

Kvadrofon hangfelvételek mikrofontechnikai kérdései

ETO 621.395.81:681.84.087.7

Közel öt esztendeje folynak a Magyar Rádióban a kvadrofon hangfelvételekkel kapcsolatos kísérletek, elsősorban a zenei, hangjáték, de újabban a riport műfajokban is. A kísérletek során számos technikai és esztétikai kérdés nyert tisztázást, de minden eredmény újabb és újabb kérdések sorát veti fel, s így leszűrődött eredményekről még korai lenne beszélnünk.

Az elmondottak érvényesek a kvadrofon mikrofonrendszerekre vonatkozóan is: anélkül, hogy általános érvényű szabályokról beszélhetnénk, a szóba jöhető rendszerek körvonalai már halványan meghúzóhatók.

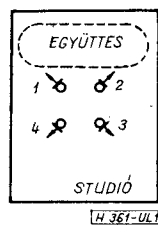
A cikk az ez ideig végzett hangfelvételi kísérletek mikrofontechnikai tapasztalatait tárja az olvasó elé, érintve az ún. komolyzenei, könnyűzenei, valamint hangjátékfelvételeket, továbbá kitér a kvadrofon mikrofonokkal kapcsolatos kérdésekre, és a kvadrofon mikrofonrendszerek mozgatására.

A kvadrofóniában alkalmazott mikrofonrendszerek alapja minden esetben egy mikrofonnégyes, mely a négy csatorna jeleit szolgáltatja. Mivel a lehallgatáskor a hangszórók elhelyezése legtöbbször szabályos négyzet alakban történik, ennek megfelelően a mikrofonok elrendezése is a négyzet geometriáját követi. Ha tehát a hallgató számára valamely természetes hangtér térlelményét kívánjuk felidézni, akkor ezt a mikrofonnégyest kell az adott helyszínen felállítanunk. A térlelmény „felidézése” helyett tér-leképzésről vagy tér-átvitelről is gyakran teszünk említést a kvadrofóniával kapcsolatban, e meghatározások azonban nem pontosak, hiszen egy hangtér leképzéséhez elméletileg végtelen számú átvívó csatorna szükséges, s ehhez képest a négy kvadrofon csatorna csak szerény minimumnak tekinthető. De hogy a hallgató még e négy csatorna által is kitűnő térérzetet, jelenlétérzetet kap, azt a lehallgatások egyértelműen bizonyítják. Ez egyben azt is igazolja, hogy a kvadrofónia négycsatornás megoldása milyen szerencsés optimumot jelent az egycsatornás monó és a végcsatornás „totális” térátvitel között.

A négy irányított mikrofon felállításának módja, a mikrofonok egymástól és a hangforrásoktól mért távolsága, valamint a szükség esetén felhasznált esetleges kiegészítő mikrofonok alkalmazása szorosan összefügg azzal, hogy milyen műfajban, milyen akusztikai körülmények között, milyen esztétikai célkitűzésekkel készül a kérdéses felvétel. Tekintsünk át az alábbiakban néhány lehetséges mikrofonelrendezést.

A szimfonikus, oratórikus, kamarazenei és kórus felvételeknél — egyszóval mindazon zenei műfajok esetén, amelyeket a köznyelv egyszerűen komolyze-

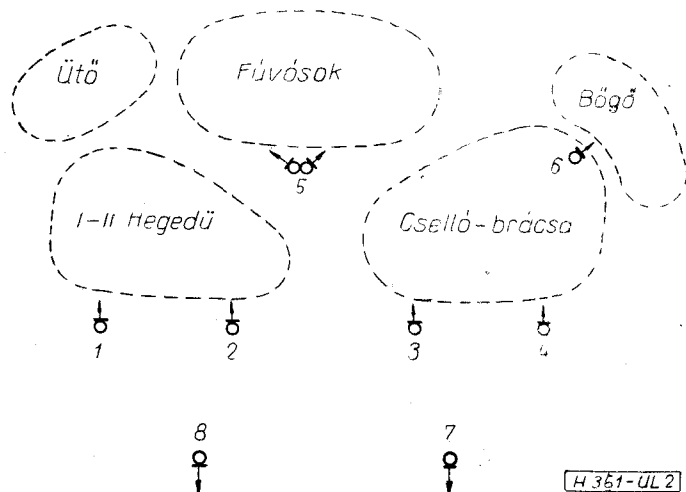
nének nevez — a kvadrofónia célkitűzése elsősorban a jelenlétérzet felkeltése, s ezzel együtt egy plasztikusabb hangzás létrehozatala. Az utóbbi fogalom nem szorul bővebb magyarázatra, a jelenlétérzet pedig egyszerűen annyit jelent, hogy a hallgatót behelyezzük a hangfelvétel atmoszférájába. Ha a hangfelvételi stúdió hangzása kiegyenlített, s a felvétel nem kíván különösebb beavatkozást, a felvételhez elegendő az alap mikrofonnégyes, melynek két első mikrofonja többnyire a direkt, a két hátulsó pedig az indirekt térjeleket érzékeli (1. ábra). A mikrofon-



1. ábra. Mikrofonnégyes felállítása a stúdióban

négyes felállítási helye — azaz a hangforrásoktól való távolsága — a kvadrofóniában éppúgy kötött, mint a monó vagy sztereo felvételeknél. Nem igaz tehát, hogy ha például a hallgatót egy koncertterem 10. sorába kívánjuk akusztikailag „behelyezni”, akkor a mikrofonokat is itt kell felállítani. Ez az elmélet ugyanis a hetvenes évek kezdetén eléggé elterjedt volt, s a nyomában készült — elsősorban kazettás — felvételek többet ártottak a kvadrofónia ügyének, mint használtak. Egy kvadrofon mikrofonrendszer sem rendelkezik ugyanis azzal a differenciált, intelligens, szelektálásra képes hallással, ami az emberi hallás jellemzője, s amelynek segítségével még egy koncertterem utolsó sorában is maradéktalan akusztikai élményben lehet részünk. A hangforrásoktól 10–15 méteres távolságban felállított mikrofonok kvadrofon felvételek esetén is éppen olyan elmosódott hangzást adnak, mint a monó vagy sztereo technikában. A mikrofonnégyes két első mikrofonja tehát nem lehet lényegesen távolabb a hangszerektől, mint a sztereo felvételeknél.

A mikrofonok közötti távolság — azaz a négyzet oldalélének hossza — néhány cm-től 4–5 méterig is terjedhet, a nagyobb távolság azonban nem kedvez a hangtér folyamatosságának: a hangszórók között „lyukak” keletkeznek, melyek irányában megszűnik a határozott lokalizáció, a hangtér négy sarokpontra szakad szét. A túlságosan kis mikrofontávolságok esetén viszont a leképzett tér szűkül le, s a felvétel egyre inkább egy kvadrofon-hangszórónégyesre kapcsolt monohangfelvételhez hasonlít.



2. ábra. Sztereo mikrofonelrendezésről kiegészített mikrofonrendszer: 1—2—3—4 mikrofonfüggöny a vonósoknak, 5 sztereo mikrofon a fúvósok előtt, 6 mikrofon a nagybőgőknek, 7—8: kvadrofon térmikrofonok

A legtöbb esetben nem elegendő az egyetlen mikrofonnégyes — vagy a stúdió kiegyenlített hangzásviszonyai, vagy az előadói együttes kiegyenlítetlensége következtében — s ilyenkor elengedhetetlen a felvétel belső arányainak keverése, azaz további kisegítő mikrofonok alkalmazása. Ez a kvadrofónia egyik legkényesebb kérdése, hiszen legtöbbször arról van szó, hogy egy nagyon korrekt, szimmetrikus mikrofonnégyest teljesen rendszertelen geometriai elrendezésben járulékos mikrofonokkal egészítünk ki, melyek felvételbeni hangerőssége (bekevertessége) a felvétel folyamán állandóan változik. Ilyenkor már nem a mikrofonnégyesből indulunk ki, hanem ehelyett megkeressük a felvételhez szükséges ideális sztereomikrofonelrendezést, melyet kiegészítünk a kvadrofon átvitelhez szükséges két hátulsó mikrofonnal. A kiegészítésnél elsőrendű követelmény a szimmetria, valamint az, hogy a hátsó ténegyed az első ténegyedtől „ne szakadjon le”, azaz a hangtér leképzése folyamatos legyen (2. ábra). Kétségtelen, hogy ha tisztán matematikai alapon tekintjük az ábrán látható egyik lehetséges megoldást, akkor az nem tekinthető teljesen korrektnek. Mégis, a hangfelvételkészítés művészi újjáteremtő folyamata, valamint az elengedhetetlen művészi kompatibilitás — tehát a kvadrofonfelvétel sztereo és monó minősége — megköveteli az ilyen és hasonló „csalásokat”. Az ábra szerinti mikrofonelrendezés esetén pl. a négy mikrofonból álló, ún. mikrofonfüggöny széles és tömör vonóhangzást eredményez. A fúvósok előtt felállított sztereomikrofonnal azok hangzásbeli mélysége (távlat) tág határok között szabályozható. E mikrofon viszonylag magas szintre bekeverve az intim fafúvós szólalók is kiemelhetők, közelbe hozhatók, míg teljes lekevert állapotában a fúvósok nagy távlatnál szólalnak meg. A nagybőgők mikrofonja a leghalkabb basszus pizzicatót is olyan szintre emeli, mely a felvételen nem engedi meg annak zajsztibe olvadását. De túl a kompatibilitáson, sajnos tudomásul kell vennünk, hogy az elmúlt 2—300 év alatt a hangszer-

olyan nagymérvű változásokon mentek keresztül, melyen a klasszikus zene korabeli arányait jelentősen módosították. Ezt nap mint nap hallhatjuk a hangversenytermekben. A hangfelvétel-technika a helyesen alkalmazott polimikrofonos eljárással e változásokat még részben helyrehozhatja. A kvadrofónia „klasszikus” mikrofonnégyese tehát önmagában csak nagyon ritkán elegendő; egyszerű szólóhangszer, kórus, kamarazenei felvételek esetén.

Az eddigiekben a kvadrofon hangtér felépítése „elől direkt — hátul indirekt” rendszerben történt, azaz a két hátsó hangszóró kizárólag térjeleket sugárzott. Elképzelhető azonban olyan felépítés is, melynél a hallgatót az előadói együttesbe helyezük. Ennek a módszernek egyik kitűnő alkalmazási lehetősége az ún. velencei iskola, azaz a többkórusos technika, melynek szembenálló kórusai szinte követelik a kvadrofóniát. Itt már a két hátulsó hangszóró is sugároz direkt jeleket, s az előadói együttes szinte körülöleli a hallgatót. E zeneművek realizálására még a sztere-

reotechnikában sincs igazán mód, kifejezetten kvadrofon műfajjal állunk szemben. Hasonló a helyzet a hangjátékok kísérő (aláfestő) zenéjénél is, melynél a hangszerket felosztjuk az egyes irányok között, anélkül, hogy bármely irányt kitüntetnénk. E megoldások mikrofontechnikai szempontból csupán annyit jelentenek, hogy a mikrofonok kivétel nélkül az együttesen belül helyezendők el, de lehetőleg a kvadrofónia geometriai követelményei szerint. Ha egy hangszer igen erősen megközelítünk egy mikrofonnal — tehát a mikrofon lényegében csak e kérdéses hangszer érzékeli — csak akkor tekinthetünk el a hangszerket stúdióbeli és hangképbeli helyzetének egyeztetésétől. Főleg a rendkívül polimikrofonikus hangjáték- és effekt zenei felvételek esetén keverhetjük e kisegítő mikrofonok jeleit tetszőleges irányba, függetlenül a stúdióban elfoglalt helyüktől. Ilyenkor azonban további feltételt jelent, hogy e hangszerket lehetőleg csak a saját mikrofonjuk érzékeli.

Ezzel már el is jutottunk a könnyűzenéhez, melynek kvadrofon mikrofontechnikája valójában nincsen. A könnyűzene kifejezetten „keverőasztal” műfaj, s főleg modern és valóban művészi irányzataiban a zene és a technika annyira elválaszthatatlan, hogy el sem képzelhető keverőasztal nélkül. A technikához való szoros kötődése egyben a technikai lehetőségek korlátlan szabadságát is jelenti: egy könnyűzenei felvételnél szinte minden megvalósítható, ami technikai szempontból meghökkentő, újszerű. Nem véletlen, hogy egy sor stúdiótechnikai berendezés létét, vagy felvirágzását éppen a könnyűzenének köszönheti; gondoljunk csak a különböző késleltető és visszahangosító berendezésekre, többsávú magnetofonokra, automatikus dinamikasabályzókra, szintetizátorokra. Sajnálatos, hogy a technikai lehetőségek eme bőségével a könnyűzene nagymértékben vissza is él: igénytelen, zenei mondanivaló nélküli, már-már a giccs határát súroló „termékek” gyakran teljesen azonos akusztikai megjelenéssel rendelkeznek, mint egy értékes, modern kamarazenei mércével is mérhető, könnyűzenei felvétel.

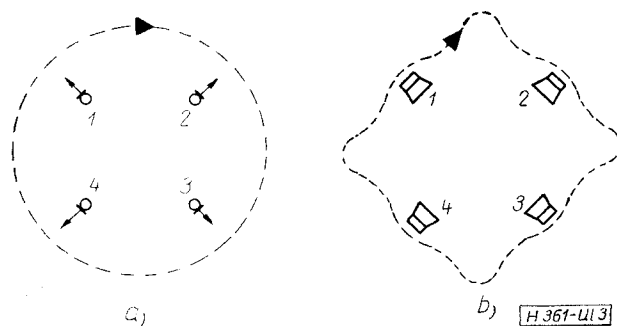
A könnyűzene a kvadrofóniát sem hagyta érintetlenül, s a monó play-back technikát a sztereózászon keresztül átmentette a kvadrofónia területére is. A sztereóban ez egy többnyire monó elemekből szintetizált hangképet, a kvadrofóniában pedig egy szintetizált hangteret jelent, a „hangtér” megjelölés természetesen itt már erősen vitatható, de nem is ez a cél. A kvadrofon könnyűzene nem reális hangtérzet, jelenlétérzet igényével készül, hanem a play-back következtében különböző időben felvett hanganyagokat izlésesen keveri a kvadrofon hangtér különböző irányiba, miközben a panorámaszabályzóval történő körkörös mozgatástól vagy a hallgató feletti, ún. ötödik főiránytól sem riad vissza. A váratlan, a meghökkenítő az uralkodó stílusjegy, melyben — egy bizonyos határig — még a legharsányabb technikai megoldások sem kifogásolhatók.

A play-back eljárás nem igényel kvadrofon mikrofont, a monó mikrofon a külön-külön történő felvételekhez általában elegendő, s sztereó mikrofon is csak a kiterjedt hangforrások vagy hangszercsoportok felvételéhez szükséges. S ha véletlenül kvadrofon mikrofonnégyes is felállításra kerül, annak alkalmazása sem a megszokott módon történik, hanem például úgy, hogy a mikrofonnégyes egy hangszercsoportot fog közre, s ezt nagyítja fel a hallgató számára. Így helyezhető a hallgató a „dobszerelésbe”, zongorába stb.

Ha a play-back módszer sztereó vagy kvadrofon elemeket is tartalmaz, akkor a többsávós rögzítéstechnika sávigénye nagymértékben megnő, többek között ez is indokolja a 16-sávós magnetofonok létjogosultságát, melyek a mai felvételtechnikai célkitűzések és megoldások közepette már nem tekinthetők maximalista vágyalomnak.

Mikrofontechnikai szempontból a hangjáték-felvételek jelentik a legnagyobb nehézséget, ugyanis ebben a műfajban kell a lehető legtökéletesebb irányítvittelt biztosítanunk. Ennek oka egyrészt dramaturgiai természetű: a kvadrofon hangjátékban az egyes irányoknak dramaturgiai funkciójuk van, s ha a technikai forgatókönyvben „megtervezett” irányoktól eltérünk vagy azok rosszul lokalizálhatók, akkor ez kedvezőtlen esetben a megértés rovására mehet. Másrészt tisztán technikai kérdés, de korántsem elhanyagolható a hangjátéki mozgások korrekt átvittele, a mozgások folyamatossága. S ha még meggondoljuk, hogy egy kvadrofon mikrofonrendszer a néhány szereplős intim jelenetektől a hatalmas tömegjelenetekig csaknem minden esetben akusztikailag rendkívül kiegyensúlyozatlan „hangforrásokkal” áll szemben, azonnal világossá válik a kérdés összes nehézsége.

Tételezzük fel, hogy egy hangjáték jelenete körmozgást tartalmaz. (Meglehetősen ritka eset, de igen alkalmas a mikrofonrendszerek leképzésének vizsgálatára.) Ha a szokásos, kb. 2 m × 2 m-es mikrofonnégyest állítjuk fel, mely körül egy hangforrás körmozgást végez (3a ábra), akkor a felvételen körpálya helyett a 3b ábrán látható pályát kapjuk, mely a mikrofonok irányában horpadt, tehát közeli megszólalást ad, míg a mikrofonok köztes irányában a hangforrást távolra lokalizáljuk. Ez érthető, hiszen a mozgó hangforrásnak a mikrofonoktól mért távolsága perio-

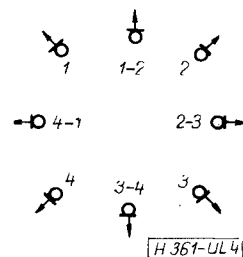


3. ábra. Hangforrás valóságos mozgása a mikrofonnégyes körül (a) és a felvétel „látszólagos” mozgásbenyomása a hangszórókon (b)

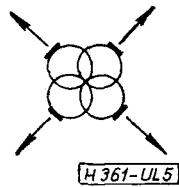
dikusan változik, s ez mindaddig így lesz, amíg a körpálya sugarát oly nagyra nem választjuk, hogy e változás elhanyagolhatóvá válik. Ez azonban — főleg zárttermi felvétel esetén — a zengő információk túlsúlya következtében már olyan távolimegszólalást adna, mely használhatatlan.

Folyamatosabbá tehető a felvétel mozgása, ha a mikrofonok közötti „lyukakat” kitöltendő, köztes mikrofonokat is alkalmazunk, melyek jeleit a közrefogó két csatornába azonos arányban keverjük be. Egy ilyen kiegészített mikrofonrendszer látható a 4. ábrán, lényegében ez tekinthető a realiztikus hangjátéki jelenetek általános mikrofontechnikájának.

A viszonylag nagyszámú mikrofonból álló mikrofonrendszer láttán valószínűleg felmerül a kérdés: a sztereotechnikához hasonlóan használhatók-e a kvadrofóniában az egyetlen mechanikai egységet képező intenzitáskülönbségen alapuló mikrofonok? Ilyen mikrofon már kereskedelmi forgalomban kapható (Neumann QM 69 típus), s mint mikrofon, egyike a legkitűnőbbeknek. Mint kvadrofon mikrofon, kétségtelen előnyt jelent, hogy pl. a fenti esetben nem nyolc, hanem csak egy mikrofon kerül felállításra, s ez az egy mikrofon is folyamatos mozgásleképzést ad. Másrészt azonban nehézséget jelent, hogy a kvadrofon mikrofon két-két szomszédos mikrofon-szektorának fő iránya 90—90 fokos szöveget zár be, ami a mikrofonok közötti áthallást megnöveli, csökkentve ezzel a leképzett bázis szélességét, s egyben a mikrofon által szolgáltatott térérzetet (5. ábra). Emiatt a kvadrofon mikrofon ugyanúgy monó mikrofonokkal történő kiegészítést igényel, mint a sztereó mikrofon, azonban a kiegészítés módja a kvadrofóniában korántsem olyan egyértelmű.



4. ábra. Kiegészített kvadrofon mikrofonnégyes hangjáték-jelenetek felvételében



5. ábra. Kvadrofon mikrofon

De fellép egy másik nehézség is a kvadrofon mikrofon prózai alkalmazásánál: ha a színész mikrofonközeiben van (pl. intim hangzás, belső monológ esetén), akkor fejének már egészen apró mozgásai is nagy irányváltozásokat okoznak a kvadrofon hangtérben. E mozgás a színészi játék része, s mint ilyen, nem küszöbölhető ki.

A térszűkülés és a fenti jelenség kövekeztében a kvadrofon mikrofon sohasem fog olyan szerepet betölteni a hangfelvétel-technikában, mint a sztereó mikrofon, még talán akkor sem, ha a térleképzésen megfelelő iránykarakterisztika alkalmazásával a gyártó cégek javítanak.

A hangjátékfelvételek még egy lényeges szempontra rávilágítanak, nevezetesen a térleképzés arányaira. Amíg egy felvétel ugyanis nem tartalmaz mozgásokat, addig nem nagyon merül fel az eredeti és a lehallgatási tér közötti lépték kérdése. Egy szimfonikus mű hallgatása közben sem zavaró, hogy pl. a zenekart kicsinyítve hallgatjuk. A kamarazenénél ez a kicsinyítés már ritkán lép fel, egy vonósnégyest 3–4 méteres bázistávolsággal hallgatva kb. 1:1 méretarány biztosítható, sőt néha szólóhangszerek dimenzióinak felnagyítása is előfordul, de ezek a kérdések a sztereó vagy kvadrofon zenei felvételek esetében valóban nem túl lényegesek. Egy olyan prózai felvétel esetében viszont, mely mozgási elemeket is tartalmaz, amint valamelyik szereplő egyet lép, lépésének a hangszórók között jelentkező távolsága abban a pillanatban meghatározza a hangfelvétel méretarányait. Azt pedig, hogy a színész egy lépéssel jusson-e el a hangtér valamely térszögétől a másikig vagy pl. 10 lépéssel, az tisztán a választott mikrofonrendszer nagyságától függ.

Egy kvadrofon hangjátéknál tehát a következő szempontok szabják meg az alkalmazandó mikrofonrendszer felépítését:

- az előadók száma, azaz a mikrofonrendszer körzetében egyidejűleg szereplő „szólisták” és a statisztéria létszáma,
- a jelenetben szükséges mozgáselemek,
- a térleképzés méretaránya,
- a felvételi helyszín és a megvalósítandó helyszín akusztikai viszonyai,
- a felvétel folyamán a rendező és az előadók közötti maximális kapcsolat biztosítása.

A felsoroltak alapján talán érthetőbb, hogy világviszonylatban miért indul olyan nehezen a kvadrofon hangjátékok készítése.

A korábban már említett „ötödik fő irány”, mely a négy csatornában azonos fázisban, időben, azonos intenzitással megszólaló jelek esetén jön létre, a szubjektív vizsgálatok szerint elég nagy valószínűséggel

felülről történő megszólalást ad, anélkül természetesen, hogy ott valóban hangsugárzó lenne. Bár a mikrofonrendszert körülvevő hangtérben mindig vannak olyan jelkombinációk, melyek a fenti követelményt teljesítik, a felülre lokalizált jelek megerősíthetők egy olyan mikrofonnal, melyet a mikrofonnégyes középpontjában, célszerűen felfelé irányítva helyezünk el, s amely mikrofon a négy kvadrofon csatornát azonos fázisban és azonos intenzitással táplálja. A kísérletek még nem döntötték el, de elképzelhető, hogy a kvadrofónia alap-mikrofonrendszere nem mikrofonnégyes, hanem mikrofonötös lesz, elősegítve ezzel a hangtér felső „lezárását”. Keveréstechnikai szempontból az ötödik mikrofon bekevertsége — azaz a teljes hangtérben elfoglalt aránya — rendkívül kényes. Kis relatív szint esetén ugyanis a mikrofon hatástalan, túlságosan nagy szint esetén viszont a hangteret felül pontszerűen összehúzza, s a felvétel inkább egy négy hangszórón hallgatott monó felvételhez hasonló.

Különleges szerepet töltenek be a mozgatható kvadrofon mikrofonrendszerek. Alkalmazásukra két esetben van mód: egyrészt különböző akusztikai tulajdonságokkal rendelkező hangterek folyamatos átmeneteinél, másrészt a hangtér forogtatásánál.

Egy realista hangjátéknál ugyanis két, egymást követő jelenet között — eltekintve az ún. átkötő zenék alkalmazásától — kétfajta átmenet lehetséges: vagy az A jelenet leűszása után keverjük be a B jelenetet (esetleg úszás helyett hirtelen vágást alkalmazunk), vagy a két jelenetet az átmenetnél egymásba úsztatjuk. Már a sztereofónia is, de főként a kvadrofónia egy olyan átmenetformát is lehetővé tesz, melynél a két jelenet közötti váltást a mikrofon mozgásával oldjuk meg. Ha a forogatókönyv szerint pl. az A jelenet egy utca, melyről a szereplők a B helyszínt jelentő épületbe mennek be, akkor a mikrofonnal folyamatosan követhetjük a szereplőket. Ha mindezt kvadrofon technikával készítjük, a hallgatónak különleges élményt szolgáltatunk, hiszen akusztikai szempontból mozgásélményben lesz része. A terek közötti átmenet, a mozgás érzékelése annál tökéletesebb, minél eltérőbb az A és B helyszín akusztikai atmoszférája (pl. szabadter zajjal — zárt tér zaj nélkül), illetve hogy a mozgás folyamán milyen jellegzetes hanggal rendelkező, álló „tereptárgyak” mellett haladunk el (pl. ketyegő falióra). Erősen zengő terekben (pl. templomokban) a mozgás alig érzékelhető.

Különleges követelmény a hangtér forogtatása, pörgetése, mely kizárólag a kvadrofóniában lehetséges. Könnyűzenei, effektzenei és hangjáték felvételek hatásos pontja, amikor egy hangszer vagy bármilyen hangforrás, esetleg a teljes hangtér a hallgató körül mozogni, forogni kezd.

A forogtatás két módon hozható létre: iránykeverőkkel és a mikrofon valóságos forogtatásával. Az iránykeverős mozgás inkább szimbolikus jellegű, mesterséges voltát fokozza, hogy az irányváltozáson kívül semmilyen más elemet nem tartalmaz, ami a mozgásra utalna, tehát hangszínváltozás, gyors mozgás esetén Doppler-hatás okozta hangmagasság-változás ilyenkor nem hallható. A mikrofonrendszer tengelye körüli forogtáskor viszont mindezek a ha-

tások fellépnek, s a hallgató valóban úgy érzi, mintha a „világ körülötte forogna”. Hangjátékok tetőpontjainak egy rendkívül hatásos eleméről van szó.

A forgatáshoz és a mozgatáshoz különleges, kis-méretű, de tökéletes térképzést nyújtó mikrofonrendszer szükséges, mely könnyen mozgatható, nem szélérzékeny. Forgatásnál a rendszer saját kábelein függeszthető be több méteres magasságból, s a rendszert a kívánt forgatási iránytól függően előzetesen „felcsavarva”, s az adott pillanatban elengedve, az a kábelekben felhalmozott rugalmassági energiától forgásba jön. Jelenleg ez a legegyszerűbb módszer a hangtér forgatására. Érdekes megfigyelés, hogy ha a forgás egy adott fordulatszámot meghalad, akkor forgásérzetünk megszűnik, és csak az első ténnyedben észlelünk bal-jobb ingamozgást. Feltehetően a hátsó lokalizáció leromlásáról van szó, annak következtében, hogy a nagy fordulatszám miatt keletkező rendkívül rövid hangimpulzusokat elől még igen, hátul már nem érzékeljük.

A megfelelő forgásérzet akusztikai követelményei az egyszerű mikrofonmozgatással azonosak: minél csillapítottabb a felvételi helyszín, a forgás annál jobbnak érzékelhető. Továbbá, ha a forgó hangtérhez álló hangot keverünk (pl. forgó zenéhez álló szöveget), akkor a forgási érzet romlik.

A mikrofonrendszerek fenti — helyenként talán kissé általános — tárgyalása is bizonyítja, hogy a kvadrofóniában kettős célt kell elérnünk: egyrészt minél tökéletesebb térérzetet, másrészt minél korrektebb irányátvitelt. A két célkitűzés lényegében azonos, hiszen megfelelő irányátvitel nélkül nincs elfogadható térélmény sem, s ha térélményünk nem tud létrejönni, akkor az irányátvitellel biztosan bajok vannak. Célkitűzéseink azonban hiábavalók lesznek,

ha az átviteli láncban bárhol gazdasági, kényelmi vagy elvi okokból a csatornák közötti áthallási csillapítást lecsökkentjük. A 4—2—4 mátrixokról van itt szó, amelyek — bár célkitűzésük nemes szándéka egy pillanatig sem vitatható —, valahol mégis csak a korrekt kvadrofónia megkerülésének tekinthetők. Dicséretes az a törekvés is, hogy a kvadrofónia kezdeti lépéseként a hallgatóknak valami olcsóbb megoldást adjunk, hogy ezen keresztül később a drágábbat is elfogadják. Kérdés csak, hogy ez nem fordul-e az ellenkező irányba: a mátrix nem okoz-e olyan csatlódást, amely a hallgatókat végérvényesen más irányba tereli, s nem a magasabb hangkultúra irányába.

Minden újdonság bevezetésekor a reklám inkább a szélsőséges hatásokat alkalmazza, a lehető legtökéletesebb meggyőzés érdekében. Gondoljunk csak az első sztereó hanglemezek túlhajszolt „térhatására” a manapság már csak egyszerűen „ping-pong effekt”-ként emlegetett sztereó hangképekre, melyekben minden kétoldalt szólt, középen hatalmas „lyukkal”, melyből legfeljebb tűzörej hallatszott! Majdnem hasonlót kellene tennünk a kvadrofón reklám esetében is, de beláthatjuk, hogy a 4—2—4 mátrix ennek pontosan az ellenkezője. A mátrix eljárások hanglemzetechnikai alkalmazása is meglehetősen vitatható, adástechnikai alkalmazásuk pedig nem veszi figyelembe, hogy az európai rádiószervezetek nemcsak zenei, hanem prózai műsorokat is sugároznak, s az utóbbi műfajok mátrixolása nem szerencsés. A rádiószervezetek kulturpolitikai célkitűzéseiket csak akkor teljesíthetik maradéktalanul, ha a magasabb hangkultúrát minél korrektebb műszaki eljárással juttatják el hallgatóikhoz. A kvadrofónia esetében pedig ennek útja a diszkrét rendszer vagy az azt kielégítően megközelítő 4—3—4 mátrix.

1975. évi külföldi rendezvények (Kiegészítés*)

Konferenciák, vásárok:

Május— június	Novoszi- birszk	4. Symposium — Wachstum und Synthese von Halbleit- terkristallen und Schichten Félvezetőkristályok és rétegek növesztése és szintetizálása — 4. szimpózium Szerv.: Akademie der Wissen- schaften der UdSSR, Moskau A 219, Baltiskaja 14. SZU	Október 20—26.	London	Int. Audio Festival and Fair Nemzetközi Audio-fesztivál és vásár. Szerv.: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House Blenheim Court, Soli- hull, B 91 2 BG, UK
Június	Brighton	Microwave Conference and Ex- hibition Mikrohullámú Konferencia és Kiállítás Szerv.: P. Gordon Saville, Esq. 21 Victoria Road, Surbiton Surrey, UK	November 25—27.	Karl-Marx- Stadt	Kolloquium—Vakuumelektronik Vakuumelektronikai Kollok- vium Szerv.: Weiterbildungszentrum Elektronische Bauelemente, 90 Karl-Marx-Stadt, Strasse der Nationen 62, NDK
Augusztus	Harrogate	Northern Int. Hi-Fi Festival, AUDIO Északi Nemzetközi Hi-Fi Fesz- tívál, AUDIO Szerv.: Exhibition and Confe- rence Services Ltd., Clare- mont House, Victoria Avenue, Harrogate, UK	November	Drezda	Symposium—Prüftechnologie der Elektronik Az elektronikai vizsgálati tech- nológiája — szimpózium Szerv.: Technische Universität Dresden, Sektion Elektronik, Technologie und Feingeräte- technik, 8027 Dresden, Mommstentstrasse 13, NDK
Október 8—12.	Bécs	Hi-Fi STEREO 75—5. Int. Fachausstellung für Unter- haltungselektronik in Hi-Fi Qualität Hi-Fi STEREO 75—5. Hi-Fi minőségű szórakoztató elekt- ronikai berendezések nemzet- közi szakkiállítása Szerv.: Österreichisches Bauzent- rum und OFFERTA GmbH, Fürstengasse 1., A—1090 Wien, Ausztria	1975	Kiev	Allunionskonferenz — Halbleit- tertheorie Össz-szövetségi félvezető elmé- leti Konferencia Szerv.: Akademie der Wissen- schaften der UdSSR, Moskau A 219, Baltiskaja 14, SZU
Október 19—22.	Karl-Marx- Stadt	Kolloquium — Grenzflächenphy- sik Dünne Schichten Határfelületek fizikája, vékony- rétegek kollokvium Szerv.: Weiterbildungszentrum Elektronischer Bauelemente, 90 Karl-Marx-Stadt Strasse der Nationen 62. NDK	1975	Leningrád	6. Internationale Konferenz Amorphe und flüssige Halb- leiter Amorf és folyékony félvezetők 6. nemzetközi Konferencia Szerv.: Akademie der Wissen- schaften der UdSSR, Moskau A 219, Baltiskaja 14., SZU

* Kiegészítés a 2. pótkötet alapján (1. f. évi 2. sz. 56. old.)