

A KEF R500 hangsugárzók

Megjegyzés: A méréseket a Kanadai Nemzeti Kutatási Tanács süketszobájában végeztük. A mérési eredményeket a teszt végén találja meg.



A KEF R hangsugárzó családja megfizethető áron kínált kilenc különféle hangsugárzóból áll: ezek közül három padlón álló modell (R500, R700, R900), kettő állványra, vagy polcra helyezhető kisebb méretű hangsugárzó (R100, R300), a család tagja kettő centersugárzó (R200c, R600c), egy térfangsugárzó (R800ds) és a családot egy aktív mélynyomó (R400b) teszi teljessé. Az R sorozat a 2011-ben a páranként 29.999

amerikai dollárba kerülő Blade forgalomba hozatalát követte. A Blade egy teljesen egyedülálló felépítésű és kivitelű hangsugárzó, amely nemcsak a KEF különleges és legújabb hangsugárzó gyártási technológiáinak a bemutatója, de jól példázza azt is, hogy miként látja a KEF a hangsugárzók jövőjét és a jövőbeni formavilágát. A Blade külalakja, megjelenési képe, a lelkét jelentő Uni-Q hangsugárzó és a dobozba rejtett négy mélyhangszóró felépítése és elrendezése adja ki azt, amit a KEF egyetlen látható hangforrás elrendezésnek és felépítésnek nevez (gyakorlati nyelvre fordítva ez azt jelenti, hogy a teljes frekvencia spektrumban egyetlen pontszerűen sugárzó hangsugárzót hallunk. Aki hallotta ezt a kivételes hangsugárzót, maga is meggyőződhet arról, hogy egy technológiai győzelemmel, egy kivételes képességű hangsugárzóval áll szemben.

A jelen teszt alanya az R500-as (páranként 2.599,98 dollárba kerülő) hangsugárzó. A tapasztalataim alapján ebben az árkategóriában bármely más gyártótól hagyományos felépítésű, hagyományos hangsugárzót kaptunk volna, hiszen ismerjük a költségkorlátokat. De a Blade mesterművet megalkotó gyár teljesen szokatlan és meglepő módon a tesztünk tárgyát képező hangsugárzóba is átvette a rendkívüli hangsugárzó néhány egyedülálló technikai és technológiai megoldását és ezzel ebben az árkategóriában valami rendkívüli terméket alkotott.



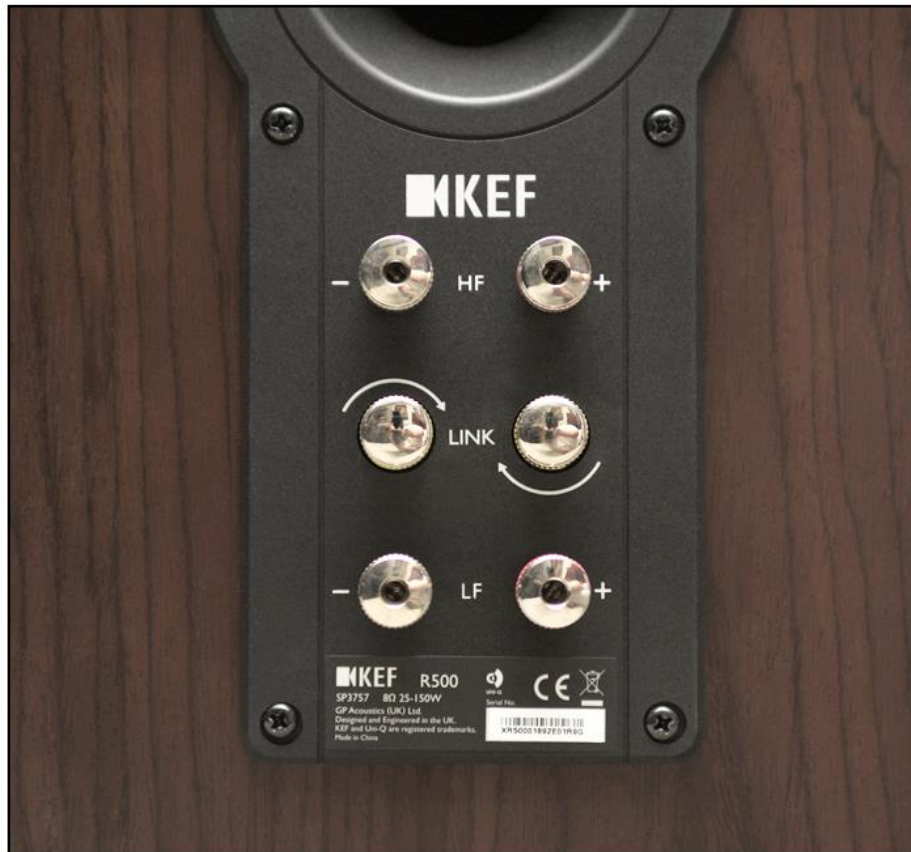
Leírása

Biztosan állíthatjuk, hogy az R500 a KEF legkisebb, legkedvezőbb árfekvésű R-sorozatú padlón álló doboza (az USA-ban az R700 és az R900 ára 3.599,98, illetve 4.999,98 dollár/pár), de semmilyen vonatkozásban sem tekinthető „kispórolt” hangsugárzónak. Mindegyik R-sorozatú hangsugárzó doboza MDF-ből készül és igen magas minőségi szabvány szerint készül – sokkal igényesebb technológiával, mint amit az R500 szerény ára alapján elvárhatnánk. Igen egyszerű, hogy hogyan tud akkor a KEF mégis kevesebb árért többet kínálni: Az R-sorozatot ugyan Angliában tervezték, de a gyártása Kínában történik.

Az R-sorozat tagjai négyféle kivitelben rendelhetők: dió és rózsafa valódi furnér bevonattal, fekete és fehér zongoralakk festéssel. A tesztelt példány dió furnérral bevont volt és nagyon jól nézett ki. A KEF még néhány trükkkel is feldobta a dobozt: Igen jól néz ki a hangsugárzó körüli fém gyűrű, a rögzítő csavarok rejtettek és sokat javít a doboz megjelenési képén és egyben stabilabbá is teszi azt a doboz oldalfalain túlnyúló, tűskékkel kiegészített támasztó lábszerkezet. A doboz háttáján igen jó minőségű, igényes csatlakozó aljzatokat találunk, amely átkötők nélkül is alkalmas egyszeres vagy kétszeres kábelezésre. A két aljzatpár közötti kapcsolatot –egyszeres kábelezés esetén- a Link feliratú forgatógombbal tudjuk biztosítani, illetve kettős kábelezés esetén felbontani. Igen ügyes megoldás! Az egyetlen, ami nem nagyon nyerte el a tetszésem, az a hangsugárzó előlapja, ami igen profánra sikerült és teljesen elrejtje az egyébként tetszetős hangsugárzókat. Ezt a hangsugárzó takaró lemezt levéve sokkal igazabban néz ki az R500, míg a takarólemezzel elfedve unalmas, szabványos tégladobozzá válik. De ez az összes rossz, amit a dobozról elmondhatok!

Ami pedig a hangsugárzó hangzásteljesítményét illeti, a padlón álló R hangsugárzók legfőbb erénye a több mélyben rejlik, nyilvánvalóan a doboz méretéből és a nagyobb mélyhangszórókból adódóan. A KEF R900-as és R700-as dobozáinak méretei: 1070 mm magas, 210 mm mély és 345 mm széles. Az R500-as doboz 1015 mm magas, 180 mm mély és 305 mm széles. Az R700-as és R900-as dobozokban 6,5” és 8”-es mélyhangszórók dolgoznak, az R500-asban 5,25”-es membránátmérőjű hangsugárzó gondoskodik a mélyhangok megszólaltatásáról. A nagyobb doboz és a nagyobb hangsugárzók okán az R700 és az R900 érezhetően mélyebbre megy, a teljesítménye, terhelhetősége is nagyobb. A terem méretének és az elhelyezési lehetőségeknek megfelelően célszerű a megfelelő modellt kiválasztani, hiszen a kis szobába zsúfolt nagy doboz esztétikailag sem nyújt szép látványt, de ami fontosabb, nem is tud igazán jól szólni. Semmiképpen sem tekinthetjük, az R500-as dobozt pehelysúlyú bajnoknak – a KEF gyári adatai szerint az R500-as -6 dB-es szinten 39 Hz-ig megy le a mélytartományban, amit a szobámban elvégzett meghallgatás során is igazolt a doboz. (A KEF szerint az R700-as alsó határfrekvenciája 37 Hz, míg az R900-as 35 Hz-nél halgat el. Ez nem igazán jelentős különbség, de ne feledjük, hogy a nagyobb hangsugárzók és dobozok nagyobb hangnyomást is tudnak produkálni és a fülünk ezt egyben mélyebb, teltebb hangzásként is érzékeli.

Mindhárom padlón álló R dobozban két mélyhangszóró dolgozik az előlapba szerelve, mindegyik saját kamrában van elhelyezve és mindegyiknél hátrafele nyitott reflexcsővel erősíti a gyártó a hangnyomást. A reflexnyílás szivacs dugókkal hangolható, ha túl soknak találja a mélyeket az adott helyiségben (én dugózás nélkül hallgattam a szobámban az R500-ast). Igen érdekes profilú a mélyhangszórók alumínium membránja: Nyilvánvalóan a Blade esetében bevált sekély bemélyedésekkel préselték azt. Azt nem tudom megítélni, hogy ez a membránképzés hogyan és milyen mértékben javítja a motor teljesítményét, vagy hogy csak egy figyelemfelkeltő optikai trükk-e a horpadás, ami látványosabbá teszi a hangsugárzót, ha levett előlappal hallgatjuk azt – de az is lehet, hogy mindkét feltevés igaz.



A mélyhangszórók közé van szerelve a KEF legújabb, a Blade által inspirált Uni-Q koaxiális, vagyis közös tengelyű hangszórója: amelynél egy 1"-es alumínium membrános dómsugárzót találunk egy 5"-es membránátmérőjű alumíniummembrános közép-sugárzó tengelyébe szerelve. A KEF már régóta gyárt koaxiális hangszórókat, a gyártó évtizedek óta küldetésének tekinti, hogy tovább tökéletesítse ezt a technológiát. A közös tengelybe szerelt hangszórók legfőbb erénye, hogy a közép- és magasfrekvenciás hangok elhelyezett magassugárzó hanghullámai egyenletesen, egymásra illeszkedve terjednek a térben – erre a külön-külön szerelt magassugárzó és közép- és magasfrekvenciás hangszóró nem képes, akármilyen drága motorokat is használ a gyártó. Ugyanakkor a közös tengelybe szerelt hangszórók legfőbb hátránya, hogy mivel a magassugárzó tulajdonképpen a közép- és magasfrekvenciás hangszóróban dolgozik, befolyásolja is az a csipogó működését – ráadásul általában negatív irányban. Eredményeként a Uni-Q közép- és magasfrekvenciás hangszóró membránjának a formája, a magassugárzót körülvevő perem és az alig látható membránszél külön-külön és együttesen is igyekszik gátolni a közép- és magasfrekvenciás hangszóró membránjának a magassugárzóra gyakorolt negatív hatását. Az R500-as magassugárzója 2,8 kHz-en veszi át a magas frekvenciás hangok leképezését a közép- és magasfrekvenciás hangszórótól, míg a közép- és magasfrekvenciás hangszóró 500 Hz-nél adja át a munkát a mélyhangszórónak.

A KEF által az R500-as hangszóróra megadott legtöbb műszaki adat tipikus: érzékenysége 88 dB (2,83 V/m) 8 ohm impedancián, a legalacsonyabb lezáró ellenállás 3,2 ohm lehet, a javasolt erősítő teljesítmény 25-150 watt. A hangszóró frekvencia átvitele 46 Hz – 28 kHz, +/- 3 dB érzékenységgel. Néhány adata azonban szokatlan: A KEF azt állítja, hogy az R500-as torzítása 90 dB-es kimenő szinten 1 m távolságból mérve 120 Hz és 20 kHz között 0,4 %-nál alacsonyabb (persze mint mindig, itt is nagyobb a torzítás a mélyfrekvenciás tartományban). Ez az érték nem csak szokatlanul alacsony egy hangszóró esetében, hanem olyan érték, amit igen ritkán adnak meg a gyártók, még pedig két fontos okból: 1) Alig néhány gyártónak vannak csak meg az eszközei arra, hogy megmérjék a hangszóróik valós torzítási értékeit (mi minden általunk tesztelt hangszóró torzítását megmérjük a tesztoszorozat keretén belül az NRC süketszobájában. Természetesen a KEF hangszóróval is ezt tettük és meg is erősítettük a KEF által mért értékeket.) 2) Még ha meg is tudják mérni a hangszóróik torzítását, ritkán mérnek olyan alacsony értékeket, hogy azzal dicsekedhessenek, így inkább nem is árulják el a mért értékeket. A KEF azt is állítja, hogy az R500 111 dB hangnyomást képes produkálni, de nem adják meg hozzá a frekvenciatartományt és a méréstávolságot. Azt azonban mindenképpen leszűrhetjük a kapott adatokból, hogy a ténylegesen mért alacsony torzítást is figyelembe véve a közepes méretű R500-as hangszórót hangos és tiszta zenélésre gyártották – ahogyan a szobámban is hallgattam a dobozokat, szokatlanul nagy hangerőn, mindenfajta zenén.

Hangzása

A hangszóró nem csak hangosan és tisztán szól, a KEF R500-as más erényekkel is bőven fel van vértelve. Ahogyan rácsatlakoztattam, az Eximus S1 erősítőmre, amelyet nemrégiben teszteltem (csatornánként 125 watt, 8 ohmon), rögtön mellbevágott a doboz telt, tiszta, szokatlanul kifinomult hangzása. Olyannyira jól szólt, hogy szemernyi kétségem sem támadt, hogy a páranként 2.600 dollárba kerülő doboz messze többet nyújt, mint amennyit a gyártója kér érte. Rögtön le is cseréltem az erősítőt egy többet tudó, drágább darabra, a Bryston 4B SST₂ modellre (csatornánként 300 watt, 8 ohmon). Biztos voltam benne, hogy az R500-as doboz új szabványt teremt a hangzásminőségben ebben az ársztályban. Engem is meglepett, hogy mennyire hatékonyan tudott bánni a kis doboz a Bryston zabolázatlan erejével, meg persze az, hogy a 4B SST₂ világszínvonalú hangja milyen csodákra volt képes az R500-as esetében, tökéletesen meg tudta mutatni a doboz minden rejtett képességét, hangzása pedig a hetedik mennyországig repítette a hallgatóját.



De mivel érdemelte ki az R500 az ilyen magas fokú elismerést? Sok mindennel – de ami a legszembetűnőbb jó tulajdonsága, az a teljes középtartománya, a maga elbűvölő, hangerőtől független tisztaságával és hihetetlen transzparenciájával. Mindegy, hogy ultra finom felbontású lemeztől női énekhangot hallgattam-e rajta, például Mariza énekhangját a *Transparente* lemezéről (16/44, 1 FLAC, Times Square), vagy Leonard Cohen mély, reszelős baritonját hallgattam-e a legutóbbi lemezéről, az *Old Ideas* korongról (16/44, 1 FLAC, Columbia), az R500-as mindig kegyetlenül tiszta, összeszedett, kifinomult és abszolút életszerű hangzással kápráztatott el. Annyira jól szólt, hogy legalábbis ezekben a paraméterekben a KEF a nyeres esélyével nevezhetné a kis dobozt a kategóriájában a világ legjobbjai közé – még azon sem lepődnek meg, ha az én páránként 21.998 dollárba kerülő Revel Ultima Salon2 dobozaimat megverné.

De azt is fontos tudnunk, hogy ez a végtelékig kifinomult, szokatlanul természetes középtartomány önmagában nem teljesen szokatlan jelenség a költséghatékony kistermetű hangsugárzók körében. Én magam is nemrégiben írtam pont erről a PSB minden várakozást felülmúlóan jól szereplő **Imagine T2** dobozának kapcsán (párja 3.500 dollár, néhány hónapja teszteltem és közepén csaknem ugyanolyan tökéletesen szól, mint a most tesztelt KEF. A PSB Synchrony One (páránként 5.500 dollárba kerülő) dobozának is elképesztően tiszták a középhangjai, ráadásul olyannyira természetes a megszólalása, hogy számos méregdrága csúcskategóriás doboz is elbújhat mellette. De már egy éve is van annak, hogy a PSB One hangsugárzók a szobámban jártak, így most nem tudtam közvetlenül összehasonlítani azokat az R500-asokkal. Közvetlen összehasonlításra nyílt viszont lehetőségem a KEF R500-as és a PSB Imagine T2 dobozok között. Amint már említettem, azokat tesztelve is hasonlóan tiszta és természetes középtartományt tapasztaltam – de ahol az R500-as messze felülmúlta a T2-eseket, az az, hogy a KEF doboz kifejezetten nagy hangerőn is mindvégig megőrizte a középtartomány tisztaságát. Az egyébként elbűvölően szóló T2 korábban feladta, míg az R500 a Revel dobozaimhoz hasonlóan teljes hangerőn is torzításmentesen szólt tovább, ügyelve persze arra, hogy a maximális hangerőn is megőrizze a zenei kompozíció szerves egységét és a zene szövetét. Mindent összevetve sokkalóan jó teljesítményt produkált ezen az áron!

Amilyen emlékezetesen jó volt az R500-asok középtartománya, legalább annyira megkapott a dobozok színpadleképezésének kiválósága is, amilyen pontossággal rajzolták fel az egyes előadók és hangszeresek pontos helyét a színpadra, balról jobbra és előlről hátrafele, messze jobban, mint ahogyan a T2-k és a Salon2-k tették. A magam részéről úgy vélem, hogy pont ez az Uni-Q hangszóró elrendezés egyik elvitathatatlan előnye. Ez számomra különösen fontos – az a tisztaság és bombabiztos alap, amit a középmélysugárzó akusztikai tengelyében elhelyezett magassugárzó biztosít valami olyan pótlólagos előny, amit a hangszóró árától függetlenül aligha tud biztosítani a díszkrét középsugárzó és magassugárzó elrendezés és ha már egyszer megszerettük, aligha tudunk a jövőben erről az élvezetről könnyűszerrel lemondani.

A legmagasabb frekvenciákat tekintve sem okozott csalódást a KEF doboza. Egészen el voltam kényeztetve, hiszen az utóbbi években a Salon2 hangsugárzó volt a referenciám és szerencsém volt a világ talán legjobb hangsugárzóját is, a **Vivid Audio Giya G2** dobozát (az ára 50.000 dollár páránként) tesztelnem. Miután valaki már hallotta azt az éteri tisztaságú hangot, amit ez a két csodálatos modell elképesztően jó magassugárzója produkálni tud, annak aligha tudnak a „hagyományos” hangsugárzók akármilyen jó magassugárzói is hozzájuk mérhető élvezetet okozni. De nem úgy a KEF! Az R500-as membrántengelybe épített magassugárzója észrevétlenül veszi át a magas hangok leképezését a középmélysugárzótól - nyoma sincs a keresztvártási kiesésnek, vagy horpadásnak. Persze az R500 azért nem tudott igazán versenyre kelni a G2-esek vagy a Salon2-esek legfelső regisztereinek abszolút tisztaságával, de nagyon tisztán tette azt, amit tenni tudott, nagyon magasra ment, érezhető, hallható torzítás nélkül, amit aligha remélhettem egy ilyen kedvező áron kínált hangsugárzótól. A KEF mérnökei tényleg elképesztő teljesítményt produkáltak a legjobb Uni-Q hangszóróval!

Az R500-as az alsó regiszterekben sem okozott csalódást, bár mi tagadás, itt azért már látni lehetett a hangsugárzó viszonylag kis mérete és olcsó ára szabta gátakat. A középsugárzó és a magassugárzó tökéletes illesztéséhez hasonlóan az R500-as mélysugárzó is szinte észrevétlenül vették át a legalsó frekvenciás hangok leképezésének feladatát a középsugárzótól és az egész teret kitöltő, öblös, testes mélyeket szolgáltattak meg, amelyek bőven 40 Hz alá mentek a szobámban, meglepően dögös és telt hangzást eredményezve, ami még magas hangerőn is változatlanul öblös maradt. Nem várható el egy ekkora és ilyen olcsó doboztól, hogy a teljes, 20 Hz és 20 kHz közötti tartományt tökéletesen lefedje, de úgy vélem, a doboz messze felülmúlja azokat a jogos várakozásokat, amelyeket reálisan egy ekkora és ilyen áron kínált doboztól elvárhatunk. Bátran kijelenthetem, hogy semmivel sem találtam jobbnak a PSB T2-esek mélyhang leképezését annál, mint amivel a kisebb és olcsóbb R500-asok megleptek.



Amikor a Cowboy Junkies „Misguided Angel” felvételét tettem fel a *The Trinity Session* (16/44,1 FLAC, RCA) lemezről, az R500-asok mélyhangjai szabályos hullámcsapásként értek. Ola Gjelio robusztus hangzású akusztikus zongorajátéka a *2L-TWBAS 2012 Sampler* válogatáslemezünk (24/176,4 FLAC, 2L/SoundStageRecordings.com) „North Country II” felvételén hihetetlenül gazdagon és érezhetően jól megfogottan szólt. Mint tudjuk, a hangsugárzók számára a zongora hiteles megszólaltatása az egyik legnehezebb feladat, de az R500-as szemmel láthatóan könnyedén vette ezt az akadályt. Øystein Baadsvik tubája a Baadsvik *Ferry Tales* (16/48,2 FLAC, BIS) lemezéről vett Erlend Skomsvoll Prince Igor: Fantasy on a Theme by A. Borodin művében erőteljesen, teljes hangzással szólalt meg, ahogyan kell. Az R500-asok basszusa mély, telt, jól megfogott, ami szokatlanul jó egy ilyen kis hangsugárzó esetében.

Ahol kicsit kevésnek találtam az R500 mélyeit, ott az Imagine T2 éppúgy hibázott: Nem volt képes az R500 olyan csontig hatoló mélyeket kiadni, mint amiért a Revel Ultima Salon2 és a Vivid Giya G2 dobozokat olyan nagyon szeretjük. Eredményeként picit fedettebb maradt a fentebb említett, mélyhangokban gazdag lemezek sűrű mélyhang szövete, más szóval egy árnyalattal lazábbnak tüntek az R500-as mélyei, mint amilyen feszesnek szerettem volna azokat hallani.

De hiba, vagy fogyatékoság-e ez valóban? Tudjuk, hogy mennyit kér a gyártó egy pár R500-asért és azt is tudjuk, hogy mennyibe kerül a Vivid B1, amely az én megítélésem szerint talán a közepes méretű padlón álló hangsugárzó ideális megtestesülésének tekinthető. Párja 15 ezer dollár! Ennyi pénzért persze joggal is várhatja el a vásárló, hogy *mindent* megkapjon. Az R500-as ennek csak mintegy 20 %-ába kerül és csaknem mindent tud. Kereshetünk-e akkor itt bármilyen bajt?

Következtetések

Amikor szólt a KEF, hogy küld nekem egy hangsugárzót tesztelésre, amelynek párja 2.599,98 dollárba kerül, mindenre számítottam, csak arra nem, hogy pont olyan csodálattal fogok rá tekinteni, mint ahogyan a Blade hangsugárzóra tekintek, amióta először találkoztam vele. De meg kell vallanom, az R500-as legalább olyan tiszteletet és csodálatot érdemel – nem feltétlenül az egyébként az árához képest igen jó, de egyébként egyszerű kidolgozási minősége és a stílusa, formája, hanem a rendkívüli hangzása okán, amellyel kétségtelenül új szabványt teremtett ebben az árkategóriában.

Az R500-as bársonyosan sima, szokatlanul tiszta, természetes középtartománya ezt a kis padlón álló hangsugárzót szinte bármely, sokkal drágább hangsugárzó méltó vetélytársává teszi. Magasai olyan magasra mennek, mint amelyet csak a legjobb hangsugárzók esetében tapasztalunk, színpad leképezése és tere minden várakozáson felül tökéletes. Az R500-as mélyei igazán mélyre mennek és testesek és a felbontása terén tapasztalható apróbb hiányosságokért bőven kárpótol a hangzása teltsége és a nagy *-igazán nagy-* hangja. És akkor még nem is ejtettünk szót a transzparenciájáról, a hangszórói közötti tökéletes átmenetről, a koherens hangzásáról. Az R500-as valóban úgy szól, mintha csak egyetlen hangszóró lenne benne.

Összességében a hangsugárzó figyelemre méltóan egységes, tökéletes és kompromisszumoktól mentes hangzással örvendeztet meg, meglepően kedvező árnál sokkal többet ér. Messze nem mondtuk el mindent, ha azt állítjuk, hogy az R500-as nagyszerű hangsugárzó ezért az árért – a KEF R500 *minden* szempontból nagyszerű hangsugárzó. Az meg hogy csak ennyibe kerül, csak könnyebb teszi a döntést és teljesebbé az örömet.

...Doug Schneider
das@soundstagenetwork.com

A teszt során használt egyéb készülékek

- **Hangsugárzók** – PSB Imagine T2, Revel Ultima Salon2
- **Erősítők** – Eximus S1, Bryston 4B SST₂
- **Előerősítő – DAC** – Eximus DP1
- **Számítógép** – Sony Vaio noteszgép, Windows Vista operációs rendszerrel és a JRiver Media Center 17 programmal
- **Digitális összekötő kábel** – AudioQuest Carbon USB
- **Analóg összekötő kábel** – Nordost Valhalla
- **Hangszórókábel** – Nirvana S-L, AudioQuest Comet

KEF R500 hangsugárzók

Amerikai fogyasztói árak: 2.599,98 amerikai dollár/pár

Garancia: Öt év az anyagra és a gyártási hibákra

KEF

Eccleston Road, Tovil, Maidstone

Kent, England ME15 6QP

UK

Telefon: +44 (0)1622-672261

Telefax: +44 (0)1622-750653

Honlap: www.kef.com

A KEF termékek magyarországi kizárólagos forgalmazója:

A.I.D.A. Audió Kft.

2040 Budaörs,

Gyár utca 2.

Telefon: 06-1-248-2030

info@aida-audio.hu

www.aida-audio.hu

A KEF R500-AS HANGSUGÁRZÓK NRC LABORATÓRIUMAIBAN ELVÉGZETT MÉRÉSEI

A hangsugárzókkal kapcsolatos valamennyi mérést függetlenül, önállóan végeztük el a National Resarch Council of Canada, vagyis a Kanadai Nemzeti Kutatási Tanács intézetében. Valamennyi alább bemutatott mérési adat és grafikon a SoundStage! és a Schneider Publishing Inc. szellemi tulajdonát képezi. Reprodukálása, felhasználása csak a jogtulajdonos engedélyével történhet!

A MÉRŐHELY ELRENDEZÉSE

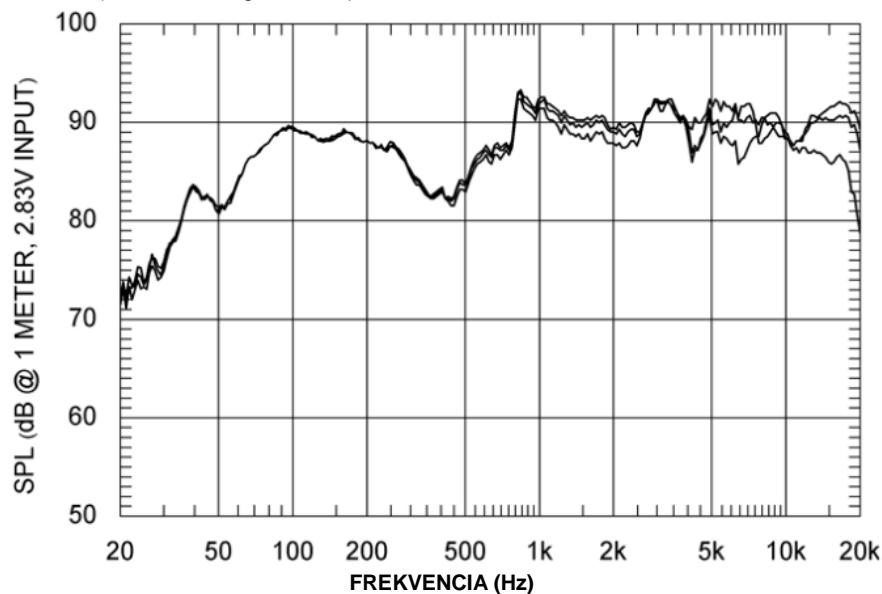
A mikrofon mérési pozíciója: A magassugárzó tengelyében

Hangszóróselyem: Eltávolítva

FREKVENCIA ÁTVITEL ÉS ÉRZÉKENYSÉG

Érzékenysége: 86,75 dB (átlagolva, 300 Hz – 3 kHz, 2,83 V/1 m)

A grafikon: 20 Hz – 20 kHz (2 m-es távolságból mérve)

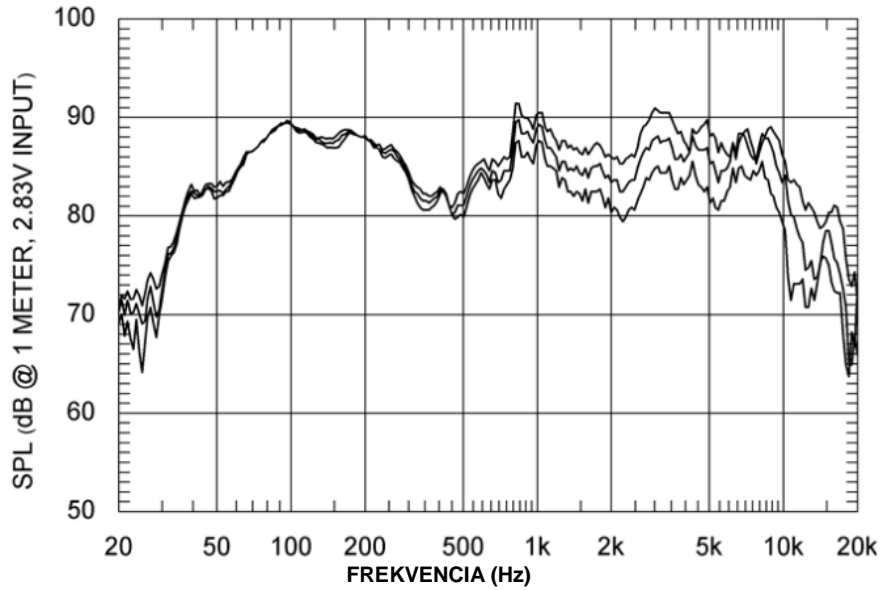


A felső görbe: a tengelyben mért frekvencia átvitel

A középső görbe: A tengelytől 15 fokos eltérésben mért frekvencia átvitel

Az alsó görbe: A tengelytől 30 fokos eltérésben mért frekvencia átvitel

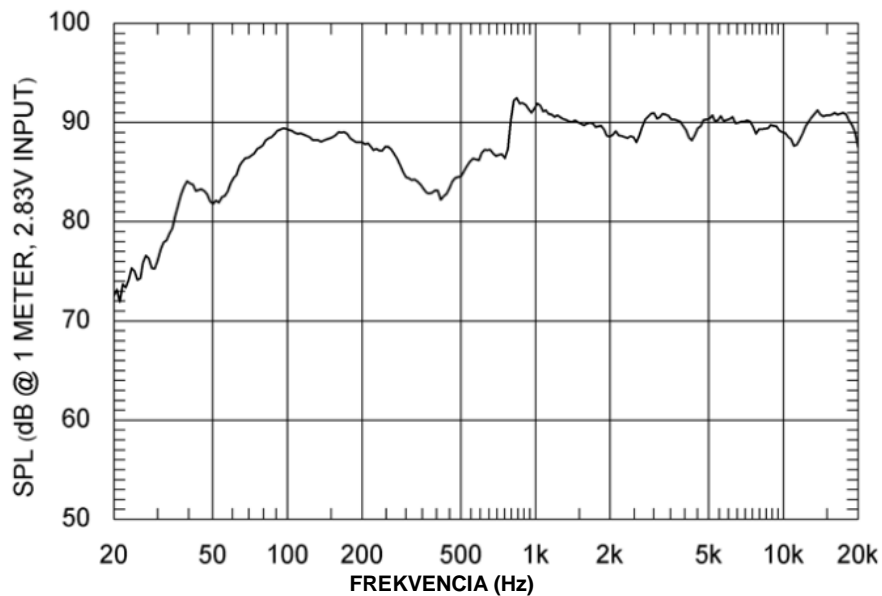
B grafikon: 20 Hz – 20 kHz (2 m-es távolságból mérve)



A felső görbe: A tengelytől 45 fokos eltérésben mért frekvencia átvitel
A középső görbe: A tengelytől 60 fokos eltérésben mért frekvencia átvitel
Az alsó görbe: A tengelytől 75 fokos eltérésben mért frekvencia átvitel

HALLGATÓ ABLAK

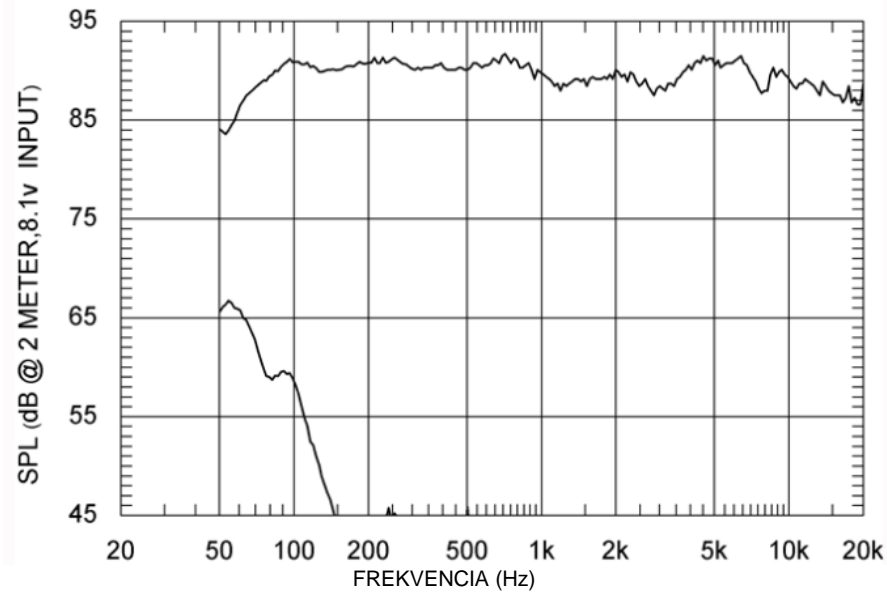
20 Hz – 20 kHz (2 m-es távolságból mérve)



A frekvencia átviteli görbét az alábbi öt mérés átlagolásával határoztuk meg: tengelypontban, a tengelyponttól balra és jobbra 15-15 fokban, a tengelyponttól felfele és lefele 15-15 fok eltéréssel.

TELJES HARMONIKUS TORZÍTÁS + ZAJ

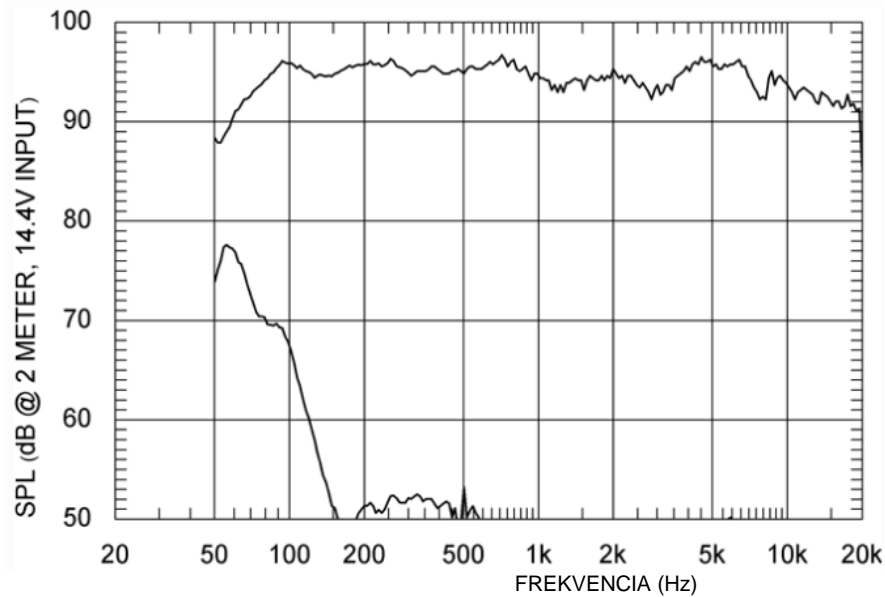
A görbe: 90 dB-en, 50 Hz – 10 kHz között (2 m távolságban mérve)



A felső görbe: A frekvencia átvitel 90 dB hangnyomáson mérve

Az alsó görbe: A teljes harmonikus torzítás + zaj 90 dB-en mérve (50 Hz és 10 kHz között)

B görbe: 95 dB-en, 50 Hz – 10 kHz között (2 méter távolságból) mérve

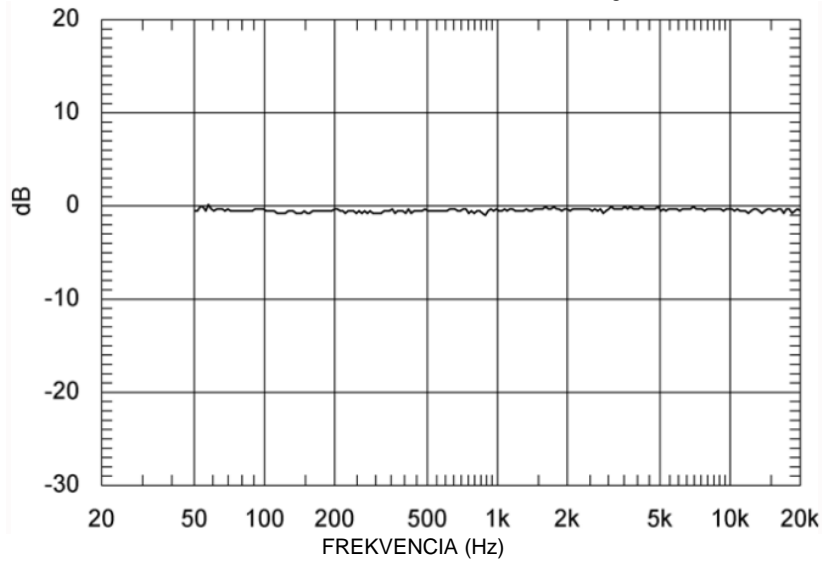


A felső görbe: A frekvencia átvitel 95 dB hangnyomáson mérve

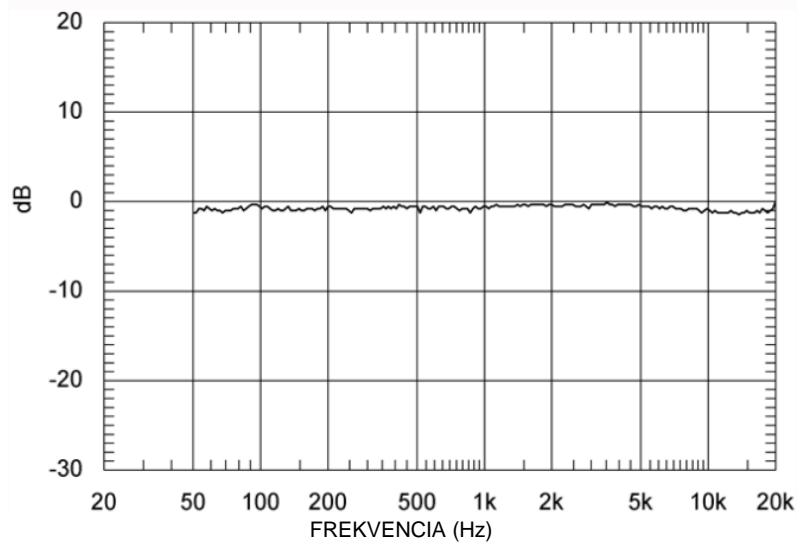
Az alsó görbe: A teljes harmonikus torzítás + zaj 95 Db-en mérve (50 Hz és 10 kHz között)

ELTÉRÉS A LINEARITÁSTÓL

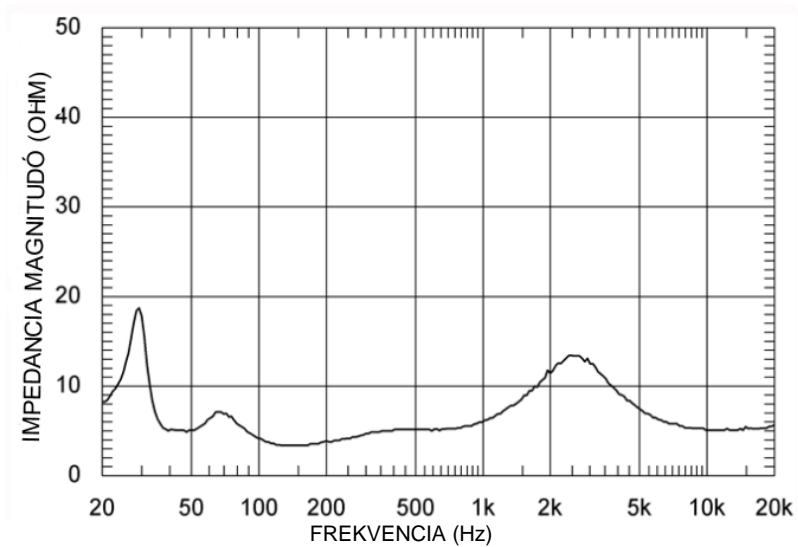
A grafikon: 90 dB és 70 dB közötti eltérés, 50 Hz és 20 kHz között, 2 méteres távolságból mérve.



B görbe: 95 dB és 70 dB közötti eltérés, 50 Hz és 20 kHz között, 2 méteres távolságból mérve.

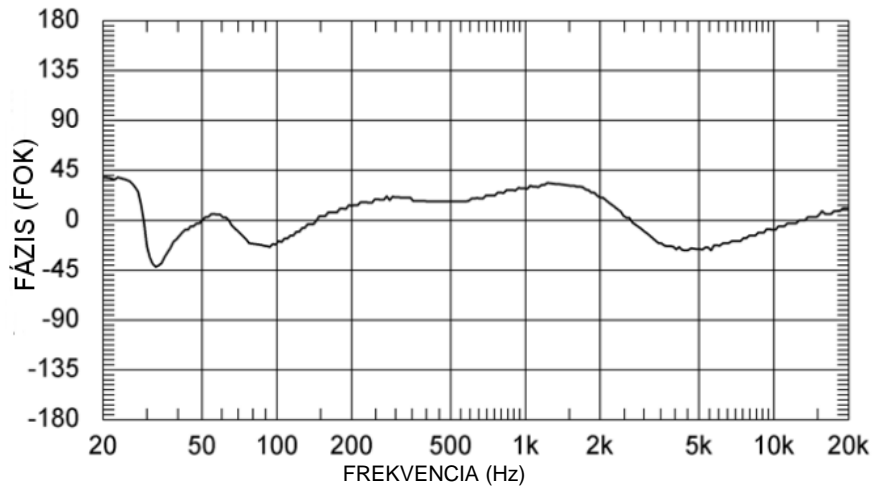


IMEDANCIA MAGNITUDÓ ELTÉRÉSEK



A függőleges tengely: Impedancia
A vízszintes tengely: Frekvencia

ELEKTROMOS FÁZIS



A függőleges tengely: Fázis
A vízszintes tengely: Frekvencia