



fot. AUDIO COLOR

Stereo i kino domowe w Twoim domu

■ PIOTR GÓRECKI

Warto zauważyć, że budując dom dużą wagę przykładamy do szczegółów wykończenia. Żony godzinami, a może nawet tygodniami zastanawiają się nad wyborem płytek do łazienki, armatury, mebli czy koloru ścian. Wszystko po to, żeby dom był wyrazem dobrego smaku oraz odzwierciedleniem gustu właścicieli. Jeśli chodzi o sprzęt elektroniczny, to wyrazem tego smaku będzie duży telewizor LCD albo przyzwoita „plazma”. Do tego zestaw audio – oczywiście nowoczesny zestaw kina domowego...

NIESTETY, TU ZACZYNA SIĘ PROBLEM

Warto zwrócić uwagę, że dziś w każdym markecie można nabyć za niewygórowaną cenę „wspaniały” zestaw kina domowego.

Duże kartonowe pudło zawiera odtwarzacz płyt DVD i CD wszelkiej maści, odbiornik radiowy, rzecz jasna „cyfrowy” i z RDS-em, cyfrowy dekodery z procesorem dźwięku wielokanałowego, wielokanałowy wzmacniacz i, oczywiście, komplet pięknie wyglądających kolumn, w tym może nawet subwoofer.

Rewelacja! A jaka przystępna cena za te wszystkie wytwory najnowszej techniki, cyfrowej oczywiście! I za te piękne kolumny!

Przez parę pierwszych dni, a może tygodni nabywca jest zadowolony. Jednak po niedługim czasie pojawia się niedosyt. Niby wszystko nowoczesne, cyfrowe, piękne, ale „coś jakby nie gra”. W zasadzie gra i to bardzo głośno, a przy oglądaniu filmów bas z subwooferem wręcz porusza wnętrzności.

Jednak jakby czegoś brak, zwłaszcza przy odtwarzaniu muzyki ze zbieranych od lat płyt CD. Pasma przenoszenia w porządku, bo przecież bas jest, i to jaki, a szelesty perkusji wręcz świdrują w uszach, jednak dźwięk wydaje się jakiś mdły i niekonkretny. Włączanie kolejnych efektów w cyfrowym procesorze dźwięku wcale nie pomaga, a wręcz psuje muzykę.

Czyżby to wina „przestarzałych” płyt CD? Nie! Przypadkowa wizyta u znajomych, którzy poświęcili więcej uwagi tematyce audio udowadnia, że te „przestarzałe” płyty CD dają w ich salonie rewelacyjne wrażenia i człowiek by się godzinami rozkoszował słuchaniem...

Świeżo zakupiony „cyfrowy” zestaw kina domowego wydaje się rewelacją, ale i z czasem wychodzą na jaw wszelkie jego

ułamności. Ponadto apetyt rośnie w miarę jedzenia, a w grę wchodzi także względy prestiżowe.

Aby w nowo zbudowanym domu rozkoszować się muzyką wysokiej jakości i uniknąć grubych błędów, warto mieć przynajmniej trochę wiedzy o sprzęcie audio i problemie wiernej reprodukcji dźwięku, a także pozbyć się pewnych fałszywych wyobrażeń. Przy braku świadomości problemu można popełnić poważne błędy, wydać немало pieniędzy, a potem żałować, a przynajmniej czuć niedosyt. Co istotne, nie jest to jedynie kwestia ceny sprzętu. W rzeczywistości problem jest złożony, a w grę wchodzi nie tylko parametry aparatury i głośników, ale też właściwości akustyczne pomieszczenia oraz kwestie marketingowe.

DWA KIERUNKI

Przede wszystkim trzeba rozróżnić dwa podstawowe kierunki i cele stawiane systemom elektroakustycznym:

- odtworzenie dźwięku z jak największą wiernością, by słuchacz miał nieodparte wrażenie, że bierze udział w danym zdarzeniu muzycznym, na przykład koncercie w filharmonii;
- dostarczenie słuchaczowi poruszających, niezapomnianych wrażeń słuchowych, w tym także sztucznych, nie spotykanych w rzeczywistości. Celem nie jest tu wierność, a jedynie zapewnienie atrakcyjnych efektów dźwiękowych.

Pierwszy cel dotyczy głównie miłośników muzyki poważnej. Drugi – przede wszystkim użytkowników kina domowego, a jeszcze bardziej fanów gier komputerowych. Gdzieś pomiędzy są miłośnicy muzyki popularnej, rockowej, folkowej itd.,

którzy chcieliby po trochu jednego i drugiego: i wierności, i efektów. Okazuje się jednak, że wysoka wierność i efekty to dwie zupełnie oddzielne sprawy i fałszywe jest przekonanie, że czym więcej kolumn, tym lepszy dźwięk. Niestety, *Home Cinema*, czyli kino domowe ze swymi licznymi kolumnami najczęściej nie ma nic wspólnego z *High End*, czyli z najwyższą jakością dźwięku.

Na przeszkodzie stają nieprzekraczalne bariery i ograniczenia, wynikające z elementarnych, niewzruszonych praw fizyki oraz z równie niezmiennych właściwości ludzkiego zmysłu słuchu. I tu pojawiają się kłuczowe pytania.

Co mogą zapewnić, a czego nie zapewnią systemy wielokanałowe? Czy za pomocą kilku głośników można stworzyć przekonującą iluzję obecności w sali koncertowej? Czy te kilka głośników pozwoli dowolnie rozmieszczać pozorne (wirtualne) źródła dźwięku wokół słuchacza? Jakie ograniczenia wnoszą do ludzkiego zmysłu słuchu?

Aby wyjaśnić sytuację, warto cofnąć się w czasie.

ODROBINA HISTORII

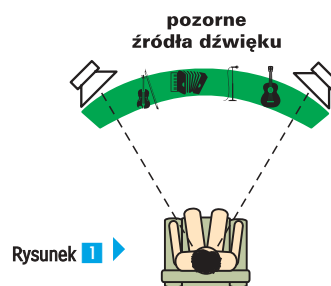
Nie ulega wątpliwości, że dwukanałowy przekaz stereofoniczny był ogromnym krokiem jakościowym w stosunku do przekazu monofonicznego z jednym głośnikiem. Co bardzo ważne, dwa głośniki rozmieszczone przed słuchaczem, po jego prawej i lewej stronie, umożliwiają wytworzenie wrażenia panoramy dźwiękowej. **Słuchając dobrze nagranych utworów stereofonicznych można zamknąć oczy i umiejscowić poszczególnych wykonawców i instrumenty w panoramie między głośnikami.** Ilustruje to rysunek 1.



Dwa oddzielne kierunki rozwoju sprzętu audio:

- 1 **High End** – zapewnienie jak największej wierności
- 2 **Home Cinema** – zapewnienie jak najsilniejszych kinowych efektów.

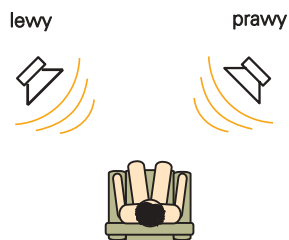
Home Cinema ≠ High End



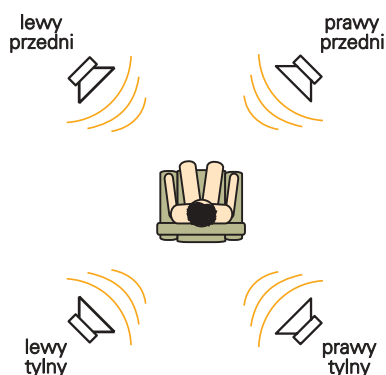
Rysunek 1

Wydawało się, że kolejnym milowym krokiem będzie wprowadzenie **kwadrofonii** – systemu czterokanałowego – rysunek 2. Kwadrofonia nie zyskała jednak popularności. Po pewnym czasie pojawiły się kilkugłośnikowe systemy z określeniem *surround*, sugerującym, iż chodzi o dźwięk dookoła, otaczający słuchacza ze wszystkich stron. Najpierw, w latach siedemdziesiątych, trafiły do najlepszych kin i rzeczywiście zrobiły wielkie wrażenie na odbiorcach. Potem pojawiły się domowe systemy dźwięku dookoła mające w nazwie słowo *surround*. Takie systemy zawierały nie cztery, ale pięć lub sześć głośników, przy czym szósty głośnik – **subwoofer** zapewnia dobre odtwarzanie basów. Głośnik centralny pomaga jeszcze precyzyjniej zrealizować panoramę dźwię-

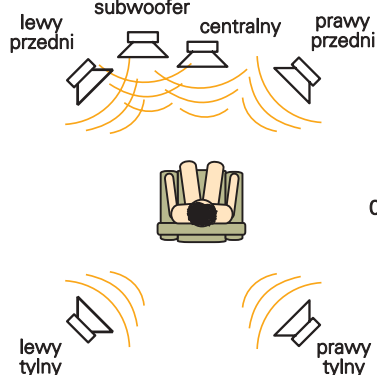
INSTALACJA STEREOFONICZNA



INSTALACJA KWADROFONICZNA



INSTALACJA TYPU "SURROUND"



2
Od stereo poprzez kwadrofonię do surround

TEMAT NUMERU



kową z przodu słuchacza. Dwa głośniki tylne mają za zadanie wzbogacić obraz dźwiękowy.

Jeszcze niedawno wielkie wrażenie robiły magiczne określenia *Surround* i *Surround Sound*. Takie instalacje z pięcioma czy sześcioma głośnikami wydawały się realizacją marzenia, by dać słuchaczowi wręcz idealne warunki odsłuchu. Warto jednak pamiętać, że systemy surround były analogowe i że sygnały dla głośnika centralnego i wspólnie pracujących głośników tylnych były wydzielane ze specjalnie spreparowanego sygnału dwukanałowego, który można uznać za nieco zmodyfikowany sygnał stereofoniczny. Kolejnym krokiem było pojawienie się w pełni cyfrowych systemów wielokanałowych. Dziś każda płyta DVD obok filmu może zawierać, i zwykle zawiera, ścieżkę dźwiękową 5.1-kanałową, to znaczy 5 zupełnie **niezależnych** „pełnych” kanałów plus kanał dla subwoofera. Z takim samym cyfrowym dźwiękiem wielokanałowym 5.1 mamy też do czynienia w przekazach niektórych stacji satelitarnych. Dziś za niewygórowaną cenę można nabyć najnowocześ-

niejsze cyfrowe systemy kina domowego 5.1, a coraz częściej można spotkać zestawy audio zawierające osiem czy dziesięć kolumn, oznaczane 7.1 i 9.1.

Jednak ani cyfrowe przetwarzanie wielu niezależnych kanałów dźwiękowych, ani rosnąca liczba kolumn nie gwarantuje realizacji wszystkich oczekiwań. W grę wchodzi tu wiele czynników, w tym polityka marketingowa i silna konkurencja na rynku. Na początek warto wziąć pod lupę podawane przez producenta parametry.

PARAMETRY

Wytwórcy chcą sprzedać jak najwięcej, więc zwłaszcza w przypadku taniego sprzętu, często uciekają się do sztuczek marketingowych, leżących na granicy oszustwa. Podają mocno naciągane parametry, niekiedy nie mające nic wspólnego z rzeczywistością. Klasycznym przypadkiem jest tak zwana moc PMPO. **Według opisu na opakowaniu, głośniczki o średnicy np. 6 cm mają rewelacyjnie wielką moc 200 W PMPO. Te głośniczki tak naprawdę już przy pięciu watach zostaną uszkodzone i wypłują swe membrany.** Wtajemniczeni żartują, że moc PMPO jest jednorazową, niepowtarzalną mocą głośnika w chwili, gdy uderzy weń piorun. Ale kto zabroni umieszczenia na pudełku i na ulotce dumnego napisu 200 W PMPO?

Mniej oczywista jest sprawa z innymi parametrami, jak choćby z pasmem przenoszenia. Uczciwi producenci podają pasmo przy nierównomierności ± 3 dB, a w przypadku głośników ± 6 dB. Aby

▲ Dobry zestaw kolumn można mieć już za 4000 zł (a – Sonus Faber Stradivari), albo za 100 000 zł (b – Sonus Faber Concertino Domus). Jest się nad czym zastanowić



Uwaga!

W przypadku tanich urządzeń elektronicznych należy bardzo ostrożnie podchodzić do parametrów podawanych w materiałach reklamowych i w specyfikacji. Często wartości te zupełnie nie odpowiadają rzeczywistym właściwościom sprzętu.

„poprawić” parametry, wystarczy podać dużo szersze pasmo zmierzone przy nierównomierności ± 10 dB, czy nawet ± 15 dB. Niezorientowany klient zostanie po prostu oszukany.

Nierzetelne podawanie parametrów dotyczy przede wszystkim taniego sprzętu, jednak zawsze ostatecznym wskaźnikiem nie są cyferki, tylko efekt uzyskiwany w warunkach normalnego użytkowania sprzętu. Zamiast więc fascynować się liczbami z prospektu reklamowego, należałoby posłuchać brzmienia i porównać z innym sprzętem.

BARIERY I OGRANICZENIA

Teksty i rysunki z materiałów reklamowych sugerują, że systemy wielokanałowe z pięcioma czy sześcioma głośnikami umożliwiają „zanurzenie słuchacza w panoramie dźwięku” i odtworzą dźwięk do-



Uwaga!

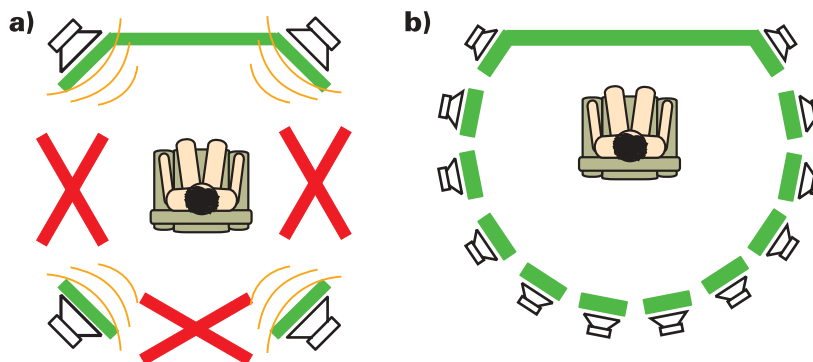
Fałszywe wyobrażenie:
czym więcej kolumn, tym lepszy
i wierniejszy dźwięk.
To nieprawda!

kładnie tak, jak w rzeczywistej sali koncertowej. Niestety, jest to niemożliwe z wielu względów.

Prawdą jest, że zmysł słuchu pozwala lokalizować źródła dźwięku. Można zamknąć oczy i określić „na słuch” gdzie znajduje się źródło dźwięku. Dotyczy to jednak rzeczywistych źródeł dźwięku, na przykład instrumentów na estradzie. Przy odtwarzaniu dźwięku przez głośniki nie jest to wcale takie proste i oczywiste, jak mogłoby się wydawać „na pierwszy rzut ucha”. Otóż mówiąc w skrócie, jeśli mamy cztery kolumny wokół słuchacza, to ze względu na właściwości naszego zmysłu słuchu możemy lokalizować pozorne źródła dźwięku tylko w dość wąskim obszarze przed sobą i w okolicy głośników – zaznaczono je kolorem zielonym na **rysunku 3a**. Wbrew pozorom, przy małej liczbie głośników nie jest możliwe precyzyjne zlokalizowanie pozornych źródeł dźwięku z boków i z tyłu słuchacza – pokazuje to kolor czerwony. Owszem, można byłoby polepszyć sytuację, ale należałoby zastosować dużo więcej niezależnie sterowanych głośników, według **rysunku 3b**. Wynika to z właściwości słuchu ludzkiego i przekreśla możliwość wiernego odtworzenia sytuacji dźwiękowej ze wszystkich stron słuchacza. Więcej szczegółów podanych jest w ramce „Jak lokalizujemy źródła dźwięku”.

Warto pamiętać, że takie rozważania dotyczą panoramy dźwiękowej umieszczonej w jednej płaszczyźnie. Nie wspomniano tu o rozróżnianiu kierunków góra – dół. Oczywiście, danie słuchaczowi takiej możliwości wymagałoby zastosowania kolejnych niezależnie sterowanych głośników umieszczonych na różnych wysokościach. Dopiero w takich bardzo rozbudowanych systemach można byłoby mówić o prawdziwym dźwięku przestrzennym, trójwymiarowym, w skrócie 3D (D od dimension – wymiar). Tymczasem w materiałach reklamowych często spotyka się określenia 3D w stosunku do prymitywnych zestawów z czterema, albo nawet, o zgrozo – z dwoma głośnikami.

Wniosek może być zaskakujący: **wierność odwzorowania panoramy dźwiękowej przez współczesny cyfrowy, wielokanałowy system 5.1 jest niewiele lepsza, niż przez zwyczajny system stereofoniczny**. Nic dziwnego, że do dziś wielu miłośników wiernego



▲ 3 Jeśli mamy cztery kolumny wokół słuchacza, to możemy lokalizować pozorne źródła dźwięku tylko w dość wąskich obszarach przed sobą i w okolicy głośników – zaznaczono je kolorem zielonym na rysunku 3a. Sytuację można polepszyć stosując dużo więcej niezależnie sterowanych głośników – rys. 3b

brzmienia pozostało przy klasycznej stereofonii.

Jeśli tak, to co mogą zapewnić dzisiejsze systemy wielokanałowe?

EFEKTY, EFEKTY I JESZCZE RAZ EFEKTY

W przypadku muzyki filmowej i efektów specjalnych do filmów zazwyczaj nie ma mowy o naturalnych źródłach dźwięku i ich lokalizacji. By wywrzeć wrażenie na słuchacza i spotęgować efekt wizualny, celowo stosuje się nie tylko nagłe zmiany głośności, ale też rozmaite sztuczki techniczne, na przykład dające złudzenie ruchu źródła dźwięku. Wrażenie ruchu obok słuchacza, zwłaszcza między przednimi kolumnami nie jest problemem. Natomiast stworzenie dobrego złudzenia ruchu dźwięku do i od słuchacza jest bardzo trudne. Filmowi realizatorzy dźwięku powszechnie stosują w filmach akcji pewne sposoby, a wręcz sztuczki, które robią duże wrażenie na tych słucha-

czach, którzy nie oczekują wierności, a jedynie silnie działających efektów. Często polegają one na wykorzystaniu przeciwnych głośników. Na początku dźwięk pochodzi tylko z jednego z nich, potem stopniowo włącza się przeciwny głośnik i dźwięk niejako „przechodzi przez słuchacza”. Określenie „przechodzi przez słuchacza” jest jak najbardziej trafne. Można tego doświadczyć w każdym systemie kina domowego, gdy wydaje się, że samolot lub pociski wręcz przelatują przez głowę. Do uzyskania te-

W referencyjnym systemie KHT 9000 Ace satelitarne zespoły głośnikowe zawierają technologię pozwalającą zmniejszyć objętość obudów bez pogarszania parametrów akustycznych. I chociaż obudowy nadal pozostają relatywnie duże (w porównaniu do satelitów popularnych, tanich systemów), to przecież zawierają bardzo rozbudowany, trójdrożny układ głośnikowy z parą przetworników niskotonowych. Obudowy satelitów są aluminiowe, mogą zostać połączone ze statywami w pozycji poziomej bądź pionowej (w tym przypadku możemy regulować wysokość) lub zamocowane bezpośrednio na ścianie ▼



TEMAT NUMERU

JAK LOKALIZUJEMY ŹRÓDŁA DŹWIĘKU?

Nawet jeśli zamknijemy oczy, możemy określić położenia rzeczywistych źródeł dźwięku dzięki:

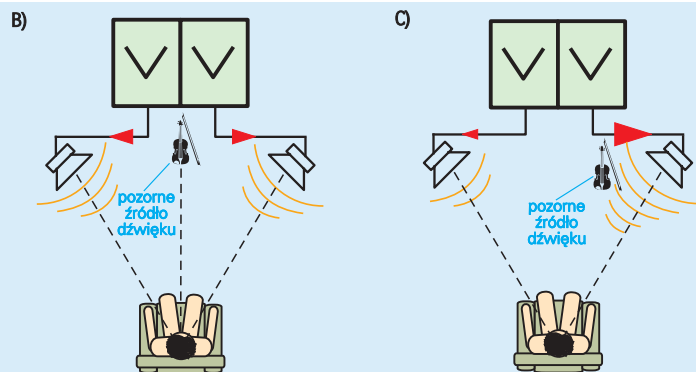
- różnicom czasowym,
- różnicom głośności
- wnoszonym przez małżowiny zniekształceniom dźwięków docierających do obydwu uszu.

Wystarczą niewielkie różnice czasowe, wynikające z odległości między uszami, nie większe niż 0,0007 sekundy (0,7 ms). Różnice głośności wynikają z faktu, że dla dźwięków o częstotliwości powyżej 1 kHz głowa stanowi istotną przeszkodę. Dla wysokich częstotliwości akustycznych różnice poziomów sygnałów związane z „cieniem akustycznym głowy” mogą sięgać aż 20 dB. Nie można też pominąć wpływu małżowin usznych. Skomplikowany kształt małżowiny powoduje, że dźwięki docierające z różnych kierunków odbijają się od jej fałdów w odmienny sposób i specyficznym opóźnieniu dodają się do dźwięków bezpośrednich, docierających do „przetwornika”. Można w uproszczeniu powiedzieć, że dźwięki przychodzące z różnych kierunków są w specyficzny sposób podbarwiane. I właśnie te subtelne podbarwienia pomagają lokalizować pozycję źródła dźwięku.

Dzięki wszystkim tym czynnikom, a przede wszystkim dzięki zadziwiającym właściwościom mózgu, zdrowy młody człowiek jest w stanie z dość dużą dokładnością zlokalizować źródło dźwięku przed sobą, a także zauważyć przesunięcie tego źródła o zadziwiająco mały kąt, rzędu 1 stopnia. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że dotyczy to jedynie stosunkowo wąskiego obszaru, mianowicie kąta $\pm 30^\circ$ z przodu słuchacza. Znacznie mniej precyzyjna jest lokalizacja i odczucie ruchu źródeł dźwięku w obszarze objętym kątem ± 60 stopni. Najgorzej jest w zakresie kątów zbliżonych do $\pm 90^\circ$ – tu przesunięcie źródła dźwięku daje się zauważyć, dopiero gdy wynosi ono 30° . Z tyłu głowy zdolność lokalizacji źródeł trochę się poprawia, ale jest znacznie gorsza, niż z przodu (pozytywna rola małżowin usznych).

I to jest pierwszy ważny wniosek – precyzyjna lokalizacja źródeł dźwięku w (prawdziwej) panoramie dźwiękowej jest możliwa tylko w wąskim obszarze z przodu słuchacza, w obszarach zaznaczonych na **rysunku A** zielonym kolorem. Kolory żółty i czerwony wskazują obszary, gdzie lokalizacja pozornego źródła dźwięku jest nieprecyzyjna i wręcz niemożliwa.

Dane te i **rysunek A** dotyczą prawdziwych źródeł dźwięku, umieszczonych wokół słuchacza. Nie jest chyba dla nikogo tajemnicą, że można w sztuczny sposób stworzyć wrażenie obecności źródła dźwięku w miejscu, gdzie wcale go nie ma, czyli stworzyć wirtualne źródło dźwięku. Dwa bardzo podobne sygnały, docierające do obu uszu są przez mózg traktowane jako pochodzące z jednego (wirtualnego) czyli pozornego źródła umieszczonego między głośnikami. W klasycznych mikserach stereofonicznych służy do tego potencjometr oznaczony PAN(orama). Pozwala on zmieniać proporcje TEGO SAMEGO dźwięku w dwóch kanałach. Gdy dźwięki z obu kanałów są jednakowe, źródło wydaje się umieszczone pośrodku między kolumnami – zobacz **rysunek B**. Za pomocą potencjometru panoramy



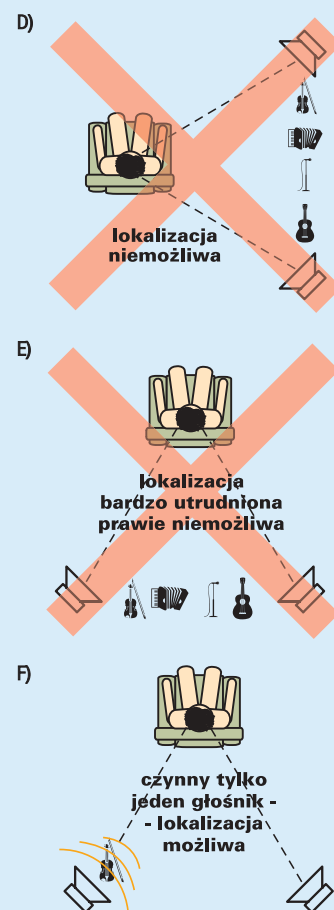
można ustawić położenie tego pozornego źródła dźwięku na linii między głośnikami – porównaj **rysunek C**.

Zmysł słuchu daje się oszukać, a umiętny reżyser dźwięku może bez większych problemów rozmieścić na panoramie dźwiękowej nie tylko jeden, ale wiele instrumentów i głosów – zobacz wcześniejszy **rysunek 1**.

Nie znaczy to jednak, że z pomocą dwóch głośników takie pozorne źródło dźwięku można precyzyjnie „umieścić” z dowolnej strony słuchacza. Wydawać by się mogło, że ustawiając te kolumny z boku słuchacza uzyska się wrażenie panoramy dźwiękowej z boku. Ilustruje to **rysunek D**. Niestety, w odróżnieniu do sytuacji z rysunków B i C, tym razem tak nie jest! Słuch nie daje się oszukać, bo tym razem główną rolę odgrywa tylko jedno ucho. Jedno ucho nie jest w stanie porównać głośności sygnałów z obu kolumn i co gorsze, zmysł słuchu traktuje dźwięki przychodzące z obu kolumn jako dwa oddzielne sygnały. W rezultacie subiektywne wrażenie słuchacza jest dziwne – nie tylko nie potrafi precyzyjnie zlokalizować pozornego bocznego źródła, ale na dodatek dźwięk jakby „pływa” między głośnikami.

Oznacza to, że na pewno nie da się w prosty sposób za pomocą dwóch głośników stworzyć wrażenia panoramy bocznej – dlatego **rysunek D** jest przekreślony. Podobna sytuacja, chociaż mniej ostro, występuje również z tyłu – **rysunek E**. W miarę sensownie udaje się zlokalizować tylne źródło tylko wtedy, gdy tylko jeden głośnik jest czynny – zobacz **rysunek F**. Ze względu na specyficzne właściwości ludzkiego umysłu, próba oszukania słuchu przez wytworzenie pozornego źródła dźwięku w panoramie z boków bądź z tyłu za pomocą dwóch głośników jest skazana na niepowodzenie.

Na pozór logiczna idea polegająca na zastosowaniu czterech głośników do wytworzenia pełnej, dookólnej panoramy wokół słuchacza okazuje się chybiona już w założeniu – aby słuchacz mógł lokalizować źródła dźwięku w panoramie z boków i z tyłu, należałoby zastosować o wiele więcej niezależnie sterowanych głośników – patrz wcześniejszy **rysunek 2**. Tym samym we współczesnych systemach z pięcioma czy sześcioma kolumnami nie jest możliwe wierne „zanurzenie słuchacza w atmosferze sali koncertowej”.



**Uwaga!**

Systemy kina domowego z założenia nie są przeznaczone do wiernej reprodukcji dźwięku, tylko do wytworzenia „kinowych” efektów akustycznych.

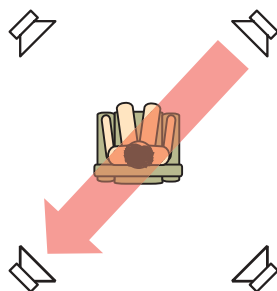
go spektakularnego efektu dźwiękowego wykorzystują specyficzną właściwość słuchu w zakresie niższych częstotliwości. Mamy z nią do czynienia także wtedy, gdy używamy słuchawek (a także gdy słuchamy własnego głosu). Mianowicie powstaje wtedy wrażenie, że źródło dźwięku znajduje się... wewnątrz głowy. Podobne wrażenie „dźwięku wewnątrz głowy” i „ruchu przez głowę” można wytworzyć w systemie czterogłośnikowym z niezależnie sterowanymi głośnikami tylnymi – ilustruje to **rysunek 4**.

Do uzyskania wrażenia oddalania się bądź przybliżania prócz zwykłych zmian głośności w poszczególnych kanałach, stosuje się też inne sprytne sposoby, jak zmianę barwy w zakresie niskich tonów czy odwracanie fazy w wąskich pasmach częstotliwości.

Dużą rolę w wytwarzaniu efektów odgrywa też subwoofer, czyli głośnik przetwarzający najniższe częstotliwości. Wrażenia wybuchów, drgań, a nawet kołysania są silne także dlatego, że niskie częstotliwości, odbierane są nie tylko uchem, ale też w pewnym sensie całym ciałem (ciało odczuwa i przenosi takie drgania).

Przedstawione rozważania prowadzą do następującej prawdy: **zgodnie z nazwą, system kina domowego przeznaczony jest przede wszystkim do stworzenia „kinowych efektów” podczas oglądania filmów (i gier komputerowych).**

4 Wrażenie „dźwięku wewnątrz głowy” i „ruchu przez głowę” można wytworzyć w systemie czterogłośnikowym z niezależnie sterowanymi głośnikami tylnymi



DŹWIĘK ANALOGOWY, CYFROWY, KOMPRESJA

Planując zakup sprzętu audio trzeba też mieć świadomość pewnych ułomności stosowanych systemów. Najprościej biorąc, „naturalny” dźwięk ma charakter analogowy, a poddawanie go obróbce cyfrowej może spowodować, że stanie się on „sztuczny”, niepełnowartościowy. Jest to bardzo szerokie zagadnienie, budzące wiele dyskusji, emocji i nieporozumień.

Dawniej wykorzystywano wyłącznie nośniki i systemy analogowe, w których podstawowym problemem były szumy i zniekształcenia. Najlepszym nośnikiem analogowym jest niewątpliwie czarna winylowa płyta gramofonowa. Znacznie gorsze parametry zapewniały magnetofony kasetowe i szpulowe. Wydawało się, że powstała na początku lat 80. płyta kompaktowa CD zapewnia idealną jakość dźwięku z uwagi na pasmo przeniesienia 20 Hz...20 kHz oraz znikome szumy i zniekształcenia. Po latach fascynacji płytą CD okazało się jednak, że część audiofilów powróciła do starej czarnej płyty analogowej. Analogowa płyta gramofonowa wróciła do łask i dziś wszystkie przeboje jednocześnie wydawane są na płytach CD i na czarnych płytach analogowych. Niezależnie od racji i argumentów trzeba przyjąć do wiadomości, że znaczna część miłośników dobrej muzyki za najlepszy nośnik nadal uznaje czarną płytę winylową z muzyką stereofoniczną.

▲ Równie odważna, jak niesymetryczne kształty Unisona, jest kolorystyka Seamusa produkowanego przez inną włoską firmę – Synthesis. Wszystkie lampy wyeksponowano, i choć można je zastąpić specjalną „klatką”, to przecież wydaje się wówczas, że i dźwięk staje się mniej otwarty, pozbawiony namacalnego żaru i bezpośredniości, ale za to w niewyjaśniony sposób bardziej tajemniczy... no cóż, nasze zmysły są połączone i to co widzimy, często słyszymy. A jaką cenę usłyszymy? Nie wyższą niż 8000 zł.

Należy też wiedzieć, że na płytach CD muzyka zapisywana jest w sposób, mówiąc najprościej, „surowy” (wykorzystuje się tam tak zwany tryb PCM, gdzie przebieg dźwiękowy jest zapisany w postaci tzw. 16-bitowych próbek, 44 100 próbek na każdą sekundę nagrania). Taki „surowy” sposób nagrywania powoduje, że na jednej standardowej płycie CD o pojemności 650 MB można nagrać mniej niż 80 minut przekazu dwukanałowego, stereofonicznego. Jeśli nagrany byłby tam dźwięk wielokanałowy, czas nagrania byłby odpowiednio krótszy. Tymczasem na płycie DVD oprócz wysokiej jakości filmu, zapisuje się ponad 100 minut dźwiękowego materiału wielokanałowego (system 5.1). W sumie taki sześciokanałowy materiał dźwiękowy zajmuje mniej miejsca, niż „surowy” stereofoniczny zapis na płycie CD. Wszystko dlatego, że ten wielokanałowy materiał na płycie DVD jest **skompresowany**. Nic za darmo – kompresja, czyli swego rodzaju ściśnięcie, odbywa się kosztem pewnej niewielkiej utraty jakości. Wiadomo, że naturalne dźwięki, w tym muzyka, oprócz dominujących „składników podstawowych” zawierają też słabe

Wielu miłośników dobrej muzyki za najlepszy nośnik nadal uznaje czarną płytę winylową z muzyką stereofoniczną

TEMAT NUMERU



Uwaga!

Wielokanałowy dźwięk na płytach DVD-video, a także wszystkie empetrójki są przetwarzane cyfrowo i kompresowane. Podczas kompresji nieodwracalnie usuwane są pewne subtelne składniki materiału dźwiękowego.

Znaczna część słuchaczy tego nie zauważa, jednak faktem jest, że kompresowany dźwięk jest zubożony w stosunku do „surowego” materiału zapisywanego na klasycznych płytach CD.

„składniki dodatkowe”. Kompresja odbywa się w sposób cyfrowy, jako szereg obliczeń matematycznych. I podczas tych obliczeń celowo, dla zmniejszenia objętości przekazu, pomija się te słabe „składniki dodatkowe”.

Właśnie taki proceder usuwania subtelnych, mało znaczących składników audio, stosowany jest w systemach związanych z płytą DVD (AC-3, DTS,

DolbyDigital), jak też przy tworzeniu popularnych empetrójek według nieco starszego przepisu zwanego MPEG1 layer 3. Czym więcej takich „drobnych składników” zostanie usuniętych, tym mniejsza będzie objętość przekazu dźwiękowego, ale tym gorsza jakość. Przy kodowaniu muzyki na płyty DVD stosowane są tak dobrane sposoby, żeby „zagubić” możliwie mało tych subtelności. Większość słuchaczy nie zauważa pogorszenia jakości nie tylko przekazu DVD, ale też standardowych empetrójek. Jednak wiele osób twierdzi, że zauważa ułomności kompresji i woli stary „surowy” przekaz stereo z pocziwej płyty CD, niż wielokanałowy dźwięk z płyty DVD. Przez pewien czas był to kolejny poważny powód, dla którego audiofile w ogóle nie byli zainteresowani systemami kina domowego i kompresowanym, czyli zubożonym dźwiękiem wielokanałowym. Mając to na uwadze, w ostatnich latach specjalnie dla audiofilów opracowano:

SACD I DVD-AUDIO

Klasyczna płyta CD ma pojemność 0,65 GB, natomiast zwykłe, jednostronne, jednowarstwowe płyty DVD mają siedmiokrotnie większą pojemność 4,7 GB. Na płycie DVD-video większość pojemności przeznaczona jest na obraz, a tylko niewiele na wielokanałowy, skompresowany sygnał audio. Przeznaczenie całej pojemności 4,7 GB na zapis dźwięku otwiera nowe możliwości. Na takiej pojemnej płycie bez problemu można zapisywać nieokrojony, „surowy” dźwięk, i to nawet wielokanałowy, albo zastosować nowoczesne systemy kompresji, które nie powodują żadnego zubożenia materiału dźwiękowego. W ostatnich latach opracowano i wprowadzono nie jeden, ale dwa konkurencyjne systemy zapisu dźwięku najwyższej jakości. System **DVD-Audio** to znacznie ulepszona wersja CD, gdzie zapisywany jest „surowy” sygnał, ale o jakości lepszej niż na CD. Zwiększono tzw. częstotliwość próbkowania i rozdzielczość, przez co cyfrowy sygnał jest wręcz nieodróżnialny od analogowego. Drugi system to **SACD** (Super Audio CD). Zastosowano w nim odmienny sposób kodowania dźwięku, który ma swoje dodatkowe zalety i który upraszcza przetwarzanie sygnału.

W chwili pojawienia się dwóch konkurencyjnych systemów audiofilskich DVD-Audio i SACD pojawiło się pytanie, który z nich zwycięży. Upływ czasu pokazał nieoczekiwane skutki. Po pierwsze żaden z systemów nie okazał się bezapelacyjnym zwycięzcą, a po drugie, mimo upływu lat, zainteresowanie nimi jest umiarkowane.

Jedną z przyczyn jest fakt, że do pełnego wykorzystania możliwości nowych

Firma Ceratec specjalizuje się w systemach głośnikowych, które nie tylko grają, ale i „wyglądają”, nie dość tego, niektóre z nich nawet świecą... dosłownie. Ekstremalnie smukłe zespoły Xeno zawdzięczają swoje anorektyczne kształty zainstalowaniu kilku podłużnych przetworników średniotonowych. To na przedniej ściance, a na tylnej – 112 świecących diod, które mogą zostać zaprogramowane do emitowania wielokolorowych obrazów ▶



Uwaga!

Należy pamiętać, że audiofilskie płyty i odtwarzacze DVD-Audio lub SACD są jedynie źródłem sygnału elektrycznego o znakomitych parametrach. Aby z tego sygnału elektrycznego uzyskać dźwięk równie wysokiej jakości, wszystkie pozostałe składniki systemu audio, w tym głównie głośniki i wzmacniacze, muszą mieć równie wysokie parametry.

systemów nie wystarczy jedynie odtwarzacz takich płyt. Płyty oraz odtwarzacze DVD-Audio i SACD rzeczywiście dają sygnał znakomitej jakości, jednak należy pamiętać, iż jest to tylko sygnał elektryczny. Zasadniczo w obu systemach, zarówno pasmo przenoszenia rzędu 5 Hz...100 kHz, jak i dynamika ponad 120 dB, są o wiele lepsze niż na płycie CD (pasmo 20 Hz...20 kHz, dynamika 90 dB). Aby z takiego sygnału elektrycznego uzyskać dźwięk równie wysokiej jakości, konieczne jest zastosowanie najwyższej klasy głośników i wzmacniaczy. A to oznacza, że trzeba wyłożyć niemałe pieniądze na zakup najwyższej jakości sprzętu. Bez odpowiednich nakładów finansowych, zwłaszcza na głośniki, praktycznie taki sam efekt, jak z DVD-Audio i SACD można uzyskać z klasycznych płyt CD! Ale pod pewnymi warunkami. I tu doszliśmy do kolejnego ważnego zagadnienia...

JAKOŚĆ CZY JAKOŚĆ?

Nietrudno zauważyć, jak szybko zmniejszają się ceny odtwarzaczy. W każdym markecie za dwieście złotych można stać się szczęśliwym posiadaczem odtwarzacza „płyt wszelakich”, albo jeszcze taniej zakupić takowy odtwarzacz jako część kombajnu kina domowego. Ściślej biorąc, takie tanie odtwarzacze odtwarzają prawie wszystkie rodzaje płyt CD i DVD, a nie odtwarzają jedynie wspomnianych audiofilskich płyt DVD-Audio i SACD.

Monster Power MPA2250 to klasyczny amerykański „piec” – potężna stereofoniczna końcówka mocy. Kilkaśet watów czystej mocy (2 x 400 W przy obciążeniu 4-omowym) z imponującego urządzenia o masie kilkudziesięciu kilogramów. Kosztuje nieco ponad 10 000 zł. Takiego „byczka” nie wypada chować po kątach (zresztą nie byłoby to łatwe), ale należy stawiać na odpowiednio mocnej szafce lub tylko na płycie stojącej bezpośrednio na podłodze. Wskaźniki mocy spotęgują wrażenia, a może też pozwolą uratować kolumny przed uszkodzeniem, alarmując o przekroczeniu dopuszczalnych dla nich granic... ▼



Uwaga!

Fakt, że tani odtwarzacz potrafi odtworzyć prawie wszystkie spotykane dziś rodzaje płyt CD i DVD nie jest zaletą. Aby przy dużych możliwościach utrzymać niską cenę, nieuniknione są jakiegoś rodzaju oszczędności. Zazwyczaj są to oszczędności na kluczowych blokach odtwarzacza, w tym na jakości części elektromechanicznej i układu laserowego, co skutkuje zwiększeniem awaryjności. Z kolei oszczędności na jakości przetworników i procesora sygnałowego powodują, że tani odtwarzacz nie jest w stanie w pełni wykorzystać możliwości płyty.

Wbrew pozorom, możliwość odtwarzania różnych rodzajów płyt nie jest jednoznacznie pozytywnym przykładem gwałtownego postępu technicznego. Aby utrzymać się na masowym rynku, konieczne jest obniżenie cen, a to nieuchronnie związane jest z oszczędnościami i kompromisami. W takich tanich, „uniwersalnych” odtwarzaczach stosowane są jak najprostsze mechanizmy, jak najtańsze systemy laserowego odczytu, a także jak najprostsze przetworniki i procesory sygnałowe. Efektem niskiej jakości mechaniki i systemów laserowych jest zawodność sprzętu; po niedługim czasie taki odtwarzacz nie chce odczytywać niektórych płyt, zwłaszcza tych przegrywanych przez użytkownika.

Co mniej oczywiste, oszczędności na przetwornikach i torze cyfrowego przetwarzania uniemożliwiają pełne wykorzystywanie właściwości odtwarzanych płyt.

To kolejny istotny, a słabo rozumiany problem. Otóż prawie każdy choć trochę zorientowany w temacie wie, że na przykład klasyczna płyta CD zapewnia pasmo 20 Hz...20 kHz i dynamikę ponad 90 dB. I dobrze nagrana płyta rzeczywiście takie parametry zapewnia. Ale absolutnie nie zapewnia ich tani odtwarzacz, w którym tor przetwarzania sygnału został uproszczony do granic możliwości. To też jest szeroki temat, w ramach którego można byłoby wyjaśniać, dlaczego 1-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy jest lepszy od 16-bitowego. W każdym razie należy pamiętać, że tanie, proste odtwarzacze „uniwersalne” nie tylko szybciej odmawiają posłuszeństwa, ale też nie są w stanie w pełni wykorzystać parametrów oferowanych przez dobrze nagrane płyty CD.

Nic też dziwnego, że nadal produkowane są wysokiej klasy, audiofilskie odtwarzacze płyt CD, które nie potrafią odtwarzać żadnych płyt DVD. Za to zapewniają nienaganną jakość sygnału z klasycznych płyt kompaktowych. Okazuje się, że jakość dźwięku z takiego dobrej klasy odtwarzacza CD zależy głównie od jakości pozostałych elementów systemu, przede wszystkim od głośników. Zamiana w takim systemie dobrego odtwarzacza CD na nowocześniejszy odtwarzacz DVD-Audio lub SACD praktycznie nic nie zmieni, ponieważ wąskim gardłem i tak okazują się kolumny. I właśnie jakość kolumn to kolejne istotne zagadnienie.

KOLUMNY I SUBWOOFER

Jeśli chodzi o dobór kolumn, to w grę wchodzi szereg ważnych czynników. Nie sposób omówić wszystkie. Warto pamiętać, że żaden pojedynczy głośnik nie jest w stanie przenieść prawidłowo całego zakresu częstotliwości akustycznych. Dlatego w kolumnach stosuje się rozmaite odmiany głośników niskotonowych, średnionotonowych i wysokotonowych.

Nie ma też jednej jedynej recepty na dobry głośnik i jego kluczowy element – ruchomą membranę. Membrany

TEMAT NUMERU



Uwaga!

Kolumny w tanich zestawach nie są w stanie wytworzyć dźwięku o wysokiej jakości i wierności. Elementarnych praw fizyki zmienić się nie da, więc miniaturowe głośniczki nie są w stanie prawidłowo przenieść niskich częstotliwości. Jeśli zestaw audio ma zapewnić dźwięk o dobrej jakości, zamiast kupować komplet kina domowego „w jednym pudełku”, warto skompletować niezależnie poszczególne elementy zestawu, a w szczególności dwie przednie kolumny.

Front modelu Magnat Quantum 908 został polakierowany na grafitowy „metalik” i świetnie kontrastuje z jasnymi membranami (tutaj matowymi, bo anodyzowanymi), a pozostałe powierzchnie obudowy oklejono przyjaznym dla oka fornirem i polakierowano na wysoki połysk. ▼



Jeśli głośnik ma prawidłowo przenosić niskie częstotliwości, musi to być duży głośnik

wykonuje się z różnych materiałów, w tym z papieru (celulozy), ale też z różnych tworzyw sztucznych, w tym kevlaru i kompozytów węglowych, a nawet metali (np. tytan). Stosowane są różne konstrukcje. I żadna nie jest idealna. W efekcie nie ma też idealnych kolumn, a te które są zbliżone do ideału są kosmicznie drogie.

Ostatnie lata przyniosły nieprawdopodobną miniaturyzację sprzętu elektronicznego, w tym systemów audio i głośników. Okazuje się, że odbiorcy gotowi byli i są zaakceptować niższą jakość miniaturowych urządzeń. Klasycznym przykładem są wszechobecne dziś odtwarzacze MP3. Tam obniżenie jakości wynika po pierwsze z faktu stosowania kompresji stratnej przy przygotowaniu plików MP3, a po drugie z powszechnego stosowania niezbyt dobrej jakości słuchawek. Podobnie większość odbiorców gotowa była zaakceptować, a może tylko nie zauważać, obniżonej jakości dźwięku z różnego rodzaju miniaturowych kolumn. Specjaliści od marketingu sięgnęli mistrzostwa we wmawianiu, że nowe kilkucentymetrowe głośniczki zapewnią to samo, co potężne kolumny. Jest to nieprawda! Takie bajki zaakceptują tylko ci, którzy mają tak zwany słuch cyfrowy, zerojedynkowy (dla niezorientowanych: słuch cyfrowy, zerojedynkowy ma osoba, która potrafi odróżnić jedynie dwa stany: zero – nie ma muzyki, jeden – jest muzyka). Z przykrością trzeba stwierdzić, że część młodego pokolenia ma słuch uszkodzony zbyt głośną muzyką, jednak zdrowa większość w testach porównawczych bez wahania stwierdzi, że tanie, małe kolumny w żadnym wypadku nie zapewniają dobrej jakości dźwięku, choć opisy właściwości i parametry podawane w materiałach reklamowych wyglądają rewelacyjnie.

Już proste testy odsłuchowe potwierdzają, iż elementarnych praw fizyki zmienić się nie da. I tak na przykład, mówiąc w uproszczeniu, czym niższą częstotliwość ma przenosić kolumna, tym więcej powietrza musi „przepompuwać” głośnik. Uzyskuje się to zwięk-

szając powierzchnię membrany głośnika lub zwiększając jej wychylenie. Nie ma innej dobrej metody. Owszem, są sposoby na sztuczne uwydatnienie pewnego zakresu niskich częstotliwości, ale nie ma to nic wspólnego z naturalnością i wiernością dźwięku. Nie ma rady: jeśli głośnik ma prawidłowo przenosić niskie częstotliwości, musi to być duży głośnik.

Tu trzeba też wspomnieć o subwooferze – kolumnie z głośnikiem przetwarzającym tylko najniższe częstotliwości. Nie należy bezkrytycznie uważać subwoofera za panaceum na problem basu. Ta sprawa jest też dość złożona. Owszem, dobry, duży subwoofer polepszy wrażenia przy wiernym odtwarzaniu muzyki. Inaczej jest z subwooferami z tanich zestawów kina domowego, które są przeznaczone głównie do realizacji „kinowych” efektów, a nie do zapewnienia wysokiej wierności.

Nic dziwnego, że **niektórzy dążąc do wysokiej wierności dźwięku nawet dziś rezygnują z kina domowego i realizują starannie skomponowane, klasyczne instalacje stereofoniczne.** Oczywiście zdecydowana większość nabywców sięga dziś po cyfrowe systemy kina domowego. Jeśli jednak komuś zależy nie tylko na wyglądzie zestawu audio, ale też na dobrej jakości dźwięku, wtedy zakup gotowego, niedrogiego zestawu „w jednym pudełku” na pewno nie jest właściwym rozwiązaniem. Należy poważnie zastanowić się, czy poszczególnych elementów zestawu nie zakupić oddzielnie. W szczególności dotyczy to właśnie kolumn. Wcześniejsze rozważania wskazują, że największy wpływ na subiektywnie odczuwaną jakość dźwięku mają dwie kolumny przednie: lewa i prawa, jak w systemie stereo. Właśnie im trzeba poświęcić najwięcej uwagi (i pieniędzy). Pozostałe głośniki, w tym centralny i tylne, mogą być znacznie gorsze (i tańsze).

W sumie dobór tych dwóch kluczowych kolumn to zagadnienie bardzo złożone, a oprócz czynników ściśle technicznych, w grę wchodzi też subiektywne odczucia i upodobania po-

szczególnych słuchaczy. Dlatego też nie ma tu ścisłych recept, a opinii jest tyle, ilu uczestników dyskusji. Przed podjęciem decyzji warto popytać innych i posłuchać brzmienia poszczególnych kolumn czy to w salonach audio, czy na wystawach.

Warto pamiętać, że choć także w dziedzinie głośników i kolumn zanotowano postęp, jednak jest on nieporównanie wolniejszy, niż postęp w pozostałych dziedzinach elektroniki. Jest to bardzo dobra wiadomość: kolumny praktycznie nie starzeją się. Mogą służyć długie lata, współpracując z kolejnymi generacjami szybko starzejących się odtwarzaczy i procesorów dźwięku. I to jest kolejny argument za starannym dobraniem porządných kolumn. Oczywiście jakość i cena kolumn powinny być dostosowane do właściwości innych części zestawu.

Starannie skomponowany zestaw z dobrymi kolumnami przednimi nie jest jednak gwarancją nienagannego dźwięku, ponieważ duże znaczenie mają też...

WŁAŚCIWOŚCI POMIESZCZENIA: ODBICIA, POGŁOS I REZONANS

Niestety, niewielu zdaje sobie sprawę z faktu, że w procesie słyszenia kluczową rolę odgrywają słabe dźwięki odbite. Dźwięk bowiem odbija się od wszelkich gładkich, twardych powierzchni jak od lustra – patrz **rysunek 5**. Owszem głośnie dźwięki „podstawowe” są najbardziej zauważalne, ale ostateczna jakość odtwarzanej muzyki zależy właśnie od bardzo subtelnych składników – od słabych

dźwięków odbitych. Można to śmiało porównać do... wina. Wiadomo, że wino to mieszanina ponad osiemdziesięciu procent wody, kilkunastu procent alkoholu i poniżej 1 procenta „drobnych dodatków”. Na każdej butelce podana jest procentowa zawartość alkoholu i rodzaj wina. Jednak o jakości wina wcale nie decyduje zawartość alkoholu, cukru, kolor, tylko kompozycja wspomnianych „drobnych dodatków”, których nie sposób zbadać drogą analizy chemicznej. Jakość wina trzeba ocenić smakując je i zachwycając bukietem.

To właśnie te niemal niemierzalne, subtelne dodatki decydują o walorach trunku. Podobnie jest z dźwiękiem. O jego jakości decydują subtelne właściwości kolumn, a także niemal niemierzalne subtelne dźwięki odbite od ścian i innych obiektów pomieszczenia odsłuchowego.

Idealem wiernego odtworzenia muzyki jest zapewnienie słuchaczowi takiego wrażenia, jakie miałby na koncercie. Do jego uszu powinny dotrzeć dokładnie takie i tylko takie dźwięki, jakie występują tam podczas nagrywania materiału. Niestety, jest to wręcz niemożliwe...

Po pierwsze, dźwięki odbite występują już na sali koncertowej i zostają zarejestrowane na płycie. I tu bardzo, bardzo wiele zależy od realizatora dźwięku. Jeśli on nie ma pełnej świadomości tego co robi i popełni błędy przy ustawieniu mikrofonów i miksowaniu poszczególnych źródeł, nawet najlepsza aparatura odsłuchowa nie poprawi sytuacji. Jednak słuchacz nie ma wpływu na pracę reżysera dźwięku i zakłada, że płyta



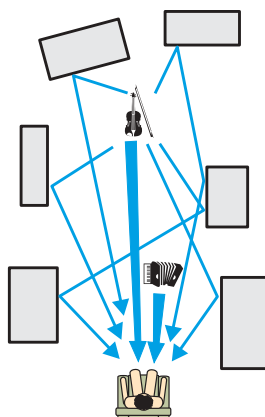
Z uwagi na problem odbić i rezonansów, w miarę możliwości pomieszczenie do wiernego odtwarzania muzyki nie powinno mieć kształtu prostopadłościanu. W każdym przypadku pomieszczenie należy wytłumić akustycznie, w stopniu zależnym od upodobań mieszkańców.

jest nagrana optymalnie. Słuchacz chciałby jedynie tę płytę wiernie odtworzyć.

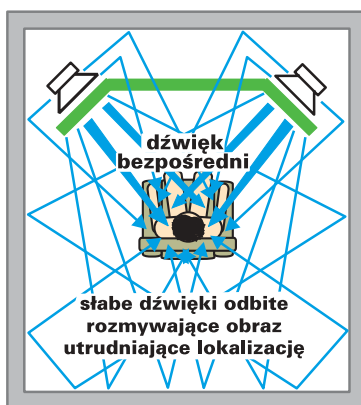
Tymczasem w każdym normalnym pomieszczeniu odsłuchowym występują odbicia dźwięku – zobacz **rysunek 6**. Są to złożone zagadnienia techniczne i artystyczne, bo pierwsze odbicia, przychodzące po kilkunastu...kilkudziesięciu milisekundach mają zupełnie inny wpływ na odczucia słuchacza, niż naturalny czy sztuczny pogłos przychodzący po kilkuset milisekundach. Okazuje się, że duży wpływ na jakość wytworzonego obrazu dźwiękowego mają zwłaszcza dźwięki odbite od bliskich przedmiotów, przychodzące do ucha w czasie nie dłuższym niż 0,03 sekundy po dźwięku bezpośrednim (przychodzącym z przodu). Takie dźwięki odbite rozmywają pozorne, wirtualne źródło dźwięku i słuchacz nie może go konkretnie zlokalizować w panoramie.

Odbicia dźwięku od twardych ścian, szyb i innych sztywnych elementów skutkują też powstaniem rezonansów. Zależnie od rozmiarów pomieszczenia, dźwięki o niektórych częstotliwościach będą wzmacniane, o innych – tłumione. Przykładowo fale dźwiękowe o częstotliwościach 30...300 Hz mają długość 10...1m, czyli porównywalną z wymiarami pokoju czy salonu. W pomieszczeniu będą też powstawać tzw. fale stojące związane z interferencją fal pochodzących z różnych głośników i fal odbitych.

W sumie odbicia zaowocują nie tylko rozmyciem obrazu dźwiękowego, ale też pojawieniem się „górek i dołków” na charakterystyce częstotliwościowej. Efekty te znacznie silniej występują w pomieszczeniach mających kształt pudełka o kształcie prostopadłościanu. Czym więcej będzie w pomieszczeniu

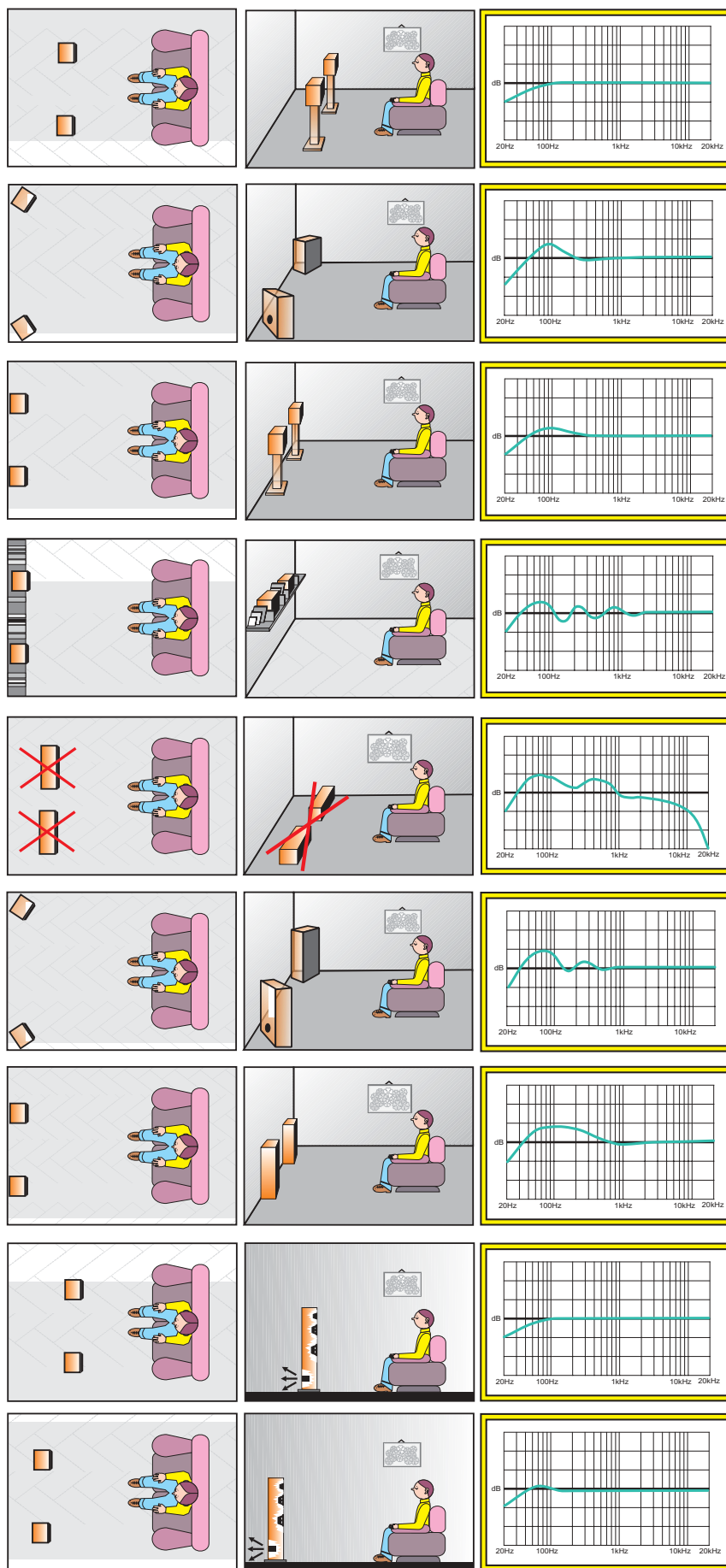


▲ 5 Dźwięk odbija się od wszelkich gładkich, twardych powierzchni jak od lustra



▲ 6 W każdym normalnym pomieszczeniu odsłuchowym występują odbicia dźwięku

TEMAT NUMERU



▲ 7 Wpływ ustawienia kolumn na charakterystyki przeniesienia systemu

twardych, gładkich płaszczyzn, tym silniej dźwięk będzie zniekształcany.

Rysunek 7 obrazuje w dużym uproszczeniu wpływ ustawienia kolumn na charakterystyki przeniesienia systemu (w rzeczywistości sprawa jest daleko bardziej złożona). Zmiany kształtu charakterystyki wynikają właśnie z odbić dźwięku od ścian i podłogi.

Tu nasuwałby się prosty i oczywisty wniosek: aby idealnie wiernie odtworzyć słuchaczowi wszystkie niuanse i nie zafałszować oryginalnego obrazu dźwiękowego, pomieszczenie w którym słucha on muzyki nie powinno dodać żadnych własnych odbić i podbarwień. Teoretycznie, nawet w domu można zrealizować tak zwaną komorę bez-echową, stosując w pomieszczeniu wiele miękkich materiałów i powierzchni pochłaniających dźwięk. Okazuje się jednak, że dla wielu słuchaczy odsłuch w „idealnie” wytlumionym pomieszczeniu choć robi duże wrażenie, jest nienaturalny, a nawet nieprzyjemny. Potrzebny jest sensowny kompromis.

Tylko w nielicznych domach na potrzeby instalacji audio przeznaczone będzie oddzielne pomieszczenie. Z uwagi na długość fal dźwiękowych o najniższych częstotliwościach nie powinno być małe – minimalna powierzchnia to 20 m². Z uwagi na rezonanse i fale stojące, w miarę możliwości takie pomieszczenie do wiernego odtwarzania muzyki nie powinno mieć kształtu prostopadłościanu. Najlepiej, gdyby przeciwległe ściany nie były równoległe. Optymalny stopień wytlumienia można będzie dobrać w trakcie użytkowania sprzętu. Wtedy można eksperymentować z rozmaitym ustawieniem kolumn i wytlumieniem pomieszczenia, nawet z użyciem specjalnych płyt tłumiących z tzw. ekofonu (ecophone). W praktyce sprzęt audio wraz z telewizorem zostanie umieszczony w salonie, więc oprócz audiofilskich zapędów mężczyzny chcącego dla wytlumienia pokryć wszystkie ściany i podłogę grubymi miękkimi tkaninami i dywanami, trzeba będzie uwzględnić gust żony. Tu niewykluczony jest konflikt, a uzyskanie w miarę optymalnych właściwości akustycznych salonu może okazać się nierealne właśnie z uwagi na upodobania żony. Może warto i to wziąć

STEREO I KINO DOMOWE W TWOIM DOMU

pod uwagę już na etapie planowania budowy domu?

Niezależnie od potencjalnego konfliktu i „bitwy o audiosalon”, warto już na etapie budowy wstępnie przewidzieć ustawienie głośników. Warto przemyśleć, którędy będą przebiegać kable, by wstawić tam rurki, które pozwolą ukryć kable w ścianach czy pod podłogą. Dziś coraz częściej stosowane są bezprzewodowe głośniki tylne z transmisją radiową, jednak muszą być one zasilane, więc warto pomyśleć też o doprowadzeniu tam przewodów sieci energetycznej 230 V. Ponieważ najczęściej system audio połączony będzie z telewizorem, warto też pomyśleć o możliwości zastosowania projektora telewizyjnego. Może już na etapie budowy należałoby zainteresować się tym szczegółem i też przewidzieć nie tylko rurki na przewody, ale też miejsce na projektor, z którego będzie automatycznie wysuwany?

PODSUMOWANIE

Na pewno hałaśliwie reklamowane tanie zestawy kina domowego nie zapewnią wiernego odtwarzania muzyki. Aby cieszyć się muzyką, trzeba nie tylko skompletować sprzęt stosownie do upodobań i możliwości finansowych, ale też przygotować pomieszczenie odsłuchowe.

Trzeba jednak mieć świadomość, że podane w artykule elementarne zasady, naszym małym wierzchołkiem ogromnej

42-calowy wyświetlacz 42PD9700 jest jednym z najlepszych w tym rozmiarze ▶

32-calowy wyświetlacz LCD należy do najciekawszych i najstaranniej dopracowanych, zawierając system Ambilight i zaawansowaną sekcję głośników ▼



góry lodowej, absolutnie nie wyczerpują tematu doboru sprzętu i adaptacji pomieszczenia odsłuchowego. Artykuł ten ma tylko zasygnalizować kluczowe zagadnienia.

W każdym razie warto już na etapie planowania i budowy domu pomyśleć także o systemie audio. Przecież koszt przyzwoitego sprzętu audio to drobny

ułamek kosztów budowy domu. Może warto więc wygospodarować ten drobny ułamek, choćby nie popełniając kosztownych błędów w innych dziedzinach. Wtedy od razu po wprowadzeniu się do nowego domu będzie można cieszyć się nie tylko kosmicznymi efektami kina domowego, ale też wernie reprodukowaną muzyką. n

REKLAMA

www.AUDIO.com.pl

- wybierz sprzęt
- zobacz jak go oceniliśmy
- znajdź dystrybutora i sklep
- wciąż nie wiesz co wybrać?
zadaj pytanie na forum audio!

Portal tworzymy na bazie treści i doświadczenia magazynu AUDIO, członka EISA.

