

gárral számol. Az optimalizált rendszernek mindig két nullpontja van: előbb 120,9 milliméteres, majd 66,0 milliméteres lemezugáron a szöghiba éppen zérus. Ezen a két ponton kell beállítani a rendszert, a következőképpen.

Fogunk egy kis kartonlapocskát, és vágunk rajta egy 7 mm átmérőjű lyukat. A lyuk középpontjától egyenest húzunk, majd erre merőlegest állítunk 66 milliméter, illetve 121 milliméter távolságban a középponttól (7. ábra). A kartonlapot a lemezjátszó tengelyére húzzuk, a hangszedőt a karton fölé visszük, és megpróbáljuk úgy montírozni, hogy amikor a hangszedőtű éppen a vonalak metszéspontján áll, akkor a hangszedő tengelye is éppen párhuzamos legyen az alatta futó vonalakkal. Szabadkézzel-szabadszemmel ez a művelet sohasem sikerül tökéletesen, de fél milliméter ide vagy oda szinte nem is számít. (Mibe fogadjunk, hogy a gyárilag beállított karok is kivétel nélkül csalán állnak?!)

Óvni szeretnénk mindenkit egy tévhittől. Sokan azt hiszik, hogy ha a kar helyesen van beállítva, akkor most majd „jobban fog szólni”. Hiú ábránd! Akárhogyan állítjuk is be a hangkart (egy ésszerű határon belül), mindig lesz két nullpontja, csak nem ugyanott! És még a hibásan beállított kar is, amikor éppen a nullpontján halad át, kevesebbet fog torzítani, mint a helyesen beállított kar, amikor éppen nem a nullpontján játszik! Különbség tehát kizárólag statisztikai értelemben van: figyelembe véve a hanglemez teljes játékidejét, az optimalizált rendszer torzítása szűkebb tűréshatárokon belül mozog.

Most pedig áttérhetünk a kísérletekre.

A legkézenfekvőbbnek az látszik, hogy hallgassunk végig különféle

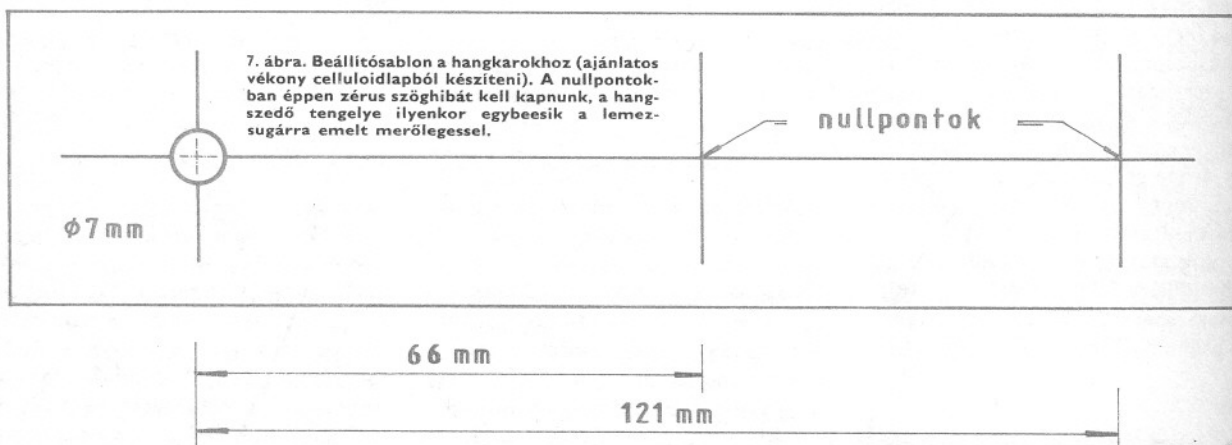
hanglemezeket, és próbáljuk kitalálni, mikor van „nullátmenet”, azaz zérus szöghiba. Feladatunkat látszólag megkönnyíti, hogy ismerjük a nullpontok körülbelüli helyét (az egyik a műsor egyharmada után, a másik a műsoridő végé felé következik) — de hát a körülbelüli tájékozottság itt nem elegendő, itt csak a telitalálatnak van értéke. Mindenkinek jó szórakozást kívánok ehhez a játékhöz, de előre megmondom, hogy soha, senki semmit nem fog hallani. Egyet kivéve. Akárhogyan állítjuk is be a hangkart, a legtöbbször kínos biztonsággal érezni fogjuk, hogy közeptől befelé haladva rohamosan nő az úgynevezett *belsőbarázdatorzítás*. Előbb érdesebbé válik a felső regiszter, aztán kifogy a szufila a basszusokból, és amire a szimfónia zárótételéhez érünk (mely a Teremtő bölcs rendelése folytán mindig a legbelső barázdákra kerül), s kitör az utolsó fortisszimó, addigra némely lemezről már egyebet sem hallunk, csak zenének álcázott torzítást. Rémülten behúzzuk a nyakunkat, és imádkozunk, hogy csak már vége lenne. És ezen azzal sem segíthetünk, hogy a leges-legbelső barázdákra toljuk a hangkar-hangszedő rendszer nullpontját.

Igen, igen, de ha volna egy *tangenciális* karunk? Hátha akkor?... Nos, tangenciális hangkar nincs a birtokunkban, de a kísérletet azért elvégezhetjük. Van két egyforma karunk két kvázi-egyforma Ortofonnal. Előbb beállítottam őket a gyári előírásnak megfelelően: kívül drasztikus szöghiba, belül úgy szólván semmi. És ezután az egyik kart — anélkül, hogy egyébként bármit is változtattam volna rajta — hátracsúztattam a talapzatán. Effektív karhosszúsága, törésszöge természetesen megmaradt, csökkent viszont a túlnyúlása. Ennek következtében ez

a kar most csaknem tangenciálisan tapogatja le a külső barázdákat, de kiadós szöghibát produkál a kritikus belső szakasz nagy részén. Legbelül újra csökkenni kezd a hiba, de a második nullpont valahová a kifutó barázdákra csúszik.

Most megmértem vonalzóval az Ortofon demólemez minden egyes műsorszámán a be-, illetve a kifutó barázdák sugarát. A 9 demószám helyét éppen tíz ilyen barázdával lehet meghatározni. Készítettem egy újabb sablont, de nem két, hanem tíz vonalat húztam be rajta (2. táblázat). Ez kísérletünk *szöghiba-térképe*, az Ortofon demólemezre vetítve. Azt hiszem, nagyon szemléletes: számértékek helyett csak „nulla”, „enyhe”, „jól látható”, illetve „erős” szöghibáról beszélek, s az utóbbiakat kisebb-nagyobb nyílakkal jelölöm. Most már csak meg kell hívni néhány vajtűfülű hifistát, lejátszani nekik az Ortofon lemezt egyszerre két hangszedővel, váltogatva, és feljegyezni a kommentárjait.

Összesen hat barátom csinálta végig a tesztet. Előbb, bemelegítésül, égő jelzőlámpával meghallgatták az első két-három Ortofon-számot. Aztán a lámpákat kioltottuk, és ekkor indítottam előlről a két hangszedőt, teljesen szinkronban. Amikor valaki úgy gondolta, tudja, melyik „szín” szól, bementa, hogy „zöld” vagy „sárga”, és ekkor ellenőrzésképpen kigyújtottuk a jelzőfényt. Utána összevissza kattogtattunk, hogy összezavarjuk magunkat — és lehetett megint találgatni. Én szorgalmasan jegyezgettem a találatok és a tévedések számát, valamint a kommentárokat is. Hiszen még ha melléfog is az ember: ha egyáltalán *megpróbál* találgatni, ezt azért kockáztatja meg, mert *hallani vél* valamiféle különbséget.



Kollektív tanulmányi kirándulásunk első állomásán már beszámoltam róla, hogy a két Ortofon hangszedő közül az egyik egy elevebben szól; kettős vaktesztben nehéző „kiszúrni” a differenciát, de

I. TÁBLÁZAT: A hangkarok „méretskálája” (az Audio Critic nyomán). Hogy a három változót pontosan hangoltuk össze, ezt azzal ellenőrizhetjük, hogy 121, illetve 66 milliméteres lemezugáron mindenkor zérus szöghibát kapunk.

| Effektív karhossz (mm) | Túlnyúlás (mm) | Törésszög (fok) |
|------------------------|----------------|-----------------|
| 200 | 21,055 | 27,854 |
| 201 | 20,938 | 27,704 |
| 202 | 20,822 | 27,555 |
| 203 | 20,708 | 27,408 |
| 204 | 20,595 | 27,262 |
| 205 | 20,483 | 27,118 |
| 206 | 20,373 | 26,976 |
| 207 | 20,264 | 26,835 |
| 208 | 20,156 | 26,696 |
| 209 | 20,049 | 26,558 |
| 210 | 19,944 | 26,422 |
| 211 | 19,839 | 26,287 |
| 212 | 19,736 | 26,153 |
| 213 | 19,634 | 26,021 |
| 214 | 19,533 | 25,891 |
| 215 | 19,433 | 25,762 |
| 216 | 19,332 | 25,634 |
| 217 | 19,237 | 25,507 |
| 218 | 19,140 | 25,382 |
| 219 | 19,044 | 25,258 |
| 220 | 18,949 | 25,135 |
| 221 | 18,856 | 25,013 |
| 222 | 18,763 | 24,893 |
| 223 | 18,671 | 24,774 |
| 224 | 18,580 | 24,656 |
| 225 | 18,490 | 24,539 |
| 226 | 18,401 | 24,423 |
| 227 | 18,313 | 24,309 |
| 228 | 18,225 | 24,195 |
| 229 | 18,139 | 24,083 |
| 230 | 18,053 | 23,971 |
| 231 | 17,969 | 23,861 |
| 232 | 17,885 | 23,752 |
| 233 | 17,801 | 23,644 |
| 234 | 17,719 | 23,537 |
| 235 | 17,638 | 23,431 |
| 236 | 17,557 | 23,325 |
| 237 | 17,477 | 23,221 |
| 238 | 17,398 | 23,118 |
| 239 | 17,319 | 23,061 |
| 240 | 17,241 | 22,914 |
| 241 | 17,164 | 22,814 |
| 242 | 17,088 | 22,714 |
| 243 | 17,012 | 22,616 |
| 244 | 16,937 | 22,518 |
| 245 | 16,863 | 22,421 |
| 246 | 16,790 | 22,325 |
| 247 | 16,717 | 22,230 |
| 248 | 16,644 | 22,135 |
| 249 | 16,573 | 22,042 |
| 250 | 16,502 | 21,949 |
| 251 | 16,431 | 21,857 |
| 252 | 16,362 | 21,766 |
| 253 | 16,293 | 21,675 |
| 254 | 16,224 | 21,586 |
| 255 | 16,156 | 21,497 |
| 256 | 16,089 | 21,409 |
| 257 | 16,022 | 21,321 |
| 258 | 15,956 | 21,235 |
| 259 | 15,890 | 21,149 |
| 260 | 15,825 | 21,064 |
| 261 | 15,761 | 20,979 |
| 262 | 15,697 | 20,895 |
| 263 | 15,633 | 20,812 |
| 264 | 15,570 | 20,730 |
| 265 | 15,508 | 20,648 |
| 266 | 15,446 | 20,567 |
| 267 | 15,384 | 20,486 |
| 268 | 15,324 | 20,406 |
| 269 | 15,263 | 20,327 |
| 270 | 15,203 | 20,248 |
| 271 | 15,144 | 20,170 |
| 272 | 15,085 | 20,093 |
| 273 | 15,026 | 20,016 |
| 274 | 14,968 | 19,940 |
| 275 | 14,911 | 19,865 |

a differencia ettől még fennáll. Volt egy olyan előérzetem, hogy a többségnek ez az elevebb hangú pickup fog tetszeni. Ezt a hangszedőt egyébiránt a „B” jelzésű hangkarba szereltem.

A teszt eredményét a következőkben foglalhatom össze. A hat ítészes összesen 97 alkalommal próbálta meg kitalálni, melyik hangszedő szól. Eltaláltak 50, nem találtak el 47 alkalommal. Kettejük találati aránya pozitív (14-5, 15-7), a többieké negatív (1-5, 3-6, 12-16, 5-8). Eszerint a két Ortofon között nem lehet nagy különbség.

A jóslatom azért így is bejött. Amikor még égtek a lámpák, a 6 ítészes közül öt azt a hangszedőt hallotta jobbnak, amelyiket én elevebb hangúnak éreztem. Pedig, mint a II. táblázatból kiolvasható: a kezdő számokon ennek a hangszedőnek volt nagyobb a szöghibája!

Ami a teszt szöveges részét illeti: vendégeim — akiknek előzőleg elmondtam, hogy mi most szöghibára vadászunk —, minden elképzelhető kombinációt felvetettek, de szinte sohasem jöttek rá, melyik kar a szöghibás. Még az is előfordult, hogy valaki mindvégig az éppen szöghibás változatot választotta.

Csak egyikük tesztlapján találtam „gyanús jeleket”. Ez a barátom már kezdetben is az „A” változatra szavazott, és egy idő múltán azt is megkockáztatta, hogy: ez a kar van jól beállítva. Találata értékéből sokat levon, hogy tippje csak a 3. szám vége felé hangzott el, amikor az „A” változat még, a „B” változat pedig már csaknem nullponton játszott, vagyis a geometriájuk azonos volt. Tény, hogy vendégem a 6. számnál zavarba jött; a 7. számot már egyértelműen a „B”, tehát a szöghibamentes változatnak ítélte, s innen kezdve ki is tartott mellette.

Függetlenül az előbb leírt tesztől, egymagamban is napokig kísérleteztem a kétféleképpen beállított karokkal. Az Ortofonon kívül felvettem egy sereg más felvételt is, de az eredmény mindig ugyanaz volt: valahányszor kihallottam a különbséget, általában az elevebb hangú pickup tetszett jobban, tekintet nélkül arra, volt-e szöghibája vagy sem.

Egyetlen egyszer fordult elő, hogy feltehetőleg megszálalt a szentlélek,

és a karcsöveket cserélgetve is egy félórán keresztül úgy éreztem, mindvégig azt a kart halloztam jobbnak, amelyik a 2. táblázat szöghiba-térképén az „A” pozícióba kerül, vagyis torzítás nélkül működik. Később azonban hiába ismételt meg a vaktesztet, az eredmény soha többé nem volt értékelhető.

Talán-talán még akkor észleltem, vagy legalábbis észlelni véltem a szöghiba jeleit, amikor vendégeim az Ortofon lemezen kapcsolgattak ideoda: *mintha a kritikuss 6—7. szám környékén az „A” pozíciójú kar magas hangjai egy kicsit elfátyolozódtak, egyszersmind zizegősebbé váltak volna...* de lehet, hogy csak bebeszéltem magamnak. Tény egyébként, hogy az „A” kar istenverte módon félre volt montirozva, a szöghibának tehát (legalábbis elvben) már aggasztóan erős torzítást kellett produkálnia a 6—7. számon — és lám, még ez sem tűnt fel szinte senkinek. Márpedig, ha egy kar tisztességesen be van állítva, nem okozhat félekkora torzítást sem!

Véleményem szerint a szöghiba jelensége az érzékelhetőség küszöb körüli, de inkább alatta mozog; az akusztikai visszahatás nyavalyái, de még a hangkarok strukturális rezonanciái is sokkal jobban észrevehetőek. Az utóbbiakat tehát joggal nevezhetjük másodlagos paramétereknek, szemben a szöghibával, amely — ha szabályosan állítjuk be

II. TÁBLÁZAT. Kísérletünk szöghiba-térképe, az Ortofon lemez demonstrációs műsorára vetítve. Jelmagyarázat: 0 — nem látszik szöghiba, a hangszedő tengelye az érintőn fekszik; ← enyhe szöghiba; → jól látható szöghiba; ↔ erős szöghiba. Ha a nyíl balra mutat, a hangszedő tengelye túlságosan kifelé áll, ha pedig a nyíl jobbra néz, akkor befelé. A két kar körülbelül 120 milliméteres lemezugáron dolgozik éppen egyformán. A Hadcock kar gyárilag ajánlott beállítása („B” pozíció) csak nagyjából helyes, az eltérés a 2—3. számon egy lehelletnyivel nagyobb az elméleti minimumnál, az első null-átmenetnek 8 milliméterrel előbb kellene bekövetkeznie. Az „A” pozíció első null-átmenete a 2. szám közepére esik, a második csaknem a lemezcímkeré.

| Ortofon demó-műsor | Lemez-sugár (mm) | „A” pozíció | „B” pozíció |
|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| 1. szám | 143 | ← | ← |
| 2. szám | 133 | ≈0 | ← |
| 3. szám | 127 | ≈0 | ← |
| 4. szám | 120 | → | ← (≈0) |
| 5. szám | 113 | → | 0 |
| 6. szám | 100 | → | → (≈0) |
| 7. szám | 91 | → | → |
| 8. szám | 84 | → | → |
| 9. szám | 77 | → | → |
| | 66 | → | 0 |



a kart — csupán *harmadlagos* (vagy inkább *negyedleges*) paraméter.

Jobb-e hát a tangenciális kar a hagyományosnál? (Mert komplikáltabbnak feltétlenül komplikáltabb, tehát jóval drágább is!) Válaszunk: ha csupán a szöghibát tekintjük, a tangenciális karnak az égegyvilágon semmi előnye, ennél fogva értelme sincs

— hátránya viszont, a bonyolultabb csapágyszásból kifolyólag, valószínűleg kimutatható. De azért ne siessük el a dolgot. A tangenciális karoknak megvan az az előnyük, hogy *rövidebbek* lehetnek a hagyományosnál. Rövidíteni valamely struktúrát: ez azt jelenti, hogy magasabb frekvenciákra toljuk a rezonanciáit.* Ha

tehát egy konstruktőr egyszer feladata magasára emelkedik, összeegyezteti mindazt, amit egyfelől a Straight Line módszer híveitől (a Rabco-tól, a Technics-től, a B&O-tól), másfelől pedig az igazán jó hagyományos karok (Linn, Mission, Syrxin és a többi) tervezőitől tanult... nos: akkor talán olyan tangenciális kart alkothat, amely minden tekintetben tökéletesebb lesz az eddigieknél.

Olyannyira, hogy még mi is képesek leszünk kihallani a különbséget. Ha máskor nem, hát legalább minden hétfőn, és pénteken délelőtt fél tíztől háromnegyed tizenkettőig.

Ötödik stáció: Függőleges szöghiba

Vicinálisunk eddig sík terepen kanyargott ide-oda; most dombos vidékek következnek. A lemezvágó gép vágófejének tije nem csak vízszintesen, hanem *függőlegesen* is mindig egy jól meghatározott helyzetben dolgozik, így aztán amikor a hanglemezt lejtősszűk, nem csak vízszintesen, de függőleges irányú szöghibával is számolnunk kell.

Az analóg lemeztechnikának ez az újabb kényelmetlensége abból fakad, hogy a hangszedőnek, mi tagadás, szára is van. A hangszedő-struktúra hosszanti elrendezésű, a tű szára tehát nem állhat függőlegesen — ámde vízszintesen sem állhat, mert akkor a hangszedőnek a lemez síkjában kellene közlekednie, ami ebben a háromdimenziós euklidészi világban nehezen kivitelezhető. A hangszedőtű szára tehát ferdén áll, és a vágófejnek is ehhez kell alkalmazkodnia. Mindazok a mágnesek és tekercsek, amelyek a vágófejben a mozgást generálják (illetve amelyek majd a hangszedő kimeneti feszültségét

* Noha ebben a cikkben óvakodni szerettem volna a fölösleges spekulációktól, utalnom kell rá, hogy a karokat más szempontból viszont nem ajánlatos rövidíteni. A hanglemezek hullámosak, fel-le járatják a hangkört, amelyek aztán a mozgás ütemében megváltozik az effektív hosszúsága, még akkor is, ha a függőleges csapágypontra az ideális helyén, tehát a hanglemez síkjában fekszik. Ezt a jelenséget hívják az angolban Warp Wow-nak, vetemedési nyávogásnak; minden bizonnyal okozhat annyi modulációs torzítást, hogy elveszítsük a vámon, amit a réven nyertünk. Természetesen, ha sikerül a hanglemezt tökéletesen egy síkban tartanunk, különleges leszorítókkal, vagy — mint a Lux cég — vákuumos leszívással, akkor a hangkar akadálytalanul és előnyösen rövidíthető.

8. A függőleges letapogatási szög definíciója. A vágótű mozgási síkja 20 ± 5 fokos szöget zár be a merőlegessel, ezt kell majd utánaoznia a hangszedőtűnek is. A tényleges vertikális szög régebben inkább 15 fokos volt, ma inkább a 18 fokhoz tart, de lemezmarkák szerint általában eltérő. (Gyakorlati okokból a vágótű tengelyét is előre-döntik, körülbelül 5 fokkal.)

9. A sztereó információ egyidejűségének síkja a vágótű mozgási síkjában fekszik.

