

具有弹性型材的抗剪直角支架

隔音

显著减少行走震动和噪音传递，从而提供出色的声学舒适性。

认证值

减震质量通过学术界和工业界的各项测试进行验证。抗剪强度值根据 ETA 进行了测试和认证。

无声桥

直角支架出色的抗剪强度和型材的隔音属性可消除连接件导致的声桥。



特性

焦点	抗剪节点
高度	从 71 到 130 mm
厚度	3,0 和 4,0 mm
紧固件	LBA、LBS、HBS PLATE、VGS



材料

三维冲孔钢板和聚氨酯弹性型材。

使用领域

- 声桥更少的木-木节点
- CLT、LVL
 - 实木和胶合木
 - 框架结构（平台框架）
 - 木基板材



居住舒适

TITAN 直角支架的强度结合以 XYLOFON PLATE 的隔音性能，可确保降低行走震动所产生的噪音。

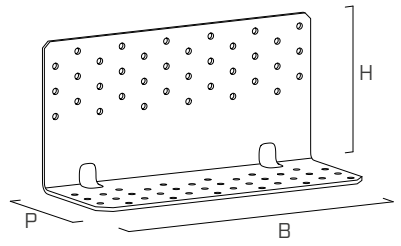
声学与静力学

抗剪强度值根据 ETA 进行了认证。各项值在学术领域和工业领域都进行了进一步测试，可供咨询。

产品编码和尺寸

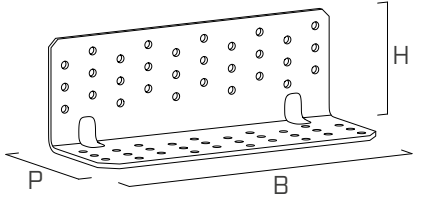
TITAN N – TTN

产品编码	B	P	H	n _H Ø5	n _V Ø5	s	↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[个]	[mm]	
TTN240	240	93	120	36	36	3	10



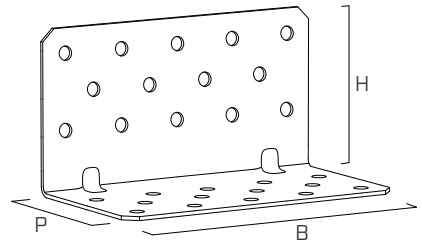
TITAN F – TTF

产品编码	B	P	H	n _H Ø5	n _V Ø5	s	↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[个]	[mm]	
TTF200	200	71	71	30	30	3	10



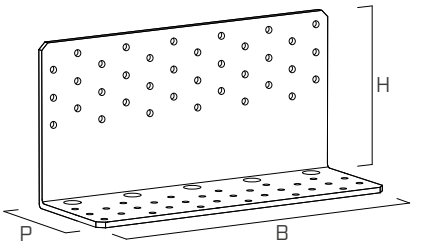
TITAN S – TTS

产品编码	B	P	H	n _H Ø11	n _V Ø11	s	↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[个]	[mm]	
TTS240	240	130	130	14	14	3	10



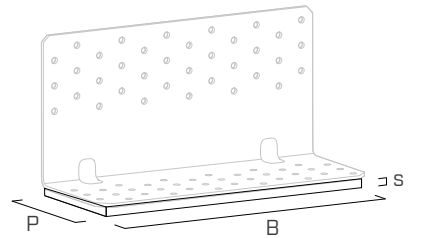
TITAN V – TTV

产品编码	B	P	H	n _V Ø5	n _H Ø5	n _H Ø12	s	↑
	[mm]	[mm]	[mm]	[个]	[个]	[个]	[mm]	
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10



XYLOFON PLATE

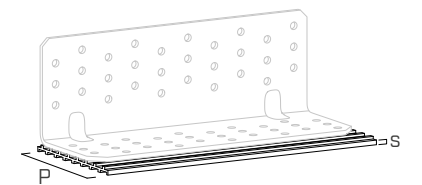
产品编码	B	P	s	↑
	[mm]	[mm]	[mm]	
XYL3570200	200	70	6,0	10
XYL35100200	200	100	6,0	10
XYL35120240	240	120	6,0	10



ALADIN STRIPE

产品编码	类型	L	P	s	↑
		[m]	[mm]	[mm]	
ALADIN95	柔软	50 ^(*)	95	5	1
ALADIN115	超柔软	50 ^(*)	115	7	1

(*) 现场切割。



材料和耐久性

TITAN：参见产品页面。

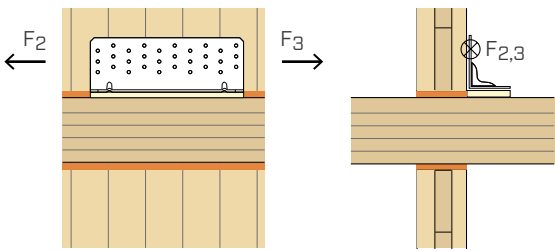
XYLOFON PLATE：35 shore 单片式聚氨酯复合物，不含 VOC 或有害物质。

ALADIN STRIPE：挤压致密型三元乙丙橡胶（柔软版）和膨胀致密型三元乙丙橡胶（超柔软版）。高化学稳定性，它不含 VOC。

使用领域

- 声桥更少的木-木节点

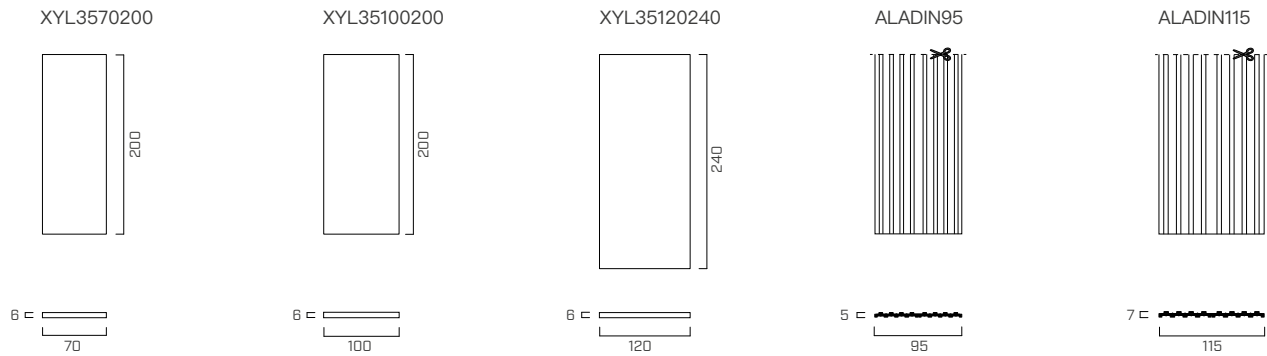
外部荷载



其他产品 – 紧固件

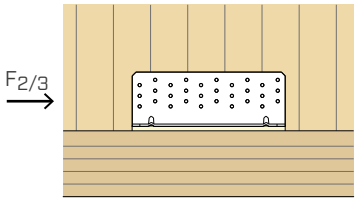
类型	描述		d [mm]	支架	页码
LBA	锚钉		4		548
LBS	板用螺钉		5		552
HBS PLATE	用于 TTS240 的螺钉		8		560
VGS	用于 TTV240 的全螺纹螺钉		11		564

几何参数

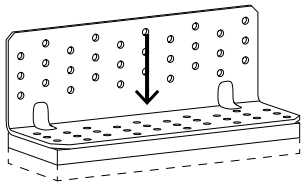


静态值和安装

抗剪节点 | 木-木



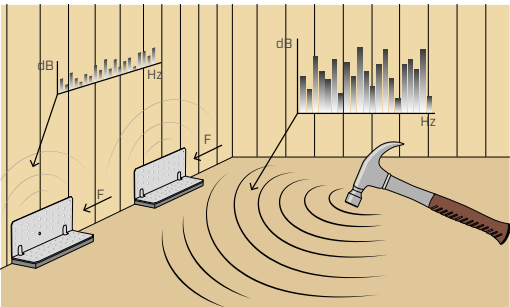
TITAN：机械强度值和安装方法如相应的产品页面所示。



XYLOFON PLATE/ALADIN STRIPE: 技术数据和安装说明可在“隔音解决方案”目录或产品数据表中找到 (www.rothoblaas.com)

TITAN SILENT 的声学 – 机械性能

TITAN SILENT 系统已经过测试，以确定其力学和声学性能。在 Seismic-Rev 项目中，与多个研究机构协作开展的实验活动表明了弹性型材的特性对连接件机械性能的影响。从声学角度看，Flanksound 项目已证明，通过节点抑制震动的能力很大程度上受连接件类型和数量的影响。



实验研究：机械性能

Seismic-Rev 项目中，在 University of Trento 和 Institute for BioEconomy (IBE – San Michele all'Adige) 的合作下，启动了一项研究项目，以评估 TITAN 直角支架与不同隔音型材结合使用时的机械性能。

第一实验阶段

在第一个实验阶段执行了单调剪切测试，测试中使用具有位移控制的线性加载程序，目标是评估 TTF200 连接件与 LBA Ø4 x 60 mm 钉所提供的极限强度和刚度变化。

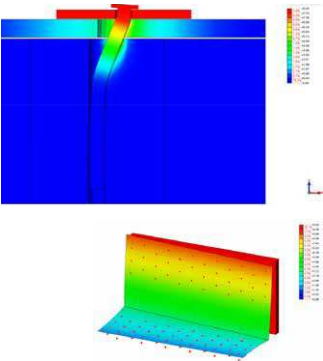
试样：
CLT 面板
TITAN TTF200 直角支架



数值建模

初步研究活动结果突出显示了针对隔音垫对 TTF200 和 TTN240 金属直角支架的机械性能（在总体强度和刚度方面）的影响进行更精确分析的重要性。为此，他们决定从单个钉的性能出发，通过有限元数据建模执行进一步评估。在此案例中，分析了三种不同弹性型材的影响：XYLOFON 35 (6 mm)、ALADIN STRIPE SOFT (5 mm) 和 ALADIN STRIPE EXTRA SOFT (7 mm)。

诱导位移 8 mm 时
Tx 变形 [mm]



第二实验阶段

在此阶段，根据 EN 26891 的特定要求执行了实验测试。TITAN SILENT 试件与不同的 TITAN 装置以及阻性型材 XYLOFON 35 (6 mm) 装配在一起，在无荷载影响的情况下，其无法研究最大荷载、15 mm 位置的荷载以及相对位移，因此也无法研究对隔音垫的压溃效应（钢板与木板之间的最大间隙）。

试样：
5 层 CLT 面板
整体紧固的 TITAN 直角支架
TTF200 – TTN240 – TTS240 – TTV240
XYLOFON 35 弹性型材



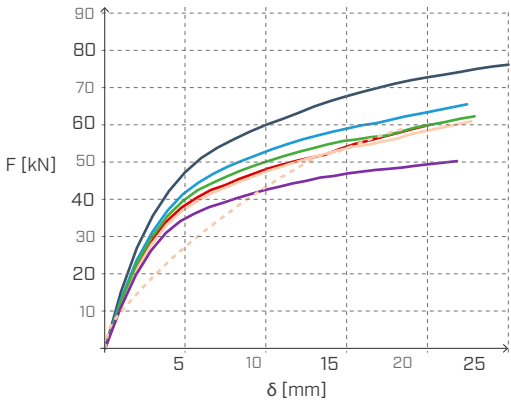
机械抗剪强度根据隔音垫而异

从 15 mm 位移 ($F_{15\text{ mm}}$) 处的荷载变化以及 5 mm ($K_{5\text{ mm}}$) 处的弹性刚度方面，报告了所分析的不同配置之间的结果比较。

TITAN TTF200

配置	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTF200	-	68,4	-	9,55	-
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT 红色。*	3	59,0	-14 %	8,58	-10 %
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT 红色。*	4	56,4	-18 %	8,25	-14 %
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	5	55,0	-20 %	7,98	-16 %
TTF200 + XYLOFON PLATE	6	54,3	-21 %	7,79	-18 %
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	47,0	-31 %	7,30	-24 %
TTF200 + XYLOFON PLATE - 测试 003	6	54,2	-21 %	5,49	-43 %

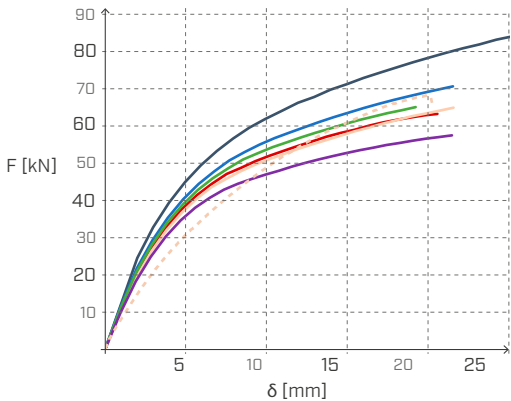
* 厚度减小：垫材高度由于梯形截面和随后因操作过程中钉头部所造成的压溃而减小。



TITAN TTN240

配置	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTN240	-	71,9	-	9,16	-
TTN2400 + ALADIN STRIPE SOFT 红色。*	3	64,0	-11 %	8,40	-8 %
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT 红色。*	4	61,0	-15 %	8,17	-11 %
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	5	59,0	-18 %	8,00	-13 %
TTN240 + XYLOFON PLATE	6	58,0	-19 %	7,81	-15 %
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	53,5	-26 %	7,47	-18 %
TTN240 + XYLOFON PLATE - 测试 001	6	61,5	-15%	6,19	-32%

* 厚度减小：垫材高度由于梯形截面和随后因操作过程中钉头部所造成的压溃而减小。



试验结果

获得的结果显示，在插入隔音垫后，装置的强度和刚度减小。此变化很大程度上取决于垫材厚度。因此，为了将强度降低幅度限制在约 20%，需要采用实际厚度约为 6 mm 或更小的垫材。

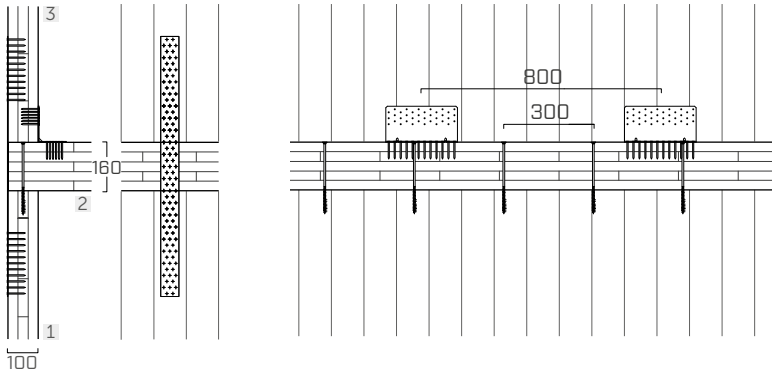
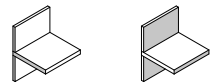
■ 实验研究：FLANKSOUND 项目

Rothoblaas 资助了一项研究，该研究目标是测量 CLT 板之间各个节点的减震指数 K_{ij} 。对于每个节点，所涉及传递路径的减震指数以 100–3150 Hz 范围内的三分之一倍频程给出。另外还报告了可用于简化计算的平均值 (200–1250 Hz)，阐明了该方法的有限使用。下面举例比较了 TITAN SILENT 系统的阻尼性能。

T 形节点

紧固系统
HBS 螺钉 Ø8 x 240 mm
TTN240 直角支架
LBV 冲孔板 100 x 500 mm

弹性型材
NO

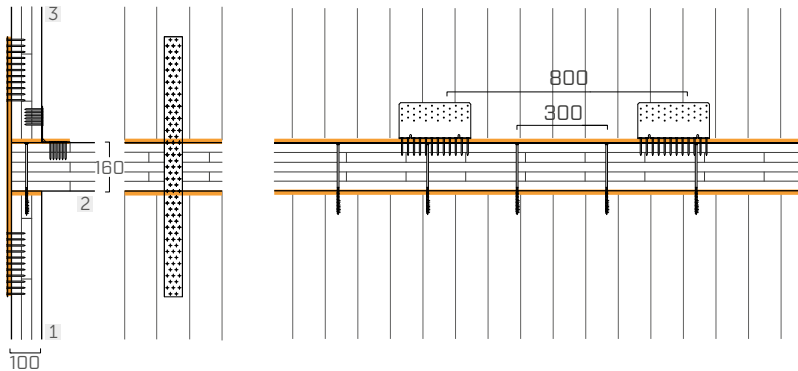
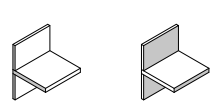


f (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	13,6	14,9	4,4	9,4	11,4	7,0	8,9	9,0	14,5	18,2	17,4	20,2	21,9	28,9	28,3	36,7	12,9
K ₁₃ (dB)	22,5	25,3	15,7	16,5	15,0	12,6	13,4	15,8	21,1	18,6	19,3	18,8	23,5	29,0	27,5	32,3	16,8
K ₂₃ (dB)	4,8	- 1,3	- 4,1	4,7	5,7	1,2	- 3,7	2,2	6,5	8,5	9,0	17,5	16,0	16,6	17,3	22,7	5,7

T 形节点

紧固系统
HBS 螺钉 Ø8 x 240 mm
TTN240 直角支架
LBV 冲孔板 100 x 500 mm

弹性型材
XYLOFON + TITAN SILENT



f (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	17,4	13,1	7,0	11,1	10,8	11,5	10,5	15,6	20,4	22,4	21,9	24,7	24,5	38,4	38,6	41,0	16,6
K ₁₃ (dB)	23,9	24,5	18,3	20,6	16,3	18,2	19,4	19,6	25,7	27,2	25,6	21,9	24,5	41,7	44,9	49,0	21,6
K ₂₃ (dB)	7,1	- 3,1	- 2,5	6,2	6,0	6,4	0,7	9,7	9,5	12,5	12,7	19,3	16,8	21,8	25,2	27,2	9,2

试验结果

获得的结果显示，在插入隔音垫后，装置的强度和刚度减小。此变化很大程度上取决于垫材厚度。因此，为了将强度降低幅度限制在约 20%，需要采用实际厚度约为 6 mm 或更小的垫材。