

Hangfalak otthoni mérése

dr. Nagy László villamosmérnök, drnagylp@gmail.com

A hangfal a Hi-Fi hangreprodukálás kritikus eleme. Ezért fontos, hogy a jellemzőiről méréssel is meggyőződjünk. Ebben a cikkben az otthon is elvégezhető mérési módszerek ismertetésével és összehasonlításával foglalkozunk.

E témakört a korábbi „A csöves másképp szól? II.” c. cikkünkben (RT 2020/10-11.) már érintettük. Az ott bemutatott hangfalak közül a Philips AK245/30 típust használtuk a mostani mérésekben is. A frekvenciakarakterisztikát oktáv szűrésű rózsazajjal megvizsgáltuk. Megmértük a hangfal bemeneti impedanciáját, majd a karakterisztika hiányosságának okát próbáltuk kideríteni, egyedi mérések segítségével.

A Philips AK245/30 hangfal mérése szinuszos jellel

Az internet szerint a hangfal impedanciája 6 ohm, 3-utas, $P_{zenei} = 50$ W, $P_{névl} = 30$ W. A hangfal egy nagyobb és két kisebb, kinézetre egyforma, hangszórót tartalmaz. Erről az összeállításról a 2-utas elfogadhatóbb lenne. Sajnos a hangfalat nem lehet kinyitni, de a reflex-nyíláson keresztül sikerült megállapítani, hogy a hangfal valójában 2-utas. A nagyobb hangszóró 6 ohmos, a két kisebb 8 ohmos. Az utóbbiak párhuzamosan kötve, egy kondenzátoron keresztül kapcsolódnak a hangfal bemenetére.

A szinuszos jellel végzett mérés eredményét az **1. ábra** szemlélteti. A hangfal frekvenciakarakterisztikáját már korábban is meghatároztuk, (RT 2020/11.). Az összehasonlítás kedvéért az akkor mért karakterisztikát is feltüntettük az ábrán. A két mérés között lényeges eltérés az időpontban és a környezetben volt. A korábbi a nagyszobában, a szőnyeg felett 70 cm magasságban, míg az utóbbi a kishozzában, a heverő felett 50 cm magasságban, és közelebb lévő bútorok között lett felvéve. A hangfal-mikrofon távolság mind-

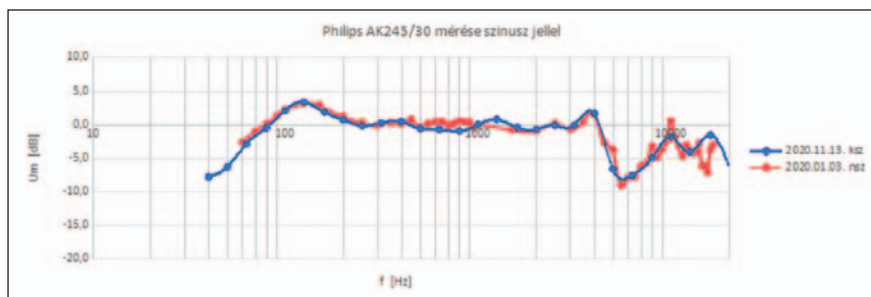
két esetben 15 cm volt. Talán meglepő, hogy a szűkebb helyen mért átviteli görbe „szébb” képet mutat, de ez inkább a kevesebb mérési pontnak köszönhető. Látható, hogy a közel 1 év különbséggel felvett két mérés jó egyezést mutat.

A hangfal mérése oktávós rózsazajjal

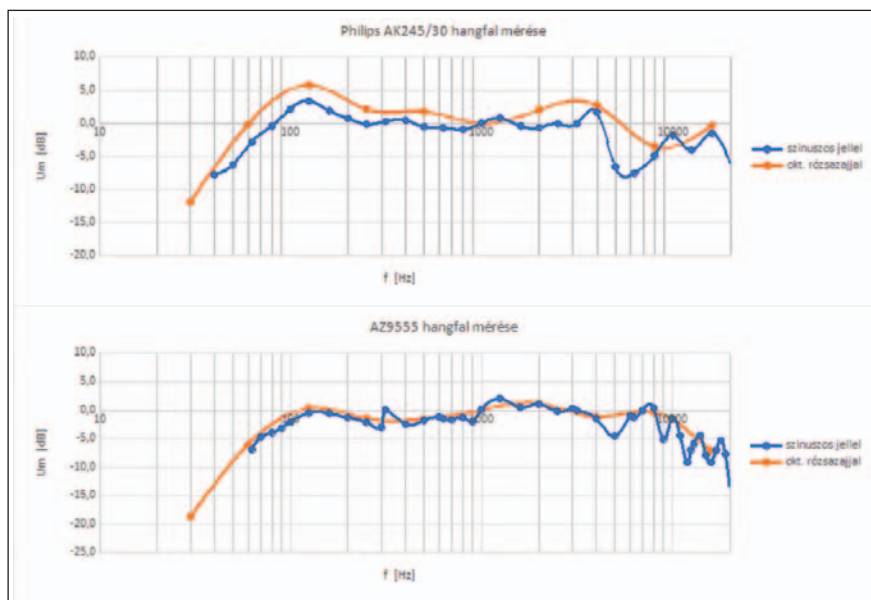
E mérési módszer részletes leírása megtalálható az [1] forrásban. Sajnos a méréshez szükséges CD

nem állt rendelkezésemre, viszont hozzájutottam egy másik CD-hez, amely egykor a „HIFI Magazin” melléklete volt, és oktáv szűrésű zajmintákat tartalmaz. A **2. ábra** a hangfal szinuszos jellel és oktávós rózsazajjal mért átvitelét hasonlítja össze. A rózsazajjal való mérést és összehasonlítást elvégeztem a Philips AZ9555 hangfalon is. Az eredmény az ábra alsó részén látható.

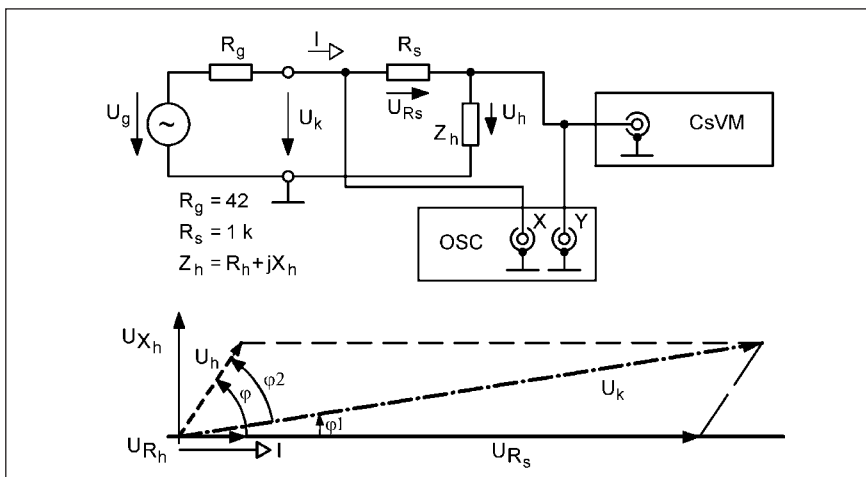
Sajnos az oktáv szűrésű zajjel csak durva felbontást tesznek lehetővé. Érthető, hogy a mérési



1. ábra



2. ábra



3. ábra

módszer kidolgozásakor a 3-ad oktávós szűrés mellett döntöttek, amely a hangfrekvenciás sávra 30 mérési pontot ad, szemben az oktávós minták 10 pontjával.

Az eredményeket tekintve az igazi természetesen a harmadoktávós mérés lett volna, de a durvább felbontás mellett is látszik, hogy a két mérési módszer görbéi kielégítő egyezést mutatnak. Az AK245/30 hangfal eseté-

ben mindkét módszer a 4 és 10 kHz közti sávban jelzi a szint csökkenését.

A rózsazajjal végzett mérési módszer tapasztalatom szerint kényelmesebb, sokkal gyorsabban elvégezhető, és reflexiók környezetben is jól tükrözi a hangfal képességét. A hallott és mért eredmények jobb összhangban vannak egymással, mint a szinuszos mérések esetén.

A hangfal impedanciájának mérése

A mérés leírása megtalálható az [2] irodalomban. A mérési összeállítás, valamint az U-I vektorábra a 3. ábrán látható. A mérésben használt generátor belső ellenállása $R_b = 42$ ohm, az $R_s = 1$ kohm. Mivel a $Z_h \ll R_s$, a hangfalon átfolyó áramot gyakorlatilag az R_s határozza meg. A hangfal kapcsain mért feszültség ezért arányos az impedanciával. A mennyiségek nagyságrendje a mérés során: $U_g = 9 \text{ V}$, $I \sim 9 \text{ mA}$, $U_h = 50 \dots 250 \text{ mV}$.

A Z_h bemeneti impedancián fellépő U_h feszültséget a csóvöltmérő méri, míg az oszcilloszkóp két csatornája XY-módban az U_k és U_h közti ϕ_2 fázisszög meghatározására szolgál, Lissajous-módszerrel. A ϕ_2 szög jó közelítéssel egyezik az I áram és az U_h feszültség közti ϕ fázisszöggel, mivel az U_{R_s} kb. 100-szor nagyobb az U_{R_h} -nál, így $\phi_1 \sim 0$, lásd a vektorábrát! Ezek alapján a mérést az alábbi lépésekben végezhetjük el:

<p>ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZKERESKEDELEM</p> <p>1134 Budapest, Lehel utca 17.</p>	<p>Nagykereskedelem</p> <p>telefon: +36-1 349-5906 fax: +36-1 320-3292 honlap: www.lomex.hu e-mail: info@lomex.hu</p> <p>nyitva tartás: hétköznap 9:00 - 17:00</p>	<p>Szaküzlet (kisker)</p> <p>telefon: +36-1 320-26 10 fax: +36-1 320-3292</p> <p>e-mail: szakuzlet@lomex.hu</p> <p>nyitva tartás: hétköznap 9:00 - 17:00</p>	<p>Webshop</p> <p>telefon: +36-1 237-1639 honlap: www.lomex.hu</p> <p>e-mail: webshop@lomex.hu</p>																																																						
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																																																								