

# TITAN SILENT

## NYÍRÓERŐKET ÁTVEVŐ SAROKVASAK RUGALMAS PROFILLAL

FLANKSOUND  
EN ISO 10848

CE  
ETA 11/0496

### HANGSZIGETELÉS

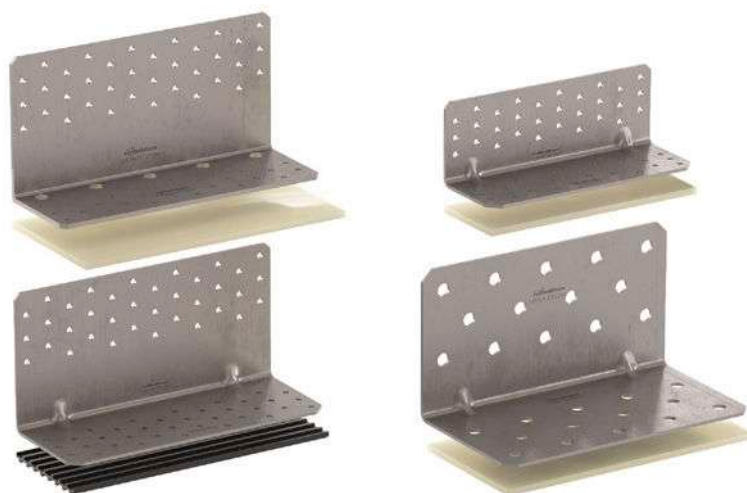
Jelentősen csökkenti a lépésekből származó vibrációt és az átadott zaj csillapítása, a kiváló akusztikai komfort érdekében.

### TANÚSÍTOTT ÉRTÉKEK

Zajcsökkentési értékek, amelyeket mind az akadémiai, mind az ipari világ bevizsgált. Nyírással szembeni mechanikai ellenállási értékek, amelyek vizsgálata és tanúsítása az ETA alapján történt.

### NINCSENEK AKUSZTIKAI HIDAK

A sarokvas kiváló nyíróellenállása a profil hangszigetelő képességével együtt lehetővé teszi a csatlakozások miatt létrejövő akusztikai hidak csökkentését.



### JELLEMZŐK

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| FOCUS     | nyírókötések             |
| MAGASSÁG  | 71 - 130 mm              |
| VASTAGSÁG | 3,0 és 4,0 mm            |
| RÖGZÍTŐK  | LBA, LBS, HBS PLATE, VGS |



### ANYAG

Háromdimenziós perforált acél lemez poliuretán keverékből álló rugalmas profillal.

### ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Fa-fa nyírókötések az akusztikai hidak csökkentésével

- CLT, LVL
- tömörfa és laminált fa
- keretes szerkezet (platform frame)
- faalapú panelek



## A LAKÓHELY KOMFORTJA

A TITAN sarokvasak ellenállása, valamint a XY-LOFON PLATE akusztikai teljesítménye biztosítják a lépések miatti rezgések zajának csökkentését.

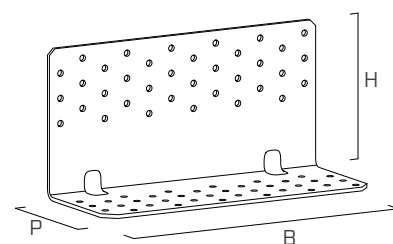
## AKUSZTIKA ÉS STATIKA

Nyírással szembeni ellenállási értékek, amelyek tanúsítása az ETA alapján történt. Kiterjedten, mind az akadémiai, mind az ipari világban vizsgált értékek, amelyek szabadon tanulmányozhatók.

## KÓDOK ÉS MÉRETEK

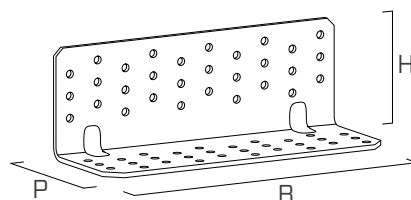
### TITAN N - TTN

| KÓD           | B    | P    | H    | n <sub>H</sub> Ø5 | n <sub>V</sub> Ø5 | s    | db. |
|---------------|------|------|------|-------------------|-------------------|------|-----|
|               | [mm] | [mm] | [mm] | [db.]             | [db.]             | [mm] |     |
| <b>TTN240</b> | 240  | 93   | 120  | 36                | 36                | 3    | 10  |



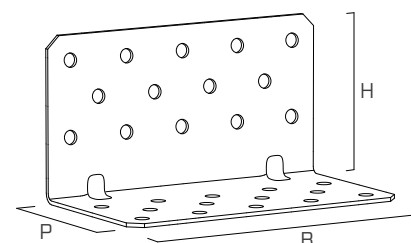
### TITAN F - TTF

| KÓD           | B    | P    | H    | n <sub>H</sub> Ø5 | n <sub>V</sub> Ø5 | s    | db. |
|---------------|------|------|------|-------------------|-------------------|------|-----|
|               | [mm] | [mm] | [mm] | [db.]             | [db.]             | [mm] |     |
| <b>TTF200</b> | 200  | 71   | 71   | 30                | 30                | 3    | 10  |



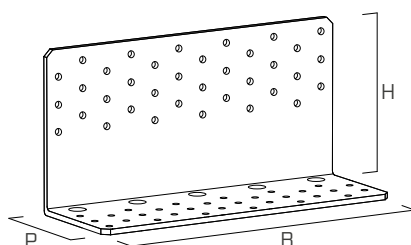
### TITAN S - TTS

| KÓD           | B    | P    | H    | n <sub>H</sub> Ø11 | n <sub>V</sub> Ø11 | s    | db. |
|---------------|------|------|------|--------------------|--------------------|------|-----|
|               | [mm] | [mm] | [mm] | [db.]              | [db.]              | [mm] |     |
| <b>TTS240</b> | 240  | 130  | 130  | 14                 | 14                 | 3    | 10  |



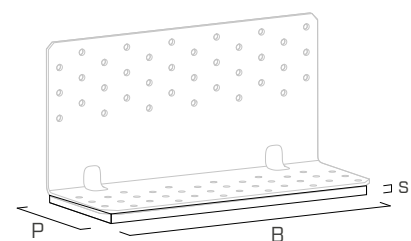
### TITAN V - TTV

| KÓD           | B    | P    | H    | n <sub>V</sub> Ø5 | n <sub>H</sub> Ø5 | n <sub>H</sub> Ø12 | s    | db. |
|---------------|------|------|------|-------------------|-------------------|--------------------|------|-----|
|               | [mm] | [mm] | [mm] | [db.]             | [db.]             | [db.]              | [mm] |     |
| <b>TTV240</b> | 240  | 83   | 120  | 36                | 30                | 5                  | 4    | 10  |



### XYLOFON PLATE

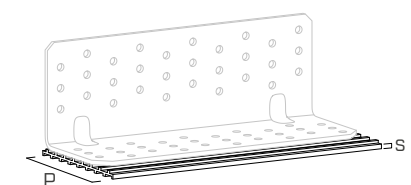
| KÓD                | B    | P    | s    | db. |
|--------------------|------|------|------|-----|
|                    | [mm] | [mm] | [mm] |     |
| <b>XYL3570200</b>  | 200  | 70   | 6,0  | 10  |
| <b>XYL35100200</b> | 200  | 100  | 6,0  | 10  |
| <b>XYL35120240</b> | 240  | 120  | 6,0  | 10  |



### ALADIN STRIPE

| KÓD              | típus      | L                 | P    | s    | db. |
|------------------|------------|-------------------|------|------|-----|
|                  | [mm]       | [m]               | [mm] | [mm] |     |
| <b>ALADIN95</b>  | soft       | 50 <sup>(*)</sup> | 95   | 5    | 1   |
| <b>ALADIN115</b> | extra soft | 50 <sup>(*)</sup> | 115  | 7    | 1   |

(\*) Méretre vágni.



## ANYAG ÉS TARTÓSSÁG

**TITAN:** lásd a megfelelő terméket bemutató oldalt.

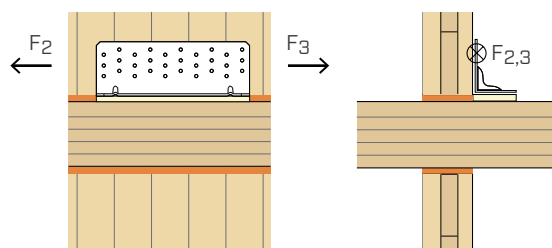
**XYLOFON PLATE:** 35 shore keménységű monolit poliuretán keverék, amely nem tartalmaz illékony szerves vegyületet vagy mérgező anyagokat.

**ALADIN STRIPE:** Extrudált kompakt EPDM (puha változat) és expandált kompakt EPDM (extra puha változat). Nagy kémiai stabilitás, nem tartalmaz illékony szerves vegyületeket.

## ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- Fa-fa nyírókötések az akusztikai hidak csökkentésével

## TERHELÉSEK

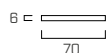


## TOVÁBBI TERMÉKEK - RÖGZÍTŐK

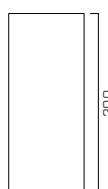
| típus     | leírás                          |  | d<br>[mm] | hordozó | old. |
|-----------|---------------------------------|--|-----------|---------|------|
| LBA       | gyűrűsszeg                      |  | 4         |         | 548  |
| LBS       | lemezcsavar                     |  | 5         |         | 548  |
| HBS PLATE | csavar TTS240-hez               |  | 8         |         | 556  |
| VGS       | végig menetes csavar TTV240-hez |  | 11        |         | 564  |

## GEOMETRIA

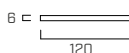
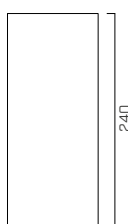
XYL3570200



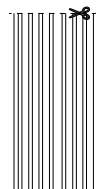
XYL35100200



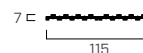
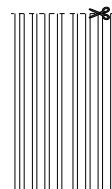
XYL35120240



ALADIN95

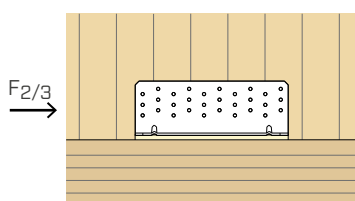


ALADIN115



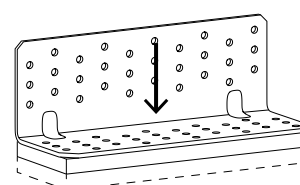
## STATIKAI ÉRTÉKEK ÉS TELEPÍTÉS

### NYÍRÓKÖTÉS | FA-FA



**TITAN:**

A mechanikai ellenállás értékei és a telepítési módok az egyes termékeket bemutató oldalakon találhatóak.

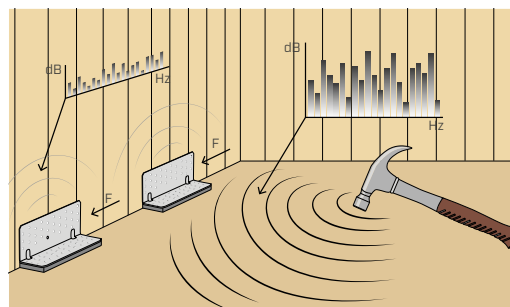


**XYLOFON PLATE/ALADIN STRIPE:**

A műszaki adatok és a telepítési utasítások az „AKUSZTIKAI MEGOLDÁSOK” című katalógusban, vagy a termékek műszaki adatlapjaiban ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)) szerepelnek.

## AKUSZTIKAI - MECHANIKAI VISELKEDÉS TITAN SILENT

A TITAN Silent rendszer számos tesztnek lett alávetve, amelyek segítségével megismerhettük annak akusztikai és mechanikai viselkedését. A Seismic-Rev projekt keretében és számos kutatóintézet együttműködésében végzett kísérleti kampányok bemutatták, hogy a rugalmas profil jellemzői hogyan befolyásolják a csatlakozás mechanikai teljesítményét. Akusztikai szempontból a Flanksound projekt bizonyította, hogy azt, hogy a kötés mennyire képes csökkenteni a rezgéseket, jelentős mértékben függ a csatlakozások típusától és számától.



## KÍSÉRLETI KUTATÁSOK: MECHANIKAI VISELKEDÉS

A Seismic-Rev projekt keretében, az Università degli Studi di Trento és az Istituto per la BioEconomia (IBE - San Michele all'Adige) együttműködésében elindult egy vizsgálati projekt, amelynek célja a különböző hangszigetelő profilokkal kombinálva használt TITAN sarokvasak mechanikai viselkedésének kiértékelése.

### ELSŐ LABORATÓRIUMI FÁZIS

Az első kísérleti fázisban monoton nyírási vizsgálatokra került sor, az elmozdulás ellenőrzésével történő lineáris terheléses eljárással, azzal a céllal, hogy felmérjék az LBA Ø4 x 60 mm szögekkel rögzített TTF200 csatlakozás által nyújtott utolsó ellenállás és merevség változásait.

Vizsgálati mintadarabok:

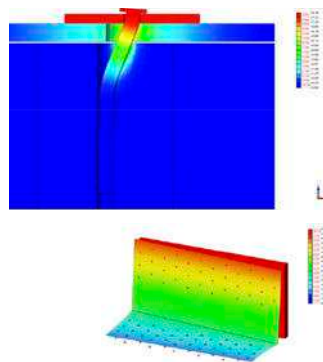
CLT panelek

TITAN TTF200 sarokvas



### NUMERIKUS MODELLEZÉS

Az előzetes vizsgálati kampány eredményei felhívták a figyelmet arra, hogy fontos pontosabb elemzéseket végezni az akusztikai profiloknak a TTF200 és TTN240 fém sarokvasak mechanikai viselkedésére gyakorolt hatására vonatkozóan, a globális ellenállást és merevséget illetően. Ebből következően született döntés arról, hogy további kiértékeléseket kell végezni véges elemek matematikai modellezése révén, egyetlen szög viselkedéséből kiindulva. A szóban forgó vizsgálat során három különböző rugalmas profil hatását elemezték: XYLOFON 35 (6 mm), ALADIN STRIPE SOFT (5 mm) és ALADIN STRIPE EXTRA SOFT (7 mm).



Tx alakváltozás [mm]  
8 mm-es előidézett elmozdulás esetén

### MÁSODIK LABORATÓRIUMI FÁZIS

Ebben a fázisban az EN 26891 bizonyos előírásaival összhangban végeztek laboratóriumi vizsgálatokat. A különböző TITAN eszközökkel összeszerelt, XYLOFON 35 (6 mm) rugalmas profillal kombinált TITAN SILENT mintadarabokat töréstesztnek vetették alá, hogy megvizsgálják a maximális teherbírást, a 15 mm-nek megfelelő terhelést és a vonatkozó elmozdulásokat, a terhelés hatása nélkül, valamint az akusztikai profilra gyakorolt összenyomódási hatásokat (maximális rés a lemez és a fapanel között).

Vizsgálati mintadarabok:

5 rétegű CLT panelek

TITAN sarokvasak teljes rögzítéssel

TTF200 - TTN240 - TTS240 - TTV240

XYLOFON 35 rugalmas profil



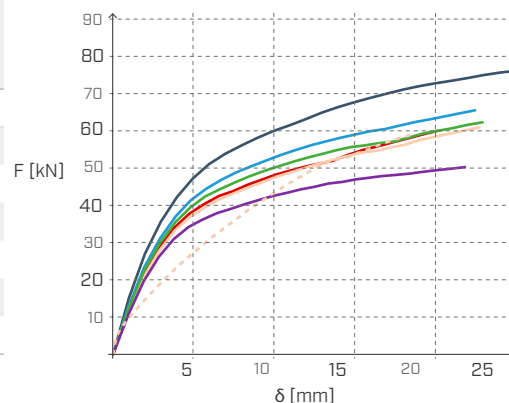
## A MECHANIKAI NYÍRÓELLENÁLLÁS VÁLTOZÁSA A HANGSZIGETELŐ PROFIL FÜGGVÉNYÉBEN

A különböző elemzett összeállításokból származó eredményeket alább a 15 mm-es elmozdulást eredményező erőhatás ( $F_{15\text{ mm}}$ ) és az 5 mm-es rugalmas merevség ( $K_{5\text{ mm}}$ ) mellett bekövetkező változások alapján vetjük össze.

### TITAN TTF200

| összeállítások                            | 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 red.*       | 3    | 59,0               | -14%                      | 8,58              | -10%                     |
| — TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.* | 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 - 003. teszt     | 6    | 54,2               | -21%                      | 5,49              | -43%                     |

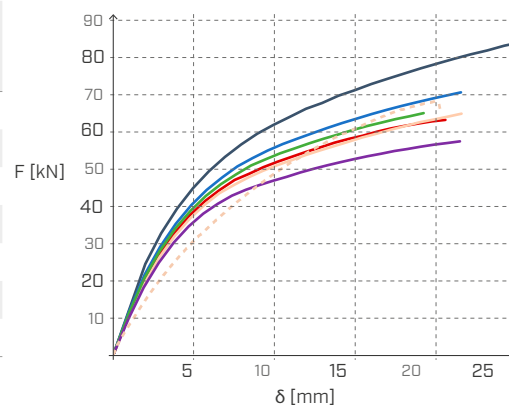
\* Csökkentett vastagság: a profil magassága a hullámos keresztmetszet, valamint a bevert szög feje miatti összenyomódás következtében kisebb.



### TITAN TTN240

| összeállítások                            | 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 red.*      | 3    | 64,0               | -11%                      | 8,40              | -8%                      |
| — TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.* | 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 - 001. teszt     | 6    | 61,5               | -15%                      | 6,19              | -32%                     |

\* Csökkentett vastagság: a profil magassága a hullámos keresztmetszet, valamint a bevert szög feje miatti összenyomódás következtében kisebb.



## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A kinyert eredményekből kiderül, hogy a hangszigetelő profilok közbeiktatása következtében az eszközök ellenállása és merevsége csökkent. Ez a hatás nagy mértékben függ a profil vastagságától. Annak érdekében, hogy az ellenállás csökkenése ne haladja meg a 20%-os nagyságrendet, körülbelül 6 mm-es vagy annál kisebb valós vastagságú profilokat kell használni.

## KÍSÉRLETI KUTATÁSOK: FLANKSOUND PROJEKT

A Rothoblaas finanszírozott egy kutatást, amelynek célja a rezgéscsökkentési index ( $K_{ij}$ ) mérése különböző, CLT panelek közötti kötések esetén.

Minden kötés esetén az érintett átviteli utakra vonatkozó rezgéscsökkentési indexet a 100 és a 3150 Hz közötti tartományban, harmadoktávós sávokban tüntettük fel. Fel van tüntetve a középérték is (200–1250 Hz), amelyet egyszerűsített számításhoz lehet használni, szem előtt tartva a módszer korlátait.

Ezután példaként a TITAN SILENT rendszer zajcsillapítási képességének relatív összehasonlítása szerepel.

### T-KÖTÉS

#### RÖGZÍTÉSI RENDSZER

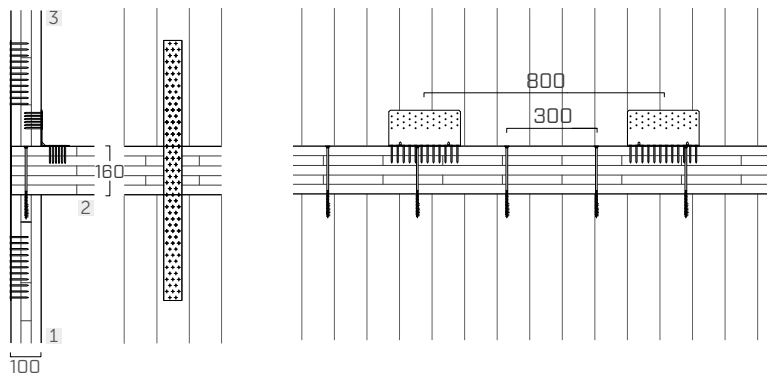
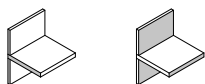
HBS Ø8 x 240 mm csavarok

TTN240 sarokvasak

LBV 100 x 500 mm perforált lemez

#### RUGALMAS PROFIL

NO



| f (Hz)        | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | AVG <sub>200-1250</sub> |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|
| $K_{12}$ (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-KÖTÉS

#### RÖGZÍTÉSI RENDSZER

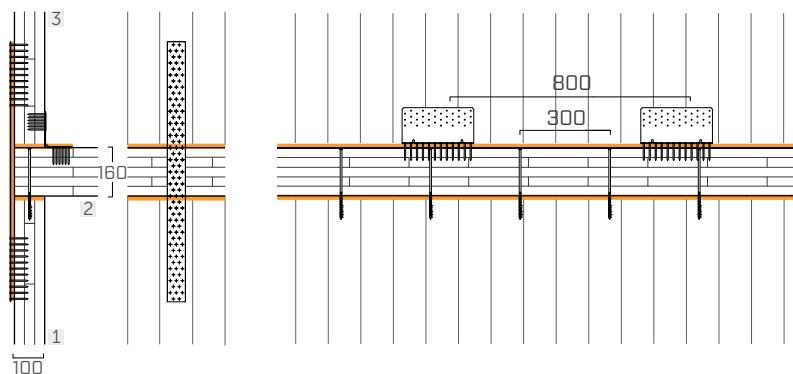
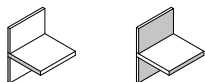
HBS Ø8 x 240 mm csavarok

TTN240 sarokvasak

LBV 100 x 500 mm perforált lemez

#### RUGALMAS PROFIL

XYLOFON + TITAN SILENT



| f (Hz)        | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | AVG <sub>200-1250</sub> |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|
| $K_{12}$ (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                     |

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A kinyert eredményekből kiderül, hogy a hangszigetelő profilok közbeiktatása következtében az eszközök ellenállása és me-revsége csökkent. Ez a hatás nagy mértékben függ a profil vastagságától. Annak érdekében, hogy az ellenállás csökkenése ne haladja meg a 20 %-os nagyságrendet, körülbelül 6 mm-es vagy annál kisebb valós vastagságú profilokat kell használni.