

Wyróżnić się czymś nowym i naprawdę oryginalnym jest na rynku audio niezmiernie... łatwo. Wystarczy trochę fantazji i odwagi. Trochę poglądów, dużo pasji oraz pewności własnych racji, a tylko minimalna dawka rzetelnej wiedzy. Głębsze jej pokłady i większe doświadczenie mogą nawet zaszkodzić! Mogą bowiem ograniczyć swobodę wyboru, wyeliminować arcyciekawe (choć nieraz arcygłupie) pomysły. A materia jest tak wdzięczna, tak zachęcająca do eksperymentowania i wyrażania własnego „ja”, że aż szkoda się kępować jakimiś akustycznymi uwarunkowaniami – chociaż z drugiej strony, warto wylegitymować się jakąś modną koncepcją albo stworzyć własną, albo połączyć to, co znane i uznane, z tym, co nam przyszło do głowy, odrzucając zarazem z pogardą jakieś banalne „ale”, z którymi nam nie po drodze.

Znacznie trudniej połączyć karkołomny pomysł z dobrym brzmieniem. Dobrym nie tylko w przekonaniu samego konstruktora i jego znajomych. Dobrym nie tylko wedle jednego, wybranego kryterium. Dobrym nie tylko w pierwszym, szokującym wrażeniu, ale na dłuższą metę. Dobrym wedle – strach to powiedzieć, a co dopiero napisać – pewnych kryteriów obiektywnych...



GRAJSZCZYTY i GRAJDOŁY

Propozycja przetestowania produktów Graj-Endu przyszła do nas wraz z deklaracjami, skądinąd znanymi z oficjalnych materiałów producenta, o wyjątkowości i zjawiskowości tego, z czym będziemy mieli okazję się spotkać. Gdybym powiedział, że takie deklaracje mnie zniechęcają, nie byłbym szczery – po prostu spływają po mnie jak woda po kaczce. Czasami zastanawiam się tylko, czy producent się zgrywa, czy rzeczywiście wierzy, że odkrył Amerykę. Oto do jakiego stanu ducha (mojego ducha) doprowadza siedemnacie lat testowania!

A tymczasem kiedyś do drzwi może zapukać jakiś prawdziwy geniusz!

Trudno jednak było pozostawać w stanie emocjonalnej obojętności, widząc kolumny firmy Graj-End, a tym bardziej powoli wnikając w tajniki ich konstrukcji. Zresztą już same nazwy zrobiły wrażenie. Z polotem, niebanalne, ale i nienadęte, nawet jakby autoironiczne, soczyste, krótkie i czytelne, nieskrywające żadnej tajemnicy, niewymagające rozszyfrowywania jakichś wyuzdanych skrótów... Firma Graj-End ma w swojej ofercie *Grajpudła* i *Grajkable*. Proste i genialne. I poza tym „endem” pięknie polskie. Brawo! Dorzucam swoją propozycję nazwy dla Graj-endowego subwoofera, o ile taki powstanie – Grajdół! Pod nazwą *Grajpudła* jest jeszcze podtytuł: „Głośniki, których nie słychać.” Skoro tak...

Adres firmy też jest egzotyczny. Szacunek nie tylko dla wysiłków, ale i dla rezultatów, jakie udało się osiągnąć w takim miejscu na ziemi! Może pięknym, ale jakże dalekim od wszelkich „centrów”. Osowicze 64a, 16-010 Wasilków. Odpowiedzialnym za całe przedsięwzięcie, zarówno od strony konstruktorskiej, jak i marketingowej jest Cezariusz Andrejczuk. Autorska prezentacja firmy i jej produktów jest napisana w pierwszej osobie liczby pojedynczej, tzn: słyszałem, rozpocząłem itd.

Z jednej strony kusi, z drugiej – zniechęca, aby pompacyjne deklaracje producenta przedstawiać w ramach testu. Nie mógłbym tego zrobić bezkrytycznie, a nie chcę się też wyzośliwiać. Testujemy produkty, a nie ulotki i katalogi, jednak wypada odnieść się przynajmniej do tego, co niesie ze sobą informacje ważne (bądź z pozoru ważne) dla użytkownika, inne niż tylko obietnice „najlepszości”, „najwyższości”, „całkowitości”, „nieustanności”...

W tabelce z podstawowymi parametrami *Grajpudła* przeczytamy więc, że pasmo przenoszenia jest „wystarczające” (cytat), a moc wynosi 10 W. Tutaj producent nie zaryzykował już dowcipem, bo mogłoby się to kiepsko dla niego skończyć – dostarczenie mocy większej niż 10 watów groziłoby przecież uszkodzeniem głośników. Nie dość tego, na tabliczkach na samych kolumnach jest napisane,



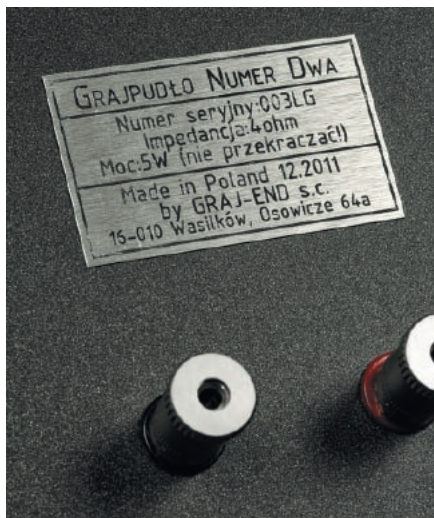
Głośnikowy Grajkabel Numer Dwa (2 x 2,5 m tri-wiring) – zagrał z Grajpudłami. Od wzmacniacza wymaga tylko „pojedynczych” zacisków.



Interkonekt RCA Numer Dwa (2 x 1 m) – nie zagrał. 50 lat temu nikt jeszcze nie oszalał ani na punkcie kabli głośnikowych, ani interkonektów, ani sieciówek, a podobno tak pięknie wtedy grało...



Kabel zasilający (2 m) Numer Dwa – temu szczytowemu osiągnięciu techniki i marketingu też nie daliśmy szansy na popisy.



Przeczytajcie uważnie. Tabliczka ta ma czarodziejską moc – pięć watów. Wystarczającą?

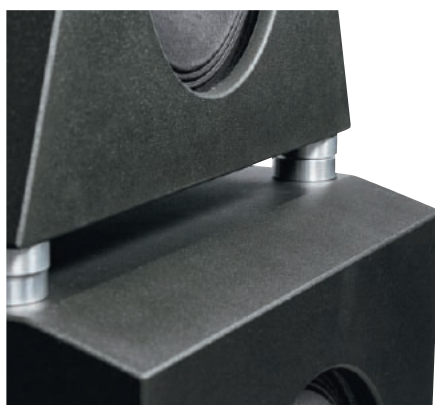
aby nie przekraczać mocy 5 watów... Może to jednak żarty? Ani trochę – Graj-End w ogólności i *Grajpudła* w szczególności dedykowane są wzmacniaczom lampowym, zwłaszcza typu SET, o mocy kilku watów.

Jednak nie obędzie się bez dłuższego cytatu:

„Rozpocząłem więc badania, które po latach doprowadziły do stworzenia najlepszych kolumn głośnikowych i kabli, jakie słyszałem (...). Osiągnięcie takiego efektu było możliwe jedynie dzięki cofnięciu się o ponad 50 lat, do epoki, w której nie porzucono jeszcze JAKOŚCI (...) na rzecz ILOŚCI (...).”

W pierwszym nawiasie autor przypisał jakość do „wysokoskutekcyjnych twardo zawieszonych papierowych głośników z ultralekkimi membranami przenoszącymi zaledwie 5-10 W i kilkuwatowych wzmacniaczy SET”; w drugim nawiasie przypisał ilość „kilkudziesięciu- i kilkusetwatowym głośnikom i wzmacniaczom tranzystorowym lub lampowcom push-pull”. Nawet lampowym się dostało! Założmy, że to prawda. Że historia rozwoju techniki audio w ciągu ostatniego półwiecza jest żalosna, że zamieniliśmy jakość na ilość. Skoro tak, to nasza branża jest absolutnie wyjątkowa, bo czy można by się zgodzić z podobnym poglądem w innych dziedzinach techniki – np. telekomunikacji, lotnictwie czy motoryzacji? Założmy więc, że to bzdura. Nasza branża wciąż jednak pozostaje niezwykła. Czy wyobrażacie sobie firmę, np. motoryzacyjną, która choćby twierdzi, że należy cofnąć się w rozwoju o 50 lat, najlepiej do dwusuwów i czterech biegów, bo to była jakość, a teraz jest ilość? Bo kiedyś było wolniej, ale wygodniej? W naszej branży takich proroków jest co niemiara, a wyznawców mają bez liku! Bez względu na to, które założenie jest prawdziwe (myślę, że w pewnym stopniu obydwie, i wzajemnie się sprzęgają, stąd postęp rzeczywiście jest hamowany), zderzamy się z takim poglądem i musimy jakoś się do niego odnieść – albo wyśmiać, albo przyjąć, albo na spokojnie rozważyć wszystkie argumenty. Ponieważ jesteśmy jednak pasjonatami, więc o spokojnie trudno, zresztą sama firma Graj-End chwali się hasłem: „Przewaga dzięki pasji”. Niech więc się nie dziwi, że i z pasją występować będą przeciw jej pomysłom ci, którzy mają inne zdanie. Nie chodzi o mnie – postaram się zachować bezstronność, choć nie oznacza to, że w każdej dyskusyjnej sprawie należy rozstrzygnąć, iż prawda leży pośrodku. Bo leży tam, gdzie leży.

Znamy już podstawy teoretyczno-idealowe *Grajpudeł*, możemy z nieco większym zrozumieniem podejść do ich konstrukcji, ale musimy ją samodzielnie rozpoznać – nie została ona przez producenta bliżej opisana, tylko zapowiedział on zastosowanie wyżej wspomnianych „wysokoskutecznych papierowych przetworników”. Okazuje się, że użycie takich przetworników, nawet przy zapowiadanej niskiej mocy, nie wiąże się tu z ideą układu jednodrożnego, opartego na pojedynczym przetworniku szerokopasmowym. Konstruktor, mimo że deklaruje podróz w czasie, nie wpada w dobrze znany nurt powrotu do jednodrożnych korzeni, przyjmuje wielodrożność za godny zastosowania dorobek cywilizacji. I czerpie z niego pełną garścią, bo wprowadza nie dwudrożność, ale trójdrożność.



Po najnowszej modyfikacji moduł średnio-wysokotonowy został cofnięty o kilka centymetrów, czemu towarzyszy lekkie ścięcie krawędzi obudowy głośnika niskotonowego.



Celulozowa membrana w głośnikach niskotonowych to żadne „halo” – jest stosowana zarówno w popularnych, jak i hi-endowych zespołach głośnikowych. Ta jest jednak wyjątkowa – z bardzo małą nakładką centralną, sygnalizującą też niewielkiej średnicy cewkę, i „twardym” górnym zawieszeniem uformowanym z zewnętrznej części samej membrany.

Pora na przedstawienie „architektury” i jakości wykonania obudowy. Dodałbym do tego coś jeszcze – opakowanie, w jakim przybywają produkty Graj-Endu. Widać tutaj profesjonalizm, dobre przygotowanie do hi-endowej akcji. Modułowe kolumny mają uszyte na miarę, solidne i firmowo oznaczone (nadruki) kartony, kable – efektowne, wyścielane drewniane pudełka. Tylko specjalne „pływające nóżki” (o których dalej) były hurtem wrzucone do puszek. Numer Dwa jest „środkowym” modelem Graj-Endu, tańsze są *Grajpudła Numer Trzy* (8000 zł), a droższe *Grajpudła Numer Jeden* (19 000 zł). Wszystkie opierają się na podobnym układzie trójdrożnym, ale z wykorzystaniem różnych przetworników. Różne są też obudowy: *Numer Jeden* „chwili się” drewnem egzotycznym, *Numer Dwa* i *Numer Trzy* mają obudowy z mdf-u pokrytego lakierem metalicznym, przy czym *Numer Dwa* ma takie same wymiary (i jest podzielony na dwa moduły) jak *Numer Jeden*, a *Numer Trzy* ma jednolitą konstrukcję o nieco mniejszej głębokości.

Prace trwają i dostarczony do testu *Numer Dwa* różnił się już od wcześniejszej konstrukcji o tej nazwie, przedstawianej w ulotce. Moduł średnio-wysokotonowy cofnięto o kilka centymetrów względem niskotonowego (dlatego też na krawędzi tego drugiego wykonano odpowiednie ścięcie), a sam głośnik wysokotonowy cofnięto względem średniotonowego, tworząc w obudowie krótką tubę. Wszystkie głośniki montowane są, zwyczajem sprzed 50 lat, od tyłu, czemu jednak zawdzięczamy elegancki wygląd frontu. Przy takich typach, jakie tutaj zastosowano, obręcze ich koszy z pewnością nie byłyby ozdobą, a ewentualne dodatkowe pierścienie maskujące też mogłyby się okazać problematyczne. Metoda taka powoduje jednak powstanie krótkiego „tunelu” (grubość przedniej ścianki) przed membraną, którego krawędź będzie wywoływała odbicia fal. Ostatecznie można taki tunel wyprofilować i „zinterpretować” jako krótką tubę. Konieczne jest również demontowanie tylnych ścianek, a to pociąga za sobą konieczność ich uszczelnienia wraz z wprowadzeniem licznych wkrętów lub śrub mocujących. W sumie więcej kłopotów niż korzyści, bo głośniki, swoją drogą, też trzeba przykręcić; dlatego metodę tę zarzucono na rzecz montowania głośników od frontu, ale w konkretnym przypadku *Grajpudeł* stara recepta dobrze się sprawdza. Na pewno pod względem estetycznym.

Jakość lakierowania jest bardzo dobra, kolumny wyglądają schludnie, efektownie i nowoczesnie – nie przyglądając się samym głośnikom ani nie czytając deklaracji producenta, trudno byłoby odgadnąć, że w tej całkiem współczesnej formie zawarto archaizującą treść. Co prawda 30-cm głośników niskotonowych nie spotykamy na co dzień, ale też nie jest to coś niebywałego – tak jak celulozowa membrana. Jednak celuloza celulozie nierówna. Współczesne membrany celulozo-



Moduły rozdzielają „pływające” nóżki, składające się z dwóch pierścieni i schowanej w nich kulki.

we są zwykle grubsze, tutaj membrana jest cienka, prasowana, w dodatku zabrawiona na fałdach utworzonych z niej samej, a nie z dolejonego materiału o większej podatności. Bardzo mała nakładka przeciwpływa w środku wskazuje, że cewka ma niewielką średnicę, więc w sumie układ drgający jest bardzo lekki. O to chodziło? Coś za coś. Przy małej masie drgającej i niskiej podatności (dużej sztywności) jej zawieszanie, częstotliwość rezonansowa będzie wysoka i uzyskanie nisko rozciągniętego pasma będzie trudne, ale przy szczęśliwym zbiegu wartości innych parametrów oraz dobrym dostrojeniu bas-refleksu jest szansa na wynik przynajmniej przyzwoity.



Grajpudło to graj-refleks. Optymalną częstotliwość rezonansową uzyskano bez pomocy dodatkowego tunelu (masę powietrza utrzymuje tylko grubość przedniej ścianki). To faktycznie przywołuje na myśl dawne konstrukcje, w których nie forsowano bardzo niskiego strojenia. W razie nadmiaru basu otwór można zamknąć, w tym celu należy w nim zainstalować krótki, częściowo wypełniony twardą gąbką tunel, pełniący rolę zatyczki.



„NOWOCZESNA” IMPEDANCJA

Dla współczesnych zespołów głośnikowych impedancja 4 omów jest zupełnie normalna i najczęściej spotykana (tak jak „normalne” są nieprawdziwe informacje wielu producentów, jakoby ich 4-omowe kolumny były 8-omowe), ale w konstrukcji mającej cofnąć się do poprzedniej epoki jest niekonsekwencją. Kolumny były wówczas niemal wyłącznie 8-omowe i takich też obciążeń oczekiwały ówczesne wzmacniacze. Do dzisiaj większość wzmacniaczy lampowych lepiej czuje się z obciążeniem 8-omowym, nie zwiększając wcale mocy na 4 omach, a niektóre z nich, zoptymalizowane pod kątem 8 omów, na 4 omach wręcz się wykładają. Nie oznacza to, że nie można znaleźć wzmacniaczy lampowych, które dobrze sobie radzą z kolumnami 4-omowymi, ale ich wybór nie będzie tak szeroki jak tych, które pozostawałyby do dyspozycji, gdyby *Grajbudla* były 8-omowe.

4-omowa impedancja kolumn o tak niskiej mocy (według producenta poniżej 10 watów) nie ma też sensu w przypadku podłączenia wzmacniaczy tranzystorowych, bowiem te, mimo że zwykle zwiększają moc na 4 omach (co jest ogólnym argumentem za konstruowaniem kolumn 4-omowych), to przecież już na 8-omach mają grubo ponad 10 watów...

(przynajmniej 99,9% z nich) i prowokowanie większej mocy nie leży w naszym interesie – poza tym, który ma odpłatny serwis. W dodatku „zwyczajem” wzmacniaczy tranzystorowych jest wzrost zniekształceń THD+N wraz z obniżeniem impedancji (w zakresie mocy znamionowej, choć próg zniekształceń 1%, wyznaczający według normy kres tego zakresu, leży przy wyższej mocy).

Falszywym argumentem na rzecz impedancji 4-omowej będzie też wyższa czułość, która może zostać pomylona z efektywnością. Czułość mierzymy napięciem 2,83 V, które „wywodzi” z napięcia dającego 1 W na impedancji 8 omów. Jednak przy 4 omach napięcie takie oznacza dostarczenie 2 W, co w praktyce odpowiada mniej więcej sytuacji, w której do kolumn podłączamy wydajny wzmacniacz tranzystorowy (zwykle bardzo mocny), dający niemal dwa razy większy prąd, a więc i moc, przy dwa razy niższej impedancji (co wymaga utrzymania ustalonego napięcia na wyjściu). W takiej sytuacji rzeczywiście zmierzylibyśmy wyższy poziom ciśnienia akustycznego. Jednak przy wzmacniaczach, które nie zwiększają wyraźnie, a tym bardziej w ogóle mocy przy 4 omach, pomiar czułości, co prawda obecnie ogólnie obowiązujący i stosowany także przez nas, jest mylący.

Żeby zasymulować rzeczywisty sposób współpracy takiego wzmacniacza z 4-omowymi kolumnami, powinniśmy zmierzyć efektywność, a więc zmniejszyć napięcie do 2 V, tym samym moc do 1 W, i zobaczyć, jaki uzyskamy poziom... a będzie on o 3 dB niższy, niż przy napięciu 2,83V, co „sprowadza na ziemię” rzeczywistą efektywność wielu kolumn, chwających się blisko lub ponad 90-decybelowymi wynikami.

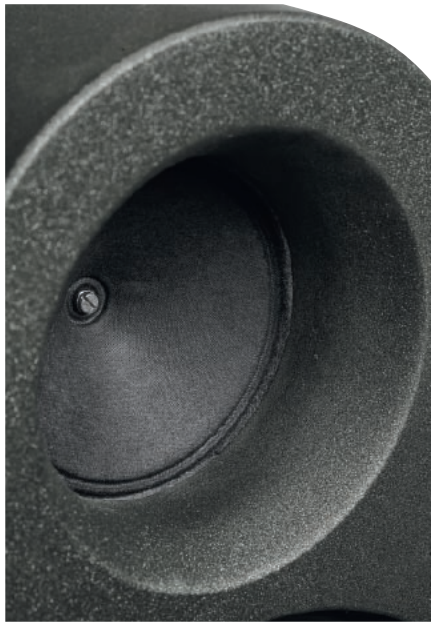
W czasach, kiedy prawie wszystkie kolumny były 8-omowe, nie było tej niekonsekwencji i wyniki pomiarów można było porównywać bezpośrednio. Potem zaczęły się pojawiać kolumny 4-omowe i wówczas tylko niewielu ich producentów obniżyło pomiarowe napięcie do 2 V, aby utrzymać 1 W – większość wykorzystała okazję, aby – trzymając się 2,83 V – chwalić się wysokimi wynikami w pomiarze „efektywności”, który de facto przestał być pomiarem efektywności, a stał się pomiarem czułości (czasami eufemistycznie zwanej „efektywnością napięciową”).

Inną sprawą jest uznaniowe zawyżanie efektywności/czułości, choćby opierając się na założeniu, że w pomieszczeniu odsłuchowym głośnik nie pracuje w otwartej przestrzeni, lecz w otoczeniu ścian odbijających i wzmacniających promieniowanie.

Głośnik średniotonowy prezentuje podobny styl – celulozy, fałdy i małej cewki. Średnica widocznej z zewnątrz membrany to 15 cm, co odpowiada całkowitej średnicy 20-cm głośników. Taki rozmiar średniotonowego to kolejna atrakcja, niespotykana w typowych współczesnych konstrukcjach trójdrożnych. Naturalną zdolnością większych głośników średniotonowych jest dynamiczne przetwarzanie „dolnego środka”, za co płacą trudnościami w przetwarzaniu wyższych rejestrów; problem ten jest redukowany niską masą drgającą, lecz nie do końca – z profilu i średnicy membrany będzie wynikać słabsze rozpraszanie (zawężone charakterystyki kierunkowe) w zakresie kilku kHz. Stąd zapotrzebowanie na mocniejszy głośnik wysokotonowy...

W tym miejscu, jak na szczycie tortu, mamy przysłowiową wisienkę, a raczej wielką wiśnię. Jeżeli ktokolwiek miałby wątpliwości, czy przedstawione do tej pory cechy przetworników niskotonowego i średniotonowego rzeczywiście oznaczają wyjątkowość *Grajpudeł* czy tylko mieszczą się w jakichś szerokich normach (zróżnicowanie konstrukcji, które uznajemy za „normalne”, jest przecież ogromne), przekona się tutaj, czym są *Grajpudła*. Głośnik wysokotonowy to nie żadna kopułka metalowa czy tekstylna, nie przetwornik wstęgowy, ale kolejny papierowy stożek o średnicy aż 8 cm. Gdzieniedzie stosuje się tej wielkości głośniki jako szerokopasmowe, ale jako wysokotonowe – zdecydowanie wyszły z mody. Nawet w tym typie układów, w którym głównym bohaterem jest 20-cm szerokopasmowy (a tu mamy 20-cm średniotonowy), jeżeli pojawia się wysokotonowe dopełnienie, to zwykle pod postacią tubowego „supertweetera”. Konstruktor *Grajpudeł* doprowadził jednak swoje dzieło do specyficznego, ale logicznego końca – cofamy się o 50 lat w całym pasmie.

Układ ma swoją zwrotnicę, dość prostą, ale nie skrajnie minimalistyczną, a przy tym złożoną z bardzo ciekawych elementów. Głośnik wysokotonowy podłączony jest przez pojedynczy kondensator (filtr 1. rzędu), średniotonowy przez kondensator i cewkę (filtr środkowoprzepustowy 1. rzędu), wreszcie w filtrze niskotonowego też jest cewka i kondensator (jedyny element równoległy), gdyż tutaj zastosowano filtr 2. rzędu, co właśnie świadczy o podejściu bardziej racjonalnym niż ortodoksyjnym (konstruktor nie upierał się przy filtrach 1. rzędu). Producent niechętnie przyjął do wiadomości, że – naszym zwyczajem – kolumny rozkręcimy, aby pokazać co siedzi w środku – czy to głośniki do strony magnesów, czy to właśnie zwrotnicę; tu-



Głośnik wysokotonowy służy bez wątpienia do przetwarzania tylko wysokich tonów, ale wygląda najbardziej niezwykle i stylowo – 8-centymetrowa, stożkowa papierowa membrana niemal zupełnie wyszła z zastosowania w głośnikach wysokotonowych ok. 30 lat temu, ustępując miejsca przede wszystkim kopułkom, ewentualnie tubom, wstęgom i innym jeszcze bardziej egzotycznym typom tweeterów.

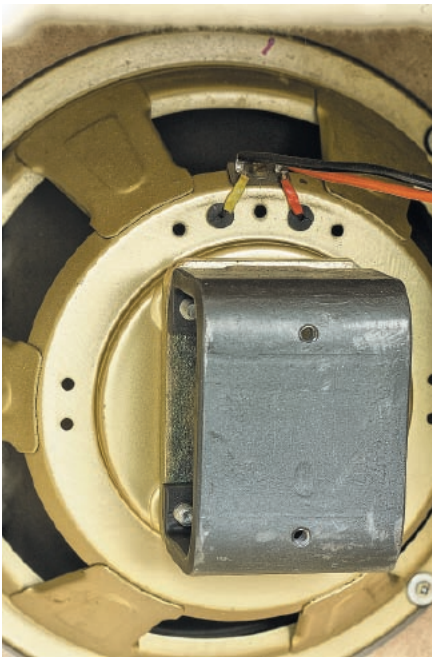


Głośnik pracujący nominalnie jako średniotonowy jest wyjątkowo duży – i jego możliwości są w pełni wykorzystane, jest filtrowany bardzo nisko, mając udział w przetwarzaniu basu jeszcze w okolicach 100 Hz. To prawdopodobnie wcale nie specjalizowany głośnik średniotonowy, lecz produkt pochodzący z czasów, kiedy był on po prostu... głośnikiem – stosowanym jako jedyny w całej „instalacji” (np. dużym radiodbiornikiem).

maczył, że obawia się ujawniać tajemnice, bo mogłoby to spowodować powstawanie „podróbek”. Nie wyobrażam sobie, aby ktoś mógł taką próbę uwieńczyć sukcesem – wydając w każdym razie na całe przedsięwzięcie mniej niż kosztują *Grajpudła* i uzyskując choćby podobną jakość wykonania. Pokazanie elementów zwrotnicy, bez wskazania wartości elementów, potencjalnie zainteresowanym podrabianiem, niewiele im ułatwi, a ukrywanie ich przed wzrokiem osób zainteresowanych zakupem byłoby błędem marketingowym. Bo jest co pokazać. Obydwie cewki są taśmowe, a kondensatory – wielkie, olejowe, na napięcie ponad 1000 woltów, pochodzące z „wojskowego” źródła zaopatrzenia z Niemiec. Ciekawostka dla miłośników militariów – w *Grajpudłach Numer Jeden* są ponoć jeszcze lepsze, jak usłyszałem od konstruktora, z „zapasów Wehrmachtu z 1943 roku”... Nie wiem, czy to wiadomość dobra czy zła, bo dlaczego zapasów tych nie wykorzystano do 1945? Poza tym po najlepszych kondensatorach z tamtej epoki spodziewałbym się, że będą pochodzić z zaopatrzenia Waffen-SS – ci dostawali prima sort...

Moduł średnio-wysokotonowy opiera się na skrzyni basowej za pośrednictwem trzech „pływających” nóżek. W dwóch aluminiowych plastrach wykonano wyżłobienia, których łączna głębokość jest nieco mniejsza od znajdującej w nich kulki, ale promień tych wyżłobień jest wyraźnie większy od promienia kulki. Kulki są więc ruchome, jednocześnie przenoszą cały ciężar. Na skutek tego nawet lekkie trącenie modułu powoduje jego ruch, ograniczony swobodą ruchu samych kulek. Raczej nie wypadną, bo wyżłobienie w plastrach kończy się pionową ścianką. Na takim samym klepocie trzech nóżek stoi też moduł basowy.

Kolumny dostarczono do testu z bogatą ofertą firmowych kabli – wszystkimi *Numerami Dwa*: sieciowym, interkonektem i głośnikowym do tri-wiringu. Ponieważ zaplanowaliśmy test kolumn, a nie kolumn i systemu okablowania, zgodziliśmy się na udział kabli głośnikowych jako uzupełnienie zespołów głośnikowych. Oczywiście można stosować inne kable, *Grajkable Numer Dwa* kosztują 4400 w wersji tri-wiring i 3400 zł w wersji bi-wiring (w obydwu przypadkach 2 x 2,5 m). Odsłuch dotyczy więc *Grajpudeł Numer Dwa* podłączonych przez *Grajkable Numer Dwa* w wersji tri-wiring.



Bliżej już podejść się nie dało – nie mogliśmy zajrzeć z boku układu magnetycznego, ale generalnie jest on tego samego typu co w głośnikach średniotonowym i wysokotonowym – ze zworą, tyle że tym razem przykręconą, a nie przyklejoną.



Filtry sekcji średnio-wysokotonowej – z prawej strony potężny kondensator dla głośnika wysokotonowego (średnica 4 cm, długość 11 cm), z lewej – jeszcze większy dla średniotonowego (średnica 11 cm, długość 21 cm) i cewka taśmowa (filtr środkowoprzepustowy 1. rzędu). Cewki z Polinku, ale skąd takie kondensatory... wiedzą tylko wtajemniczeni. I dziadek z Wehrmachtu.



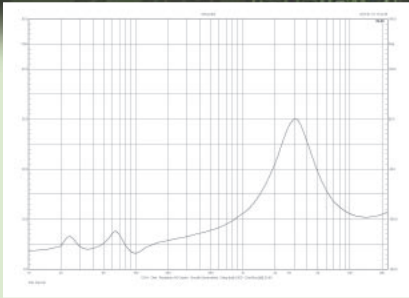
Filtr niskotonowego, jako jedyny, wychodzi poza model najprostszych filtrów 1. rzędu, jest 2. rzędu. Znowu cewka taśmowa (szeregowo) i kondensator olejowy (teraz podłączony równoległe do głośnika) potwierdzają pełne pasji podejście do tematu.



Głośniki średniotonowy i wysokotonowy od tyłu – wyglądają rzeczywiście archaicznie. Ich kosze wykonano z blachy (bez wzmacniających przetłoczek na żebrach, stąd w przypadku średniotonowego są one bardzo szerokie; w wysokotonowym kosz zamyka tylną stronę membrany). Na układach magnetycznych widać zwory prowadzące strumień – rozwiązanie dawno porzucone, w pierwszym etapie na rzecz magnesów kubkowych.

— R E K L A M A —

Laboratorium GRAJPUDŁO NUMER DWA

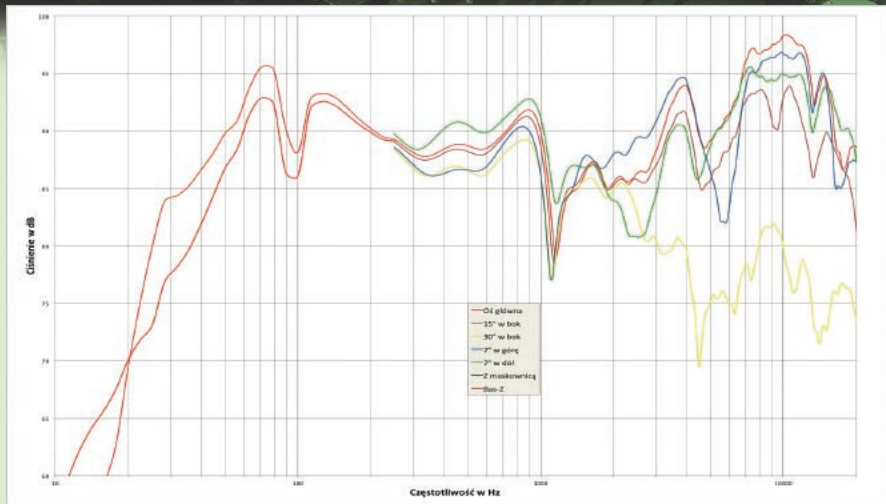


rys. 1. charakterystyka modułu impedancji.

Zacznijmy tradycyjnie od charakterystyki impedancji oraz wynikającej z niej impedancji znamionowej.

Najwyraźniej w *Grajpudle* zastosowano, mimo że wyglądający na starożytny, głośnik niskotonowy o impedancji znamionowej 4 omów. Minimum przy 100 Hz ma wartość 3 omów, na co mógł też wpłynąć nisko i łagodnie filtrowany głośnik średniotonowy. Przy 3 kHz widać wysoki szczyt spowodowany filtrami przy drugiej częstotliwości podziału, to też może modulować brzmienie w połączeniu ze wzmacniaczami o niskim współczynniku tłumienia. Na szczęście (dla wzmacniaczy lampowych), przynajmniej w zakresie niskotonowym zmienność nie jest duża (wierzchołki bas-refleksowe są niskie), co oznacza małe kąty fazowe i lepsze warunki pracy. Dla niektórych wzmacniaczy ma to nawet większe znaczenie niż sama wartość modułu impedancji.

Po impedancyjnej „przystawce” pora na danie główne – charakterystykę przetwarzania. Jak zwykle, zbadaliśmy ją na kilku standardowych dla naszych pomiarów osiach (poza oś główną – pod kątami $\pm 7^\circ$ w płaszczyźnie pionowej i pod kątami 15° i 30° w płaszczyźnie poziomej). Zmienność w płaszczyźnie pionowej jest zauważalna, ale i tak dominują nierównomierności charakterystyczne dla prawie wszystkich kierunków. Widać więc generalnie lekkie osłabienie w okolicach 2 kHz i wyeksponowane wysokie tony. Mimo że obrazek nie jest zachwycający i jakiegokolwiek charakterystyce bardzo daleko do liniowości, to po chwili zastanowienia można uznać, że wcale nie jest źle – osłabienia i wzmocnienia wpisują się mniej więcej w pewien schemat, mający związek z czułością naszego słuchu. Wysokość dla osi głównej została dobrze wybrana i wolna jest od dodatkowych rezonansów, których nie widzielibyśmy na innych kierunkach, natomiast pod kątem -7° pojawia się osłabienie przy 2,5 kHz, a pod kątem $+7^\circ$ – przy ok. 6 kHz, a ponadto wzmocnienie rezonansu przy 4 kHz. Najlepiej więc znaleźć się z głową na wysokości 90-100 cm i kolumny skierować w stronę miejsca odsłuchowego, niż trzymać osiami równolegle; pod kątem 15° jest jeszcze dobrze, ale pod kątem 30° widać już drastyczny spadek energii, i to począwszy od 2 kHz – to efekt dużych średnic membran przetworników średniotonowego i wysokotonowego.

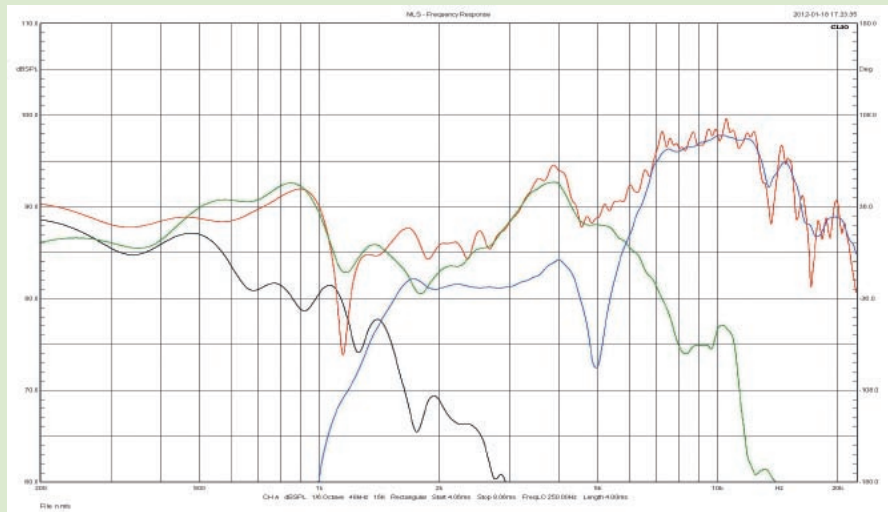


Rys. 2. charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

W zakresie niskich tonów pokazujemy dwie charakterystyki – dla bas-refleksu pracującego i po jego zamknięciu. Praca bas-refleksu powoduje wzmocnienie szczytu przy 70-80 Hz, ale ma on dość selektywny charakter, bas w swojej „masie” nie jest wzmocniony bardziej niż to zwykle obserwujemy i akceptujemy. Spadek -6 dB względem poziomu średniego pojawia się przy ok. 38 Hz, niezły wynik jak na typ zastosowanego głośnika niskotonowego, strojenie bas-refleksu było umiejętnie. Wąskopasmowa zapadłość przy 100 Hz jest wynikiem przeciwnych faz promieniowania głośników niskotonowego i średniotonowego w tych okolicach (ten drugi jest więc filtrowany bardzo nisko, wchodząc odważnie w zakres basowy); ustawienie wzajemnej polaryzacji można jednak uznać za prawidłowe, bowiem – co najważniejsze – w szerokim zakresie kilkuset herców promieniowanie obydwo przetworników dodaje się w zgodnych fazach. A jaki jest ów średni poziom, czyli oszacowana czułość? Wysoka, 92 dB, ale uwaga – to czułość, a nie efektywność. Kolumny mają 4 om, co oznacza dostarczenie (przy napięciu 2,83 V) mocy 2 watów. Gdybyśmy dostarczyli moc 1 wata, odpowiednią dla ustalenia efektywności, ciśnienie byłoby oczywiście niższe. Kto odpowie, o ile?

Na rys. 3. mamy zbiór indywidualnych charakterystyk trzech sekcji zespołu, które były możliwe do ustalenia dzięki „trójdzielnemu” terminalowi przyłączeniowemu, prowadzącemu sygnał niezależnie do każdej z nich. Jak na rozgrywającą się tu akcję, charakterystyka wypadkowa, znana już z głównego rysunku, jest całkiem niezła.

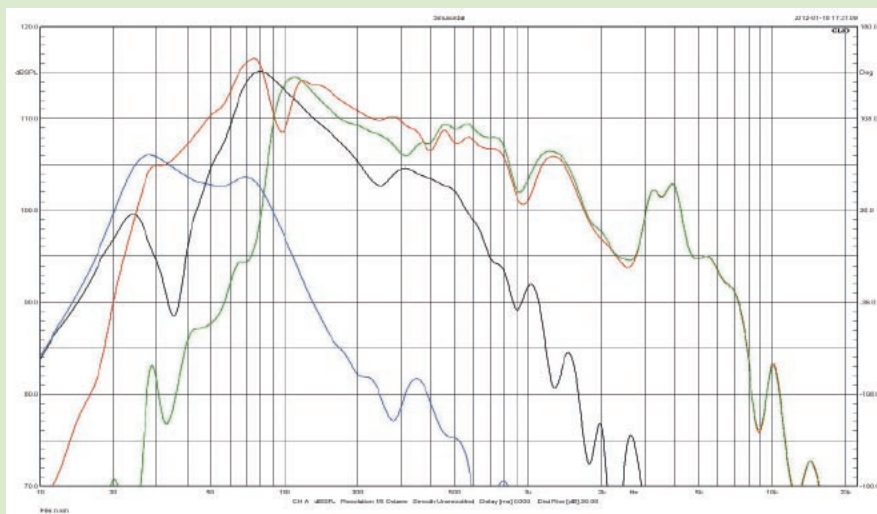
Głośnik średniotonowy (linia zielona) ciągnie nisko, aż do granicy pomiaru 200 Hz (i pewnie niżej), niskotonowy (czarna) ma z kolei spore udziały aż do 1 kHz. Głośnik średniotonowy, zanim ostatecznie odpuści powyżej 6 kHz, ma osłabienie w okolicach 2 kHz i wzmocnienie przy 4 kHz – to od niego, a nie od wysokotonowego, pochodzi ten zauważony już wcześniej efekt. Można by go wyeliminować, ale nie filtrem 1. rzędu, bo na niżej strojone łagodne filtrowanie nie można sobie pozwolić ze względu na osłabienie przy 2 kHz. Wysokotonowy z kolei, też podłączony przez filtr 1. rzędu, utrzymuje poziom bliski średniotonowemu aż do 1,5 kHz, mając po drodze „wpadkę” przy 5 kHz. Tak więc średniotonowy współpracuje z wysokotonowym w bardzo szerokim zakresie aż dwóch oktaw (1,5 kHz-6 kHz). Widać nawet dość wysoko położone przecięcie charakterystyk niskotonowego



Rys. 3. Indywidualne charakterystyki trzech sekcji zespołu i charakterystyka wypadkowa (na osi głównej)

i wysokotonowego – przy ok. 1,3 kHz. Można by odłączyć średniotonowy... i też jakoś by poszło. Jak na tak mocno zachodzące na siebie zakresy pracy wszystkich sekcji, charakterystyka wypadkowa jest naprawdę przyzwoita.

Na rys. 4. zajmujemy się pracą wszystkich źródeł niskich częstotliwości, do których w tej konstrukcji wypada zaliczyć też przetwornik średniotonowy. Mimo filtrowania górnoprzepustowego (czy wręcz na skutek jego działania...) charakterystyka tego głośnika (linia zielona) ma szczyt przy ok. 110 Hz – to efekt reakcji wysokiej impedancji przy rezonansie tego głośnika z pojemnością filtra 1. rzędu. Warto o tym pamiętać (wskazówka dla początkujących konstruktorów) – zastosowanie filtra górnoprzepustowego 1. rzędu bez korekcji (linearyzacji szczytu impedancji głośnika) zawsze spowoduje taki efekt, gdy „wpadniemy” na ten rezonans. Poniżej rezonansu charakterystyka średniotonowego szybko opada (bo spada wartość impedancji, następuje też naturalny spadek charakterystyki). Głośnik niskotonowy (linia czarna) ma szczyt niedaleko, przy 80 Hz, lecz na przecięciu charakterystyk niskotonowego i średniotonowego ich fazy nie są zgodne, stąd na charakterystyce wypadkowej (linia czerwona), przy 100 Hz pojawia się osłabienie. Nie jest to jednak błąd w sztuce, bowiem o wiele ważniejsze jest, że uzyskano dobrą korelację fazową między tymi przetwornikami w szerokim zakresie 120 – 400 Hz (charakterystyka wypadkowa leży najwyżej).



Rys. 4. Charakterystyki źródeł niskich częstotliwości i charakterystyka wypadkowa (pomiar w polu bliskim)

Bas-refleks dostrojono do 35 Hz, o czym zaświadcza minimum na charakterystyce głośnika. Kształt i poziom charakterystyki ciśnienia z otworu (linia niebieska) wskazuje, że układ rezonansowy dostrojono poniżej częstotliwości rezonansowej f_s głośnika (niski poziom), a więc że f_s jest wysokie i głośnik ten ma wysoką dobroć Q_{ts} (kształt „dwugarbny”). Tego zresztą należało się spodziewać po głośniku z „twardym” (o niskiej podatności)

zawieszeniem. Mimo to udało się wyprowadzić charakterystykę wypadkową o niskiej dolnej częstotliwości granicznej.

| | |
|--|---------|
| Impedancja znamionowa [Ω]* | 4 |
| Czułość (l W/l m) [dB]* | 92 |
| Moc znamionowa [W] | 10 (5?) |
| Wymiary (wys. x szer. x głęb.) [cm] | b.d. |
| Masa [kg] | 58 |

* parametry zmierzone

ODSŁUCH

TEST

Po tak potężnej dawce pasji, jaką serwuje nam producent już w materiałach firmowych, a tym bardziej po zetknięciu się z samymi kolumnami, trudno siadać do odsłuchu obojętnie. Zamiast obawy, że znowu usłyszymy brzmienie zbyt normalne, aby je w opisie wyraźnie naznaczyć jakąś cechą i wyróżnić wśród konkurencji, pojawia się dreszcz emocji, co też zgotował nam niepokorny konstruktor... Siadam trochę jak do egzotycznego dania, jakiego nigdy wcześniej nie próbowałem... Czy będzie smaczne, czy w ogóle da się przełknąć? Na pewno będzie to coś nowego.

Szansę na to, aby za pomocą systemu takich przetworników, w dodatku z udziałem dość prostej (choć podkreślam – wcale nie niskobudżetowej) zwrotnicy, uzyskać wyróżnianą charakterystykę – są niewielkie. Zastosowana technika stoi wręcz w sprzeczności z zapowiedzią stworzenia „kolumn, których nie słyszać”. Tu słyszać będzie bardzo dużo, może aż za dużo, po części muzyki, po części samych głośników, ich własne brzmienie, rezonanse i podbarwienia niewątpliwie będą się przebić, choć nie muszą przeszkodzić odtworzeniu naturalnej dynamiki i detaliczności, ukazaniu wielu szczegółów samej muzyki. Informacje płynące z nagrania zostaną więc w większym stopniu przekształcone (zniekształcone?...) niż stłumione, przez co brzmienie będzie w dwójnasób bogate i żywe – żywością tego, co płynie w sygnale, i tego, co dodały kolumny.

Czy ja wciąż przedstawiam moje oczekiwania, czy już relacjonuję brzmienie *Grajpudeli*?

Nie zagrały one diametralnie inaczej niż się tego spodziewałem, chociaż pokazały też cechy, których nie można było tak łatwo przewidzieć. Nawet jeżeli rozpoczniemy odsłuch siedząc na właściwym miejscu (żadnym szczególnie, ale z głową na wysokości ok. metra), w pierwszym wrażeniu brzmienie jest specyficzne, nawet bardzo specyficzne. Wydaje się wtedy, że trudno będzie o tym zapomnieć, ale akomodacja słuchu przychodzi zaskakująco szybko, zwłaszcza jak na tak niezwykle punkt wyjścia. Po kilku minutach trudno jest już robić listę poważnych zarzutów, w każdym razie wciąż dostrzegalne rysy indywidualne nie wydają się problematyczne dla subiektywnego komfortu – choć to sprawa... subiektywna. Trzeba szczególnie mocno podkreślić uzyskanie dobrej ogólnej równowagi tonalnej.

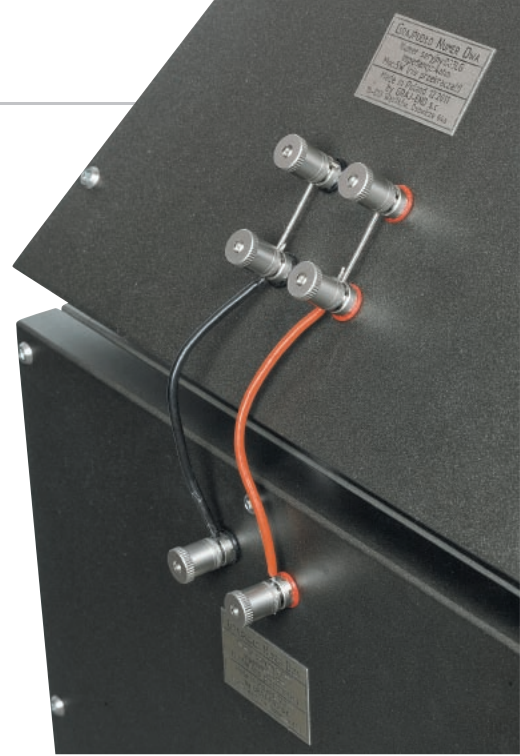
To niby nic specjalnego, program obowiązkowy każdej dobrej kolumny, ale w tym przypadku... Przecież w zestrojeniu układu nie użyto żadnych rezystorów, mogących dopasować poziom poszczególnych sekcji, a jednak udało się, i to doskonale – nie życzyłbym sobie żadnej ingerencji w tej dziedzinie. Nie mówię tu jednak o idealnym wyrównaniu charakterystyki, ale o proporcjach między trzema głównymi podzakresami – niskich, średnich i wysokich tonów. W komplecie dostałem zatyczki bas-refleksu, mające przynieść ulgę na wypadek nadmiaru basu, lecz nie widziałem żadnej potrzeby ich użycia – przynajmniej w warunkach testu bas zachowywał się wyśmienicie. Robiąc przegląd przez poszczególne podzakresy, wyjdźmy więc od basu. Jest dźwięczny, mocny, pobudzony w stopniu umiarkowanym, podbarwiony nawet mniej niż zakres średnio-wysokotonowy, konturowy (lecz nieprzesadnie twardy), wychodzący trochę poza słownik recenzenta powiedziałbym, że dziarski. Operuje bardziej dynamiką niż rozciągnięciem, rysunkiem niż masą, ale nie jest to bas szczupły i tylko naszkicowany – ma zdrową siłę i swobodę, jakiej nie mają mniejsze głośniki, mimo że te potrafią czasami nawet przymilniej zamruczeć i dać bardziej gęstą substancję. W gruncie rzeczy mógłbym usłyszeć taki bas z dowolnych dużych, dobrych kolumn, i nie byłbym bardzo zdziwiony, tylko zadowolony. Nie niesie on ze sobą zjawisk fenomenalnych ani kontrowersyjnych, jest ustawiony tak, a nie inaczej, ma swój charakter, lecz – co najważniejsze – nie jest ani cofnięty, ani wyolbrzymiony.

Na drugim skrajnym pasmie jest już znacznie bardziej egzotycznie, choć nie do końca tak, jak można się było spodziewać po przetworniku z 8-cm papierowym stożkiem. Wysokie tony wcale nie skupiają się w niższym podzakresie, „niższa góra” jest wręcz trochę wycofana, przez co brzmienie to nie razi klasycznym rozjaśnieniem. Jednak wyżej, chociaż jeszcze nie na samym skrajnym pasmie, dzieje się całkiem sporo – zanim całkowicie zgaśnie, głośnik jakby odżywa, dostarcza sporo detalu, wykańczając też główne dźwięki dawką harmonicznym, może nie kompletną, ale ratującą brzmienie przez zaciemnienie i przedwczesnym zamknięciem. Wysokotonowe „szpileczki” są wyraźne, wciąż dostatecznie ostre i błyszczące, nie pojawia się tu aksamitność i eteryczność.

Jestem pewien, że mimo iż duże głośniki niskotonowe mają swoich wielbicieli, to *Grajpudła* zainteresują przede wszystkim tych, którzy poszukują specjalnej jakości średnich tonów. Dlaczego? Im tego nie trzeba tłumaczyć...

I rzeczywiście – średnica jest wybitna. O ile bas jest bardzo porządny, a góra znośna, to średnica daje emocje, jakich nie słyszałem dotąd z żadnych kolumn w podobnej

Tylna ścianka modułu średnio-wysokotonowego jest pochylona, co wraz z pochYLENIEM bocznych ścianek, przechodzących w łukowe sklepienie, tworzy bardzo miłą dla oka architekturę.



Grajpudła przygotowane są do tri-wiringu, ale przymusu nie ma, możemy je kupić bez firmowych grajkabli, nie musimy też stosować tri-wringu ani nawet bi-wringu. Przy krawędziach widać śruby mocujące tylne ścianki.

cenie. Może i po części są to emocje niezdrówne, biorąc za wzorzec pełną neutralność, ale komu tak naprawdę zaszkodzi? Głosy nabierają specjalnych rumieńców, bywają intymne, jeszcze częściej bywają agresywne, a nawet jednocześnie takie i takie, nigdy nie są obojętne i nijakie. Brzmienie nie jest więc zimne i mechaniczne, lecz nie jest też ciepłe, miękkie, przydymione i zaokrąglone. *Grajpudła* nie brną w romantyczne klimaty. Wyraźnie przybliżają pierwszy plan, zarazem dość przejrzystość pokazują głębiej sceny, pozorne źródła dźwięku są stabilne, umocowane konkretnie, silne wyraźnymi zarysami, a nie tylko nasyceniem.

Dźwięk jest spójny, szczególnie elegancko połączono niskie i średnie tony. Również z samego charakteru basu bierze się dobra dynamika i zwartość podstawowych dźwięków, lecz dobre zestrojenie ze średnicą ostatecznie nie pozwala dojść do głosu żadnym problemom natury „subwooferowej”. Nie patrzę, co gra, można by przyjąć do wiadomości, że w zakresie nisko-średniotonowym pracuje jeden, wyjątkowo uzdolniony przetwornik. To oczywiście komplement.

Na początku, tylko pozornie dla czczej formalności, zaznaczyłem, że opisywane dalej brzmienie „obowiązuje” w standardowo ustalonym miejscu odsłuchowym. Brzmienie każdej kolumny zmienia się wraz ze zmianą kierunku promieniowania, oczywiście najlepsze powinno być w kierunku słuchacza, a ten, siedząc, ma zwykle głowę na wysokości 90-100 cm. Jeżeli z powodu zastosowania szczególnych przetworników wraz z łagodnym filtrowaniem jesteśmy skazani na wyjątkowo niekorzystne charakterystyki kierunkowe, to należy zadbać przynajmniej o to, aby na osi głównej wszystko



dobrze się poukladało. I to zadanie konstruktor wypełnił bardzo dobrze. Jednak już pod niewielkimi kątami charakterystyka szybko się zmienia, czemu w ramach przyjętej koncepcji układowej pewnie trudno było zapobiec. Trzeba jednak o tym wiedzieć, żeby uniknąć nieporozumień; z jednej strony rozczarowań, z drugiej – niesprawiedliwych sądów. To nie są kolumny, których można słuchać z podobną przyjemnością siedząc w audiofilskim fotelu, siedząc z boku przy biurku, krzątając się po pokoju, czy traktując je jako „nagłośnienie” imprezy. W tym znaczeniu nie są to kolumny wszechstronne – wymagają starannego „wycelowania” w miejsce odsłuchowe, słuchania w skupieniu i raczej w odosobnieniu... Nie nadają się nawet do prezentowania podczas imprez typu Audio-Show! Tam wielu odwiedzających, zaglądając do kolejnego pokoju, czy to z braku czasu czy z powodu trudności zdobycia dobrej pozycji odsłuchowej, czy wreszcie braku wiedzy, jak duże może to mieć znaczenie, poprzestaje na „rzuceniu uchem” z pozycji stojącej w drzwiach. Taki rzut w przypadku *Grajpudeł* może się dla nich skończyć tylko kompromitacją. Podobnie jest przecież w przypadku elektrostatów! Ale jak poważną oznacza to wadę użytkową – każdy musi ocenić indywidualnie.

Do obsługi imprez towarzyskich *Grajpudła* nie nadają się z jeszcze innego, nawet poważniejszego powodu... Ale co kogo w audiofilskim miesięczniku, w teście tak wyrefinowanych, egzotycznych kolumn, obchodzi ich wydajność imprezowa? Zgoda, chciałem w ten sposób przemycić pewien komunikat...

zagrajmy w otwarte karty: *Grajpudła* głośno nie zagrają. Z jednej strony ogranicza je dość perwersyjne ostrzeżenie producenta, o którym już pisaliśmy: Nie przekraczać 5 watów! Z drugiej – na co zgodnie wskazują pomiary oraz odsłuch – ich efektywność jest wysoka, ale nie kosmiczna i nie rekompensuje w pełni ograniczeń mocy. Czułość 92 dB przy impedancji 4 omów to wynik bardzo dobry, ale wraz z mocą 5 watów oznacza koniec końców umiarkowane maksymalne natężenie dźwięku. Zwłaszcza w kontekście wielkości *Grajpudła*. I niewiele tu pomogą audiofilskie nadzieje, że jeden wat ze wzmacniacza lampowego ma większą moc niż jeden wat z tranzystorowego... Podejrzewam, że w czasie testu dostarczałem momentami moc większą niż 5 watów, bo ostatecznie nie było tak skromnie, jakby być musiało przy kombinacji 5 W/92 dB, ale nieśmiała próba zagrania jeszcze ciut głośniej wywołała charakterystyczne dla początkowego zakresu przesterowania głośników przybrudzenie dźwięku, zwłaszcza w zakresie średnich tonów.

Trzymając w ryzach takie pokusy, godząc się na słumienie największych skoków dynamiki, siedząc w głębokim fotelu w odległości 2-3 m od *Grajpudeł*, usłyszymy muzykę żywą, barwną, angażującą, o niezwyklej wyrazistości i komunikatywności. Wciąż mam poważne wątpliwości co do znaczenia i wartości pewnych sformułowań w firmowej prezentacji produktów i koncepcji Graj-Endu. Nie uważam *Grajpudeł* za ósmy cud świata, ale zgadzam się: Te kolumny mają charakter, te kolumny mogą się podobać, pod wieloma względami są wyjątko-

we, a pod pewnymi pozytywnie nadzwyczajne, do tego są wyśmienicie wykonane jak na swoją cenę. Nawet z kompletem firmowych kabli do tri-wiringu (z którymi były testowane), są wciąż tanie, jak na „autorską realizację idei High-Endu w jego najwyższej, na polu mitycznej klasie State-of-the-Art.” (cytat z materiałów firmowych). To nie jest humbug, choć szaleństwa, przepraszam, pasji – sporo. Wzmacniaczem „napędzającym” *Grajpudła* był *Absolut Unison Research*. Wiem, że to nie szlachetny SET, lecz idący w ilość Push-Pull, ale nic bardziej odpowiedniego nie było akurat pod ręką...

Andrzej Kisiel

GRAJPUDŁO NUMER DWA GRAJKABLE NUMER DWA

CENA: 14 000 + 4400 ZŁ

DYSTRYBUTOR: GRAJ-END
www.graj-end.pl

WYKONANIE

Połączenie nowoczesnej architektury i wykonania z archaicznymi przetwornikami w układzie trójdrożnym.

PARAMETRY

Wysoka czułość (92 dB) przy 4-omowej impedancji, charakterystyka mocno poszarpana, ale ogólnie zrównowazona. Według danych producenta, moc tylko 5-10 W.

BRZMIENIE

O ile ma być tak dobre, jak jest ciekawe, wymaga zajęcia przez słuchacza prawidłowej pozycji, czyli z głową na wysokości ok. metra. Wtedy jest bardzo bliskie, żywe, trójwymiarowe. Ewidentnie, ale i bezboleśnie dalekie od tonalnej neutralności. Dynamiczny, konturowy bas i całkiem spora dawka wysokotonowego detalu. Nie zagrają bardzo głośno i czysto, ale przy „normalnych” poziomach brzmią wyjątkowo emocjonująco.

R E K L A M A



Brakuje Ci wcześniejszego numeru

AUDIO

Sięgnij po niego
na Ulubionym Kiosku!

Obszerny zbiór archiwalnych
wydań dostępny na
www.UlubionyKiosk.pl

Przełóż, zamawiaj i korzystaj
z natychmiastowej przesyłki GRATIS

www.UlubionyKiosk.pl

