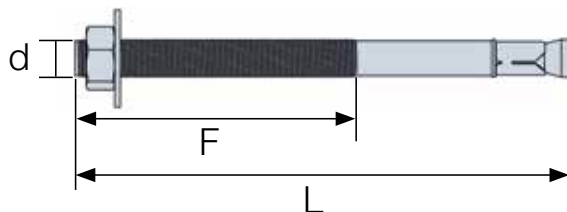


Os pernos de ancoragem são sistemas de fixação por expansão para cargas médias. A anilha grande permite aumentar a resistência ao desaparafusamento da cabeça sobre um elemento de madeira.



Vantagens:

- Pequenas distâncias no bordo e nos entre-eixos
- Instalação simples e rápida: porca e anilha pré-montadas e profundidade de ancoragem reduzida; Ø da rosca = Ø do furo
- Rosca protegida durante a instalação: prego de bater reforçado



Dimensões

Código artigo	Diâmetro da rosca [mm]	Comprimento [L] [mm]	Esp. máx. peça a fixar [tfix] [mm]	Comprimento da rosca [F] [mm]	Ø máx. peça a fixar [df] [mm]	Profundidade de ancoragem [hef] [mm]	Ø do furo [d0] [mm]	Profundidade mín. de perfuração [h1] [mm]	Caixa de comando [peça]
WA10123RL	10	123	50	60	12	50	10	70	50
WA10173RL	10	173	100	80	12	50	10	70	50
WA12149RL	12	149	50	100	14	65	12	90	25
WA12199RL	12	199	100	110	14	65	12	90	25

Valores de cálculo em cisalhamento – fixação de elementos de madeira sobre betão

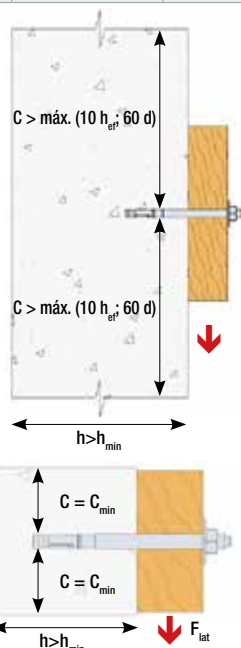
Os dois quadros abaixo apresentam os valores de cálculo dos pernos WA-RL em função da espessura do CLT.

Caso 1: sem efeito de borda ($c > 600$ mm), nem interação entre as ancoragens ($s > s_c$). Espessura de betão $h > h_{min}$.

Código artigo	Espessura do painel	V_{Rd} [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
WA10123RL	45 mm	3,6	4,2	4,8	5,4	6,6
WA10173RL	≥ 60 mm	4,1	4,8	5,8	6,1	7,5
WA12149RL	45 mm	4,1	4,8	5,5	6,2	7,5
WA12199RL	≥ 60 mm	5,5	6,4	7,3	8,2	10,1

Caso 2: distância aos bordos ($c = c_{min}$), sem interação entre as ancoragens ($s > s_c$). Espessura de betão $h > h_{min}$.

Código artigo	Espessura do painel	V_{Rd} [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
WA10123RL	45 mm	3,6	4,2	4,7	4,7	4,7
WA10173RL	≥ 60 mm	4,1	4,7	4,7	4,7	4,7
WA12149RL	45 mm	4,1	4,8	5,5	6,2	7,5
WA12199RL	≥ 60 mm	5,5	6,4	7,3	8	8



Valor de cálculo – fixação de placa sobre betão

Código artigo	Betão não fissurado ⁽³⁾								
	Tração - N_{Rd} ⁽¹⁾ [kN]				Cisalhamento - V_{Rd} ⁽¹⁻²⁾ [kN]				Momento de flexão M_{Rd} [Nm]
	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	
WA10123RL	10,7	13	15	16,5	11,9	13,6	13,6	13,6	38
WA10173RL	10,7	13	15	16,5	11,9	13,6	13,6	13,6	38
WA12149RL	17,6	21,5	24,9	27,3	20	20	20	20	66
WA12199RL	17,6	21,5	24,9	27,3	20	20	20	20	66

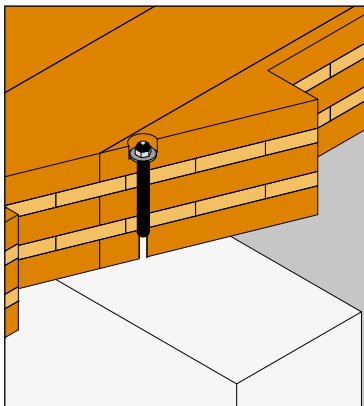
1. As cargas publicadas são calculadas a partir de coeficientes parciais de segurança definidos nas ETE. Estas cargas são calculadas para o betão não armado e para o betão armado padrão, cujos ferros têm um espaçamento de $s \leq 15$ cm (todos os diâmetros) ou de $s \leq 10$ cm, caso o diâmetro seja igual ou inferior a 10 mm.
2. As cargas em cisalhamento são indicadas para uma ancoragem única sem ter em conta a distância até ao bordo da laje. No que respeita às ancoragens perto dos bordos ($c \leq \max. [10 \text{ hef}; 60 \text{ dl}]$), a rutura no bordo da laje deve ser verificada nos termos da ETAG 001, anexo C, método A.
3. O betão é considerado não fissurado quando a tensão no interior do mesmo é igual a $\sigma_L + \sigma_R \leq 0$. Na ausência de uma verificação pormenorizada, pressupõe-se que $\sigma_R = 3 \text{ N/mm}^2$ (σ_L corresponde à tensão no interior do betão resultante das cargas exteriores, incluindo as cargas de ancoragem).

Ancoragens e selagens

Instalação

Durante a aplicação do binário de aperto, o cone sobe no anel de expansão, o que provoca uma rutura dos segmentos ao abrir-se e encosta-se à parede, resultando, assim, numa aderência por atrito no material de suporte.

Daqui resulta uma ancoragem por expansão com controlo por aparafusamento de binário controlado sem ferramenta particular.



A Simpson Strong-Tie não pode ser responsabilizada em caso de sinistro relativo a uma instalação não conforme. O projetista deve mostrar discernimento no que respeita às exigências de conceção e de instalação.

Dados de instalação

Código artigo	Distância entre-eixos mínima [s _{min}] [mm]	Distância ao bordo mínima [c _{min}] [mm]	Distância entre-eixos característica [s _{cr,t}] [mm]	Distância ao bordo característica [c _{cr,t}] [mm]	Esp. mín. do suporte [h _{min}] [mm]
WA10123RL	50	50	150	75	100
WA10173RL	50	50	150	75	100
WA12149RL	70	70	195	98	130
WA12199RL	70	70	195	98	130

Nota: existe uma versão com anilha clássica para a fixação de elementos de aço. Ver WA

Ancoragens e selagens

BOAX-FMC – Perno de ancoragem C1 e C2

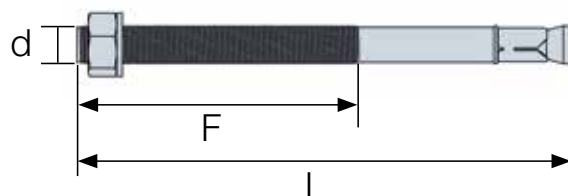


O perno de ancoragem BOAX-FMC é um sistema de fixação por expansão para cargas pesadas, adaptado ao novo regulamento sísmico (C1 e C2).



Vantagens:

- **Ganho de tempo:** Ø de perfuração = Ø da cavilha; montagem transversal; colocação em carga imediata; porca e anilha pré-montadas
- **Desempenho:** grande capacidade de carga; distâncias ao bordo e entre-eixo curtas; betão fissurado e não fissurado; categoria C1 e C2 para zonas sísmicas (Ø8: C1; Ø10, Ø12 e Ø16: C1 e C2)



Dimensões

Código artigo	Categoria de desempenho sísmico C1/C2	Diâmetro da rosca [mm]	Comprimento [L] [mm]	Esp. máx. peça a fixar [tfix] [mm]	Comprimento da rosca [f] [mm]	Ø máx. peça para fixar [df] [mm]	Prof. de implantação mínima da cavilha [hnom] [mm]	Prof. de ancoragem [hef] [mm]	Ø ancoragem x prof. mín. perfuração [d0 x h1] [mm]
BOAXFMC08075	C1	8	75	10	30	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC08090	C1	8	90	25	40	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC08115	C1	8	115	50	60	9	54	48	8 x 70
BOAXFMC10090	C1 e C2	10	90	10	40	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10115	C1 e C2	10	115	35	55	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10135	C1 e C2	10	135	55	85	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC10155	C1 e C2	10	155	75	85	12	67	60	10 x 80
BOAXFMC12110	C1 e C2	12	110	10	65	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12120	C1 e C2	12	120	20	65	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12145	C1 e C2	12	145	45	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12170	C1 e C2	12	170	70	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC12200	C1 e C2	12	200	100	85	14	81	72	12 x 100
BOAXFMC16150	C1 e C2	16	150	30	85	18	97	86	16 x 115
BOAXFMC16220	C1 e C2	16	220	100	85	18	97	86	16 x 115

Valores de cálculo em cisalhamento – fixação de elementos de madeira sobre betão – com anilha LL

Os dois quadros abaixo apresentam os valores de cálculo dos pernos BOAX FMC em função da espessura do CLT. Os valores correspondem a resistências em tensão C2 em conformidade com a EN1992-4.

Caso 1: sem efeito de borda ($c > 600$ mm), nem interação entre as ancoragens ($s > s_c$). Espessura de betão $h > h_{min}$.

Código artigo	Espessura do painel	Valores de cálculo em cisalhamento V_{Rd} [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
BOAXFMC12170	45 mm	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
BOAXFMC12200	≥ 60 mm	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
BOAXFMC16220	45 mm	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
BOAXFMC16220	≥ 60 mm	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Caso 2: distância aos bordos ($c = c_{min}$), sem interação entre as ancoragens ($s > s_c$). Espessura de betão $h > h_{min}$.

Código artigo	Espessura do painel	Valores de cálculo em cisalhamento V_{Rd} [kN]				
		$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$	$k_{mod} = 1,1$
BOAXFMC12170	45 mm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
BOAXFMC12200	≥ 60 mm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
BOAXFMC16220	45 mm	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
BOAXFMC16220	≥ 60 mm	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Ancoragens e selagens

Valores de cálculo – fixação de placa sobre betão

Referências	Valores de cálculo – Betão fissurado ⁽³⁾								Momento de flexão M _{Rd} [Nm]
	Tração - N _{Rd} ⁽¹⁾ [kN]				Cisalhamento - V _{Rd} ⁽¹⁻²⁾ [kN]				
	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	
BOAXFMC08075	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
BOAXFMC08090	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
BOAXFMC08115	4	4,9	5,6	6,2	8	8,6	8,6	8,6	22,7
BOAXFMC10090	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
BOAXFMC10115	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
BOAXFMC10135	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
BOAXFMC10155	8	9,8	11,3	12,4	16,1	16,1	16,1	16,1	44,7
BOAXFMC12110	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
BOAXFMC12120	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
BOAXFMC12145	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
BOAXFMC12170	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
BOAXFMC12200	10,7	13	15	16,5	22,5	22,5	22,5	22,5	78,7
BOAXFMC16150	13,3	16,3	18,8	20,7	44,3	44,3	44,3	44,3	200
BOAXFMC16220	13,3	16,3	18,8	20,7	44,3	44,3	44,3	44,3	200

1. As cargas publicadas são calculadas a partir de coeficientes parciais de segurança definidos nas ETE. Estas cargas são calculadas para o betão não armado e para o betão armado padrão, cujos ferros têm um espaçamento de ≤ 15 cm (todos os diâmetros) ou de ≤ 10 cm, caso o diâmetro seja igual ou inferior a 10 mm.
2. As cargas em cisalhamento são indicadas para uma ancoragem única sem ter em conta a distância até ao bordo da laje. No que respeita às ancoragens perto dos bordos ($c \leq \max. [10 \text{ hef}; 60 \text{ d}]$), a rutura no bordo da laje deve ser verificada nos termos da ETAG 001, anexo C, método A.
3. O betão é considerado não fissurado quando a tensão no interior do mesmo é igual a $\sigma_L + \sigma_R \leq 0$. Na ausência de uma verificação pormenorizada, pressupõe-se que $\sigma_R = 3 \text{ N/mm}^2$ (σ_L corresponde à tensão no interior do betão resultante das cargas exteriores, incluindo as cargas de ancoragem).

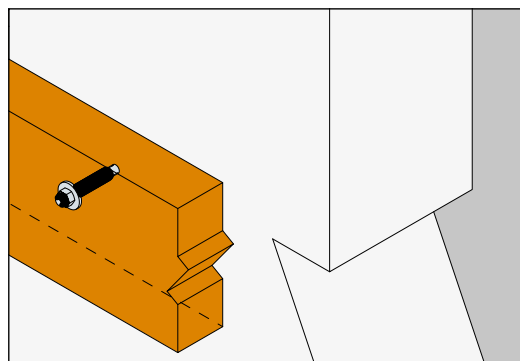
Dados de instalação

Referências	Distância entre-eixos mínima [s _{min}] [mm]	Distância ao bordo mínima [c _{min}] [mm]	Distância entre-eixos característica [s _{cr,N}] [mm]	Distância ao bordo característica [c _{cr,N}] [mm]	Esp. mín. do suporte [h _{min}] [mm]
BOAXFMC08075	50/65	50/75	144	72	100
BOAXFMC08090	50/65	50/75	144	72	100
BOAXFMC08115	50/65	50/75	144	72	100
BOAXFMC10090	60/80	60/120	180	90	120
BOAXFMC10115	60/80	60/120	180	90	120
BOAXFMC10135	60/80	60/120	180	90	120
BOAXFMC10155	60/80	60/120	180	90	120
BOAXFMC12110	70/90	70/150	216	108	150
BOAXFMC12120	70/90	70/150	216	108	150
BOAXFMC12145	70/90	70/150	216	108	150
BOAXFMC12170	70/90	70/150	216	108	150
BOAXFMC12200	70/90	70/150	216	108	150
BOAXFMC16150	80/120	85/170	258	129	170
BOAXFMC16220	80/120	85/170	258	129	170

Instalação

Durante a aplicação do binário de aperto, o cone sobe no anel de expansão, o que provoca uma rutura dos segmentos ao abrir-se e encosta-se à parede, resultando, assim, numa aderência por atrito no material de suporte.

Daqui resulta uma ancoragem por expansão com controlo por aparafusamento de binário controlado.



A Simpson Strong-Tie não pode ser responsabilizada em caso de sinistro relativo a uma instalação não conforme. O projetista deve mostrar discernimento no que respeita às exigências de conceção e de instalação.

Ancoragens e selagens

AT-HP – Resina de elevado desempenho para diversos materiais



A AT-HP é uma resina de elevado desempenho para materiais diversos, metacrilato, sem estireno, adequada para a fixação de elevado desempenho de hastes roscadas ou betão armado.



Opção 1

Vantagens:

- Valor de aderência elevado no betão e em alvenaria
- Bom comportamento em furos húmidos e/ou molhados
- Resistência ao fogo

Código artigo	Cor	Conteúdo [ml]	Peso [kg]	Quantidade por caixa [peças]
ATHP300G-FR	Cinzento	320	0,58	12
ATHP420G-FR	Cinzento	420	0,83	12

Valores de cálculo – betão não fissurado – fixação de placa sobre betão

Código artigo	Valor de cálculo – Betão não fissurado		
	Tração – N_{Rd} [kN]	Cisalhamento – V_{Rd} [kN]	Momento de flexão – M_{Rd} [Nm]
	Betão não fissurado C20/25	Betão não fissurado C20/25	
AT-HP + LMAS M8	12	7,2	15,2
AT-HP + LMAS M10	19,3	12	29,6
AT-HP + LMAS M12	28	16,8	52,8
AT-HP + LMAS M16	51,4	31,2	133,6
AT-HP + LMAS M20	75,4	48,8	260,8
AT-HP + LMAS M24	101,3	70,4	448,8

Dados de montagem

Código artigo	Ø do furo [d _f] [mm]	Ø máx. peça para fixar [d _f] [mm]	Prof. de perfuração [h ₀ =h _{ef} =8 d] [mm]	Prof. de ancoragem [h ₀ =h _{ef} =12 d] [mm]	Abertura de chave sobre placa [SW]	Binário de aperto [T _{inst}] [Nm]
AT-HP + LMAS M8	10	9	64	96	13	10
AT-HP + LMAS M10	12	12	80	120	17	20
AT-HP + LMAS M12	14	14	96	144	19	30
AT-HP + LMAS M16	18	18	128	192	24	60
AT-HP + LMAS M20	22	22	160	240	30	90
AT-HP + LMAS M24	28	26	192	288	36	140

Ancoragens e selagens

Dados de instalação

Referências	Dist. mín. entre-eixos [s _{min}] [mm]	Distância ao bordo mínima [c _{min}] [mm]	Distância entre-eixos característica [s _{cr,N}] [mm]	Distância ao bordo característica [c _{cr,N}] [mm]	Esp. mín. do suporte h _{ef} =8 d [h _{min}] [mm]
AT-HP + LMAS M8	40	40	192	96	100
AT-HP + LMAS M10	50	50	240	120	110
AT-HP + LMAS M12	60	60	288	144	126
AT-HP + LMAS M16	80	80	384	192	158
AT-HP + LMAS M20	100	100	480	240	190
AT-HP + LMAS M24	120	120	576	288	222

VT-HP – Resina de elevado desempenho sísmico C1/C2



A VT-HP é uma resina sem estirenos adequada à recuperação de betão armado e de hastes roscadas no betão fissurado e não fissurado em zonas sísmicas C1 e C2.



Opção 1
a partir de setembro

Vantagens:

- Valor de aderência elevado no betão e em alvenaria
- Bom comportamento em furos húmidos e/ou molhados
- Resistência ao fogo

Áreas de utilização:

- Fixação de hastes roscadas em betão
- Recuperação de betão armado
- Conexões estruturais em ancoragens de vigas metálicas

NOVO



Produtos complementares

BTC	106
QDBPC50E.....	108
Fabrico especial.....	109

Produtos complementares

BTC – Estribo de alma interior



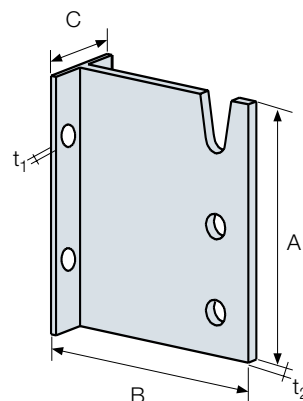
O estribo de alma interior BTC é uma conexão discreta, que permite uma fixação em elemento rígido. O número de cavilhões e de ancoragens pode ser escolhido livremente em função da carga aplicada. O estribo BTC permite suportar esforços nas três direções. Por conseguinte, as montagens de madres inclinadas podem também ser efetuadas com simplicidade e em total segurança.

**Vantagens:**

- Montagem invisível
- Conexão sobre betão
- Pode ser utilizado em pequenas larguras de vigas suportadas
- Possibilidade de utilização em configurações inclinadas

Áreas de utilização:

- Barrotes
- Madres
- Vigas de suporte
- Configuração em inclinação possível até um ângulo de 45°

**Dimensões**

Referências	Dimensões da viga [mm]	Dimensões [mm]					Perfurações do suporte	Perfurações do elemento suportado
	Altura	A	B	C	t1	t2	Ø14	Ø13
	Min.							
BTC120-B	160	120	128	96	3	6	2	3
BTC160-B	200	160	128	96	3	6	4	4
BTC200-B	240	200	128	96	3	6	4	5
BTC240-B	280	240	128	96	3	6	4	6
BTC280-B	320	280	128	96	3	6	6	7
BTC320-B	360	320	128	96	3	6	6	8
BTC360-B	400	360	128	96	3	6	6	9
BTC400-B	440	400	128	96	3	6	8	10
BTC440-B	480	440	128	96	3	6	8	11
BTC480-B	520	480	128	96	3	6	8	12
BTC520-B	560	520	128	96	3	6	8	13
BTC560-B	600	560	128	96	3	6	8	14
BTC600-B	640	600	128	96	3	6	8	15

Valores característicos – Barrote de madeira sobre elemento rígido – R1,k e R2,k

Referências	Fixações				Valores característicos – Madeira C24[kN]											
	Suporte		Elemento suportado		R1,k						R2,k					
					Comprimento dos cavilhões [mm]						Comprimento dos cavilhões [mm]					
	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	80	100	120	140	160	180	80	100	120	140	160	180
BTC120-B	2	Ø 12	3	STD12	11,5	12,7	14,2	15,8	17,2	17,2	7,7	8,5	9,5	10,5	11,5	11,5
BTC160-B	4	Ø 12	4	STD12	18,5	20,4	22,8	25,3	27,8	27,8	13,9	15,3	17,1	19	20,9	20,9
BTC200-B	4	Ø 12	5	STD12	26,7	29,4	32,7	36,4	40,3	40,3	21,4	23,5	26,2	29,1	32,2	32,2
BTC240-B	4	Ø 12	6	STD12	35,8	39,4	43,8	48,6	53,8	54,3	29,8	32,8	36,5	40,5	44,8	45,3
BTC280-B	6	Ø 12	7	STD12	45,6	50,1	55,6	61,7	68,3	69,4	39,1	42,9	47,7	52,9	58,5	59,5
BTC320-B	6	Ø 12	8	STD12	56	61,4	68,1	75,5	83,4	85,5	49	53,7	59,6	66,1	73	74,8
BTC360-B	6	Ø 12	9	STD12	66,8	73,1	80,9	89,6	99	102,2	59,4	65	71,9	79,6	88	90,8
BTC400-B	8	Ø 12	10	STD12	77,9	85,1	94	104,1	114,8	119,5	70,1	76,6	84,6	93,7	103,3	107,6
BTC440-B	8	Ø 12	11	STD12	89,1	97,2	107,3	118,7	130,9	133,3	81	88,4	97,5	107,9	119	121,2
BTC480-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	92,1	100,4	110,6	122,3	134,8	134,8
BTC520-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147
BTC560-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147
BTC600-B	8	Ø 12	12	STD12	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147	100,5	109,5	120,7	133,4	147	147

Produtos complementares

Para cargas combinadas:

$$\sum \left(\frac{F_{i,d}}{R_{i,d}} \right)^2 \leq 1$$

O valor R_{2,k} é calculado como R_{2,k} = R_{1,k} x (n.º de cavilhões - 1) / (n.º de cavilhões).

Não é considerado o cavilhão superior para a admissão de carga na elevação porque é colocado num furo aberto.

A resistência das ancoragens e o respetivo número devem ser verificados em conformidade com a ETE e o tipo de suporte. O número de ancoragens dado na tabela acima representa o número máximo.

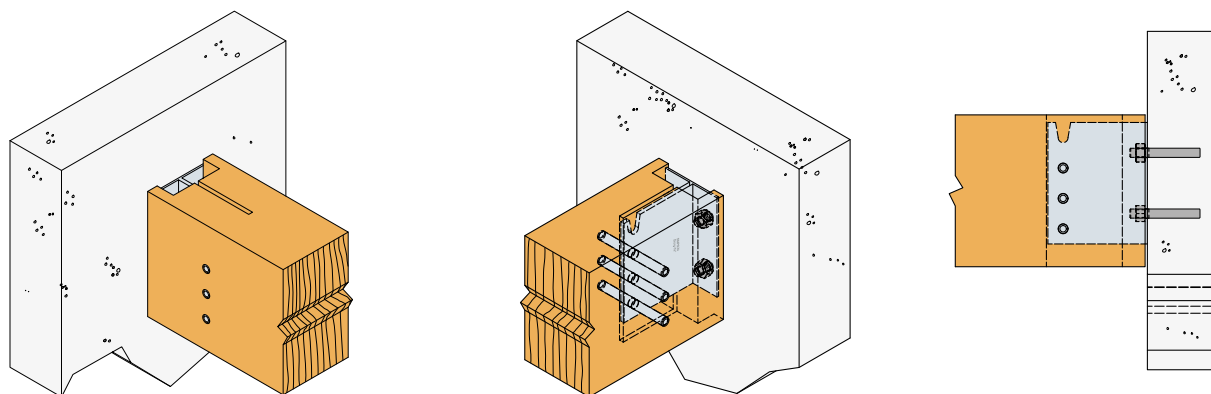
Se a resistência das ancoragens for decisiva, deverá então ser tida em conta para a montagem.

Valores característicos – Barrote de madeira sobre elemento rígido – R_{3,k} e R_{4,k}

Referências	Fixações				Valores característicos – Madeira C24[kN]								Fixações				Valores característicos – Madeira C24[kN]
	Suporte		Elemento suportado		R _{3,k}								Suporte		Elemento suportado		
					Comprimento dos cavilhões [mm]												
	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	60	80	100	120	140	160	180	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	R _{4,k}	
BTC120-B	2	Ø 12	3	STD12	2,6	2,9	3,5	4	4,5	5,2	5,3	2	Ø 12	3	STD12	6,7/kmod	
BTC160-B	4	Ø 12	4	STD12	3,2	3,9	4,4	5	5,9	6,5	7	4	Ø 12	4	STD12	13,4/kmod	
BTC200-B	4	Ø 12	5	STD12	4	4,9	5,5	6,3	7,2	7,8	8,8	4	Ø 12	5	STD12	13,4/kmod	
BTC240-B	4	Ø 12	6	STD12	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,1	10,4	4	Ø 12	6	STD12	13,4/kmod	
BTC280-B	6	Ø 12	7	STD12	5,6	6,5	7,6	8,7	9,6	10,4	11,9	6	Ø 12	7	STD12	20,1/kmod	
BTC320-B	6	Ø 12	8	STD12	6,4	7,3	8,6	9,7	10,8	11,8	13,4	6	Ø 12	8	STD12	20,1/kmod	
BTC360-B	6	Ø 12	9	STD12	7,2	8,1	9,5	10,8	12	13,2	14,9	6	Ø 12	9	STD12	20,1/kmod	
BTC400-B	8	Ø 12	10	STD12	8	8,9	10,5	11,9	13,2	14,7	16,4	8	Ø 12	10	STD12	26,8/kmod	
BTC440-B	8	Ø 12	11	STD12	8,8	9,7	11,4	13	14,4	16,1	17,8	8	Ø 12	11	STD12	26,8/kmod	
BTC480-B	8	Ø 12	12	STD12	9,6	10,6	12,4	14,1	15,6	17,6	19,3	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC520-B	8	Ø 12	12	STD12	10,4	11,4	13,3	15,1	16,8	19,1	20,8	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC560-B	8	Ø 12	12	STD12	11,2	12,3	14,3	16,2	18	20,5	22,3	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	
BTC600-B	8	Ø 12	12	STD12	12	13,2	15,2	17,3	19,2	22	23,8	8	Ø 12	12	STD12	26,8/kmod	

A resistência das ancoragens e o respetivo número devem ser verificados em conformidade com a ETE e o tipo de suporte. O número de ancoragens dado na tabela acima representa o número máximo.

Se a resistência das ancoragens for decisiva, deverá então ser tida em conta para a montagem.



Produtos complementares

QDBPC50E -Ferramenta para conexões em madeira



Ferramenta em Teflon® para fixação dos nossos suportes ou esquadros sobre esquadria de madeira. Aceita parafusos numa mesma fila Quik Drive do tipo CSA-T.

Vantagens:

- Posicionamento possível da ferramenta sobre o adaptador e a extensão em 360°
- Montagem sobre a aparafusadora ou a extensão por simples pressão
- Carregamento específico para a nossa fila flexível

Áreas de utilização:

- Conexões para montagem de esquadrias de madeira



Conjunto com:		QDBPC50E	Parafusos compatíveis
Carregador	QDBPC50E	✓	CSA-T
Porta bocal	MANDREL 128E	✓	
Chave	BITLTX20E (x1)	✓	



QDBPC50E



Fabrico especial



Um serviço sem igual

Com a Simpson Strong-Tie, beneficie de uma equipa de especialistas e da qualidade da nossa ferramenta industrial para responder às necessidades dos seus projetos sob medida. Com base em planos ou esboços que nos sejam fornecidos pelos seus serviços e validados, se necessário, por um gabinete de estudos, produzimos todas as montagens metálicas não padrão.

Desde 1 de janeiro de 2019, o processo de fabrico de peças especiais da Simpson Strong-Tie beneficia da certificação NF EN1090-2. Esta norma europeia especifica as exigências para a execução de estruturas em aço e em inox.



Um serviço de especialistas...

O nosso serviço "Especial" é composto por um engenheiro e dois técnicos que o acompanham para o êxito dos seus projetos. Independentemente das suas necessidades, respondemos às suas exigências graças a um serviço específico de produção, sempre com base na qualidade da nossa ferramenta industrial. Para responder às suas necessidades em matéria de peças de serralharia ou de ferragens à medida, confie na experiência e na qualidade da Simpson Strong-Tie.

À sua medida!

O serviço de fabrico sob medida da Simpson Strong-Tie, confere-lhe reconhecidas vantagens:

- **O estudo de custos sobre planos ou esboços**
- **A personalização das peças**
Cada peça pode ser identificada com a referência gravada.
- **O domínio das ferramentas de fabrico:**
A produção das peças é levada a cabo por um serviço específico de produção.
 - Corte a laser (plano/tubo) e plasma
 - Prensas de embutimento
 - Puncionamento
 - Dobragem
 - Execução de soldagem manual TIG/MIG ou por robot de soldagem para as grandes séries
- **A perícia de soldadores certificados e qualificados**
- **A utilização de aços correntes, específicos e inox**
Com espessuras que podem ultrapassar os 20 mm
- **A escolha de acabamento das peças**
Galvanização, eletro galvanização, cromagem, epóxi, antiferrugem, pintura intumescente, passivação (inox), etc.
- **O fornecimento de notas técnicas e de fichas de acompanhamento**
Mediante pedido, podem ser-lhe fornecidas notas técnicas, apenas referentes às peças a fabricar, e ficha CCPU de acompanhamento:
Certificado de Controlo do Produto em Fábrica.



Fabrico especial

As suas peças à medida

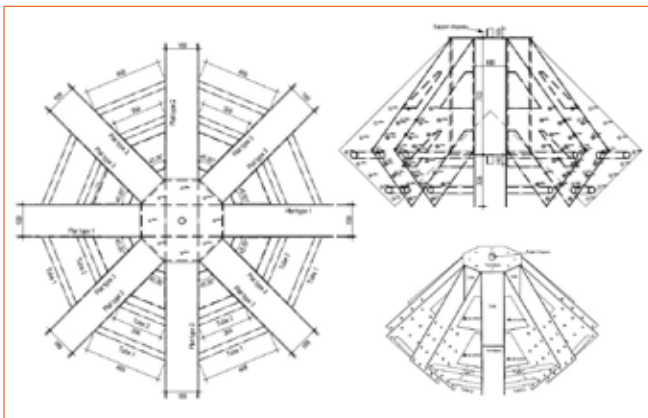
Imagine, nós fabricamos!

Desde o esboço... até à entrega em obra

De A a Z, beneficie de um interlocutor único para as necessidades em matéria de peças especiais e padrão da sua obra.

Aproveite um serviço de acompanhamento global para o fabrico das suas peças!

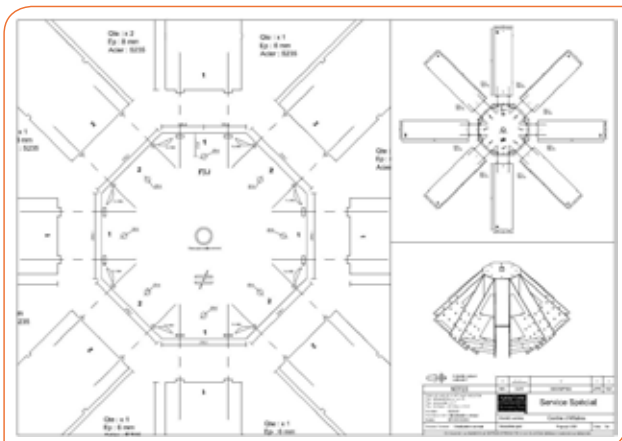
- 1** **Receção do pedido de orçamento com o plano**
 Apresente o seu pedido ao nosso serviço especial:
commercial@strongtie.eu



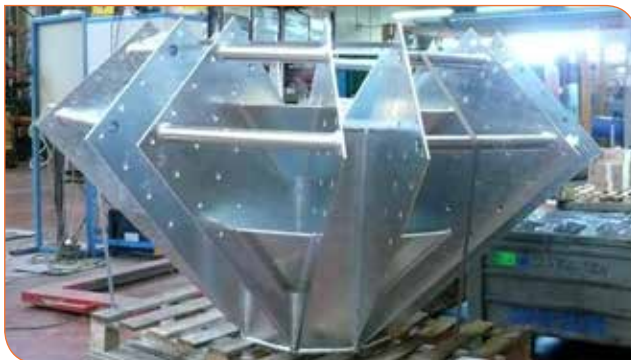
- 2** **Realização do estudo económico do projeto e entrega da proposta**
 Nesta etapa, o serviço especial leva a cabo um estudo económico do projeto e pode igualmente entregar-lhe um estudo técnico mediante pedido.

- 3** **Validação da encomenda**

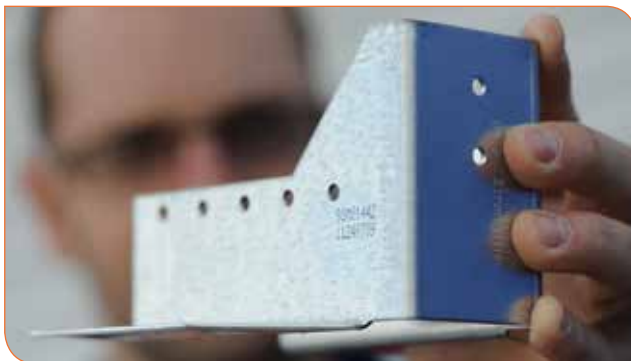
- 4** **Criação de planos de produção**



- 5** **Produção de peças especiais**



- 6** **Controlos de produção**



A cada etapa de produção das peças especiais realizam-se controlos de qualidade.

- 7** **Entrega dos produtos acabados onde desejar – no gabinete ou diretamente na obra**



Nas primeiras fases do projeto, é possível dialogar com os técnicos para afinar o seu pedido.

Fabrico especial

Produtos especiais e produtos modificados

O que é um produto especial?

Os produtos especiais são o resultado de uma conceção específica. Destinam-se a uma obra específica, respondem a uma necessidade não padrão e são objeto de uma produção específica nas nossas unidades de produção.

Consequentemente, e em conformidade com os regulamentos, os produtos fora de padrão não podem exibir a marcação CE.

**Peças soldadas mecanicamente****Dobragens específicas****Acabamentos a pedido****Produtos especiais e produtos modificados:**

Os produtos especiais são concebidos pelo cliente e fabricados pela Simpson Strong-Tie em conformidade com as especificações do cliente. A Simpson Strong-Tie não pode fazer e não faz qualquer recomendação quanto à adequabilidade destes produtos especiais relativamente à utilização que lhes seja dada.

Todas as alterações de produtos padrão efetuadas pelo projetista ou pelo utilizador são da inteira responsabilidade da pessoa que recomendou ou executou estas alterações. O projetista deverá fornecer as instruções necessárias para a sua aplicação.

A Simpson Strong-Tie não poderá ser responsabilizada por estas alterações, nem pelas consequências da aplicação das mesmas.

Software e assistência técnica





SOLID WOOD encontra a fixação adaptada online num piscar de olhos!



SOLID WOOD é a mais recente ferramenta online da nossa gama destinada aos projetistas de edifícios, aos arquitetos e empreendedores.

Rápida e fácil de utilizar, a aplicação permite também especificar um amplo caderno de encargos para as suas fixações com exigências tais como a densidade do material, as características do desempenho, a classe de corrosividade e a duração da carga.

Em apenas 4 passos, SOLID WOOD inicia uma pesquisa numa das maiores variedades de pregos e parafusos da Europa e propõe uma seleção de fixações adaptadas às suas necessidades, assim como um relatório de cálculo completo.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM LINHA

Para auxiliar nos seus projetos, o nosso web site está repleto de recursos, documentos transferíveis e conselhos, nomeadamente:

- **Software de seleção de produtos e de cálculo**
- **Modelações em CAO 3D**
- **Certificados de Declaração de Desempenho (DoP) e de aprovação Técnica Europeia (ATE)**
- **Vídeos sobre instalação**
- **Uma biblioteca de documentos técnicos e de brochuras**



LINHA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Ainda tem questões ou necessita de aconselhamento técnico de um especialista?

Contacte a nossa equipa local de assistência técnica:

Tel.: 02.51.28.44.00
Web site: strongtie.eu



GRÃ-BRETANHA

Simpson Strong-Tie

Winchester Road - Cardinal Point,
Tamworth, Staffordshire B78 3HG
Tel : +44 (0) 1827 255 600
Fax : +44 (0) 1827 255 616
uksales@strongtie.com
www.strongtie.co.uk



DINAMARCA

Simpson Strong-Tie A/S

Hedegårdsvej 11, Boulstrup
DK - 8300 Odder
Tel : +45 87 81 74 00
Fax : +45 87 81 74 09
info@simpsonstrongtie.dk
www.simpsonstrongtie.dk



ALEMANHA

Simpson Strong-Tie GmbH

Hubert-Vergölst-Str. 6-14
D - 61231 Bad Nauheim
Tel : +49 (0) 6032 86 80-0
Fax : +49 (0) 6032 86 80-199
info@simpsonstrongtie.de
www.strongtie.de



POLÓNIA

Simpson Strong-Tie Sp. Z. o. o

Ul. Działkowa 115A
PL-02-234 Warszawa
Tel : +48 22 865 22 00
Fax : +48 22 865 22 10
info@simpsonstrongtie.pl
www.simpsonstrongtie.pl



RÉPUBLIQUE CHECA

Simpson Strong-Tie S.R.O

Kyjovska 3280, 580 01
Havlík v Brod, CZ
Tel : +420 569 433 555
info@strongtie.cz
www.strongtie.cz



SÉDE

Simpson Strong-Tie

5956 W. Las Positas Blvd
Pleasanton, CA 94588 U.S.A.
Tel : +1 925 560 9000
Fax : +1 925 833 1496
web@strongtie.com
www.strongtie.com



SIMPSON STRONG-TIE

1, rue du camp
ZAC des Quatre Chemins
85400 Sainte-Gemme-La-Plaine

FRANÇA

Tel : + 33 2 51 28 44 00
Fax : + 33 2 51 28 44 01
commercial@strongtie.com
www.simpson.fr

Conexões e fixações para montagens CLT

D/G-CLT PT 20



3 523140 003498