



Gamut L-3

Monitory po modyfikacjach

Takie monitory, wykorzystujące najlepsze przetworniki Scan-Speaka, mogłyby stać się wizytówką tej właśnie firmy głośnikowej. Jednak sam Scan-Speak kompletnych zespołów głośnikowych nie produkuje, co być może jest trochę przykre dla pracujących tam inżynierów, nie mających tym samym możliwości pokazania wszystkich swoich umiejętności i zademonstrowania, jak wyglądałyby „autorskie” aplikacje znanych na całym świecie przetworników. Taki przypadek jednak ma miejsce – co prawda nie pod szyldem Scan-Speaka, ale innej duńskiej firmy Gamut.

Z firmą o mamucio-gamucie nazwie zetknąłem się po raz pierwszy przy okazji testu wzmacniacza dzielonego C2R/D200, opublikowanego dokładnie siedem lat temu. Firma była wówczas zupełnie nieznaną, była niemal „wynalazkiem” jej polskiego dystrybutora, ale pierwsze wrażenie było doskonałe – testowane urządzenie okazało się bardzo dobre i chociaż cenowo był to hi-end, to zupełnie racjonalny, uczciwy i zdrowy. Był to przypadek w rodzaju: drogo, ale wysmienicie, inni chcą za coś podobnego jeszcze więcej. Było więc dobrze widać i słyszać, za co płacimy. Od tego czasu oferta powiększyła się i zróżnicowała rodzajowo, zwłaszcza na skutek pojawienia się w niej zespołów głośnikowych, w kierunku których wręcz przesunął się środek ciężkości. Taka ewolucja czy wręcz rewolucja w profilu firmy nie zdarza się często, ponieważ to, czym zajmują się małe, wyspecjalizowane hi-endowe manufaktury, najczęściej jest pochodną pierwotnych

zainteresowań jej właściciela i jednocześnie głównego projektanta. A niewiele jest takich omnibusów, którzy jednocześnie opanowali sztukę konstruowania zespołów głośnikowych i elektroniki. Wszystko zależy od ludzi – więc w Gamucie zmieniali się ludzie. W czasach pierwszej końcówki D200 (obecnie produkowana jest jej trzecia wersja) właścicielem Gamuta był Ole Lund Christensen, który potem sprzedał swoją firmę właścicielowi innej duńskiej marki – Avance’a – Paulowi Rossingowi, ten z kolei po pewnym czasie Avance’a sprzedał Chińczykom (nie on pierwszy i ostatni), a Gamuta – i tu jest pies pogrzebany – Larsowi Gollerowi, byłemu konstruktorowi firmy Scan-Speak. Wszystko jasne? Czym się zajmuje Scan-Speak, chyba wszyscy wiedzą, ale może nie wszyscy wiedzą, że to właśnie Lars jest jednym z autorów słynnego pierścieniowego tweetera Scan-Speaka R29 – „Ring Radiatora”. Którego widzimy również w L-3.

Referencyjna seria L to trzy konstrukcje: podstawkowe L-3, wolnostojące L-5 oraz L-7; odpowiednio dwudrożne, dwupółdrożne i trójdrożne, ale wszystkie oparte na 18-cm Scan-Speakach i pierścieniowym tej samej firmy. Nieco młodsza i tańsza jest seria Phi, której skład jest w ogólnym zarysie podobny, konstrukcje są generalnie mniejsze i bazują na nieco tańszych przetwornikach.

Jest też elektronika – przede wszystkim wzmacniacze, wśród nich głównie końcówki mocy, a także jeden odtwarzacz. Nie wiem, kto spłodził ten odtwarzacz, ale wzmacniaczami nie zajmuje się Lars Goller, lecz człowiek, który został do tego powołany jeszcze przez pierwszego właściciela firmy. Stąd też Gamut jest dzisiaj firmą w pewnym sensie hybrydową – za wzmacniaczami, które były pierwotną specjalizacją firmy, stoi ten sam człowiek co dawniej, a kolumny to domena nowego właściciela.

Jeżeli L-3, jak i pozostałe konstrukcje serii L, jest szczerą wypowiedzią autora, to z zewnątrz nie widać w niej wielkiej pasji do powiedzenia czegoś zupełnie nowego, odkrywczego. Może będzie slychać, ale o tym później. Mimo odejścia od formatu prostopadłościennych skrzynek, kształt L-3 uważam za w gruncie rzeczy dość konwencjonalny, bo wykorzystujący znane już „chwyt”. Jestem daleki od stawiania zarzutu kopiowania, ale cóż na to poradzę, że pochylona do tyłu skrzynka (nie tylko przednia ścianka, ale razem z nią i tylna) kojarzy mi się (i pewnie nie tylko mnie) z kolumnami AudioPhysica. Boczne ścianki łukami zbiegające się ku tyłowi – to też już było, i to nie raz. W tym przypadku wygięcie boków jest wyjątkowo delikatne i choć bryła pozostaje masywna, to taki kształt wydaje się nawet bardziej subtelny. Połączenie takich pochyłych i krzywizn nie jest już na porządku dziennym, więc chociaż odmawiam temu projektowi cech absolutnego nowatorstwa, to uznaję zaproponowaną formę za ciekawą, a przy tym zupełnie bezpieczną. W odbiorze większości sukces gwarantowany, tym bardziej że sposób i jakość wykonania też są doskonale do tego celu dopasowane. Skrzynka nie nosi śladów łączenia ścianek, wszystkie „na gładko” oklejono naturalnym fornirami i polakierowano na wysoki połysk. No właśnie – wysoki połysk... Kiedyś takie wykończenie było luksusem zarezerwowanym dla najbardziej ekskluzywnych produktów. Do dzisiaj wymaga od producenta większego wysiłku i wyższych kosztów, niż standardowe lakierowanie półmatowe. Jednak w moim subiektywnym odbiorze takie wykonanie wcale nie jest najpiękniejsze, a tak czy inaczej, w obiektywnej ocenie spowszedniało – błyszczących kolumn jest wokół bardzo dużo (nie mówiąc o błyszczących telewizorach...).

Okazała aluminiowa płyta pierwotnie została zaprojektowana jako oparcie nie tylko dla dwóch par terminali przyłączeniowych, ale i zwrotnicy, która jednak w testowanym egzemplarzu znajdowała w innym miejscu.

Owszem, high-gloss jest na topie, jest modny, ale to kij, który ma dwa końce – rzecz popularna z definicji nie może być ekskluzywna. Wybór fornirów: klon ptasie oczko, palisander i palisander „blur” – wszystkie bardzo ładne, jednak brakuje czegoś bardzo ciemnego i czegoś w tonacji orzechowej. Mój umiarkowany entuzjazm w tych kwestiach wynika przecież w wielkiej mierze z zakresu cenowego, w jakim się znajdujemy. Gdyby taką obudowę pokazano w zakresie 5000 zł za parę, albo nawet 10 000 zł, to bym się nisko kłaniał; ale cena L-3 jest znacznie bliższa 20 000 zł. Czego bym więc oczekiwał? Dokładnie nie wiem. Ale to zadanie producenta, aby proponując monitory za taką kasę, już samym ich wyglądem rzucić klienta i recenzenta na kolana, a potem utrzymać go w tej pozycji poziomem techniki i brzmienia. To właśnie udało się Monitorom *Audio PL100*, kosztującym 11 500 zł, testowanym w numerze kwietniowym, jak też włoskim monitorom sprzed miesiąca. „Na oko” L-3 też należą do tej klasy, jednak kosztującej więcej. A może dokładna znajomość techniki i przetworników przekona, że cena L-3 nie jest wygórowana?

L-3 to układ dwudrożny, typowy pod względem doboru wielkości przetworników – nisko-średniotonowy ma średnicę 18 cm, wysokotonowy... kiedy mamy do czynienia z kopułkami, podajemy ich średnicę (w nisko-średniotonowych przyjęło się podawać średnicę kosza, a nie membrany), która jest tożsama ze średnicą cewki. Głośnik wysokotonowy w L-3 ma cewkę 25-mm, ale ponieważ jego membrana nie jest kopułkowa, ale pierścieniowa, więc ma większą średnicę niż cewka – 38 mm. Nie stanowi to jednak o niekonwencjonalności całego układu, a jedynie samego głośnika wysokotonowego. To też rzecz względna – pierścieniowe tweetyery Scan-Speaka i Vify są znane już od wielu lat, stosowane w setkach konstrukcji, więc trudno mówić o czymś zupełnie nowym; weszły do obiegu podobnie jak wklęsłe kopułki Focala. I jedne i drugie należą do mniejszości względem typowych kopulek wypukłych, okazały się jednak rozwiązaniami udanymi, nadającymi się do kontynuacji, rozwoju i różnicowania – znane są modele z różnych pułapów cenowych. Referencyjny Scan-Speak R29 jest prawie dziesięciokrotnie droższy od podstawowej Vify XT25, jest też wiele odmian pośrednich i wersji specjalnych, jak np. spotkana w *Auditorach M* Sonus Fabera

Boczne ścianki lekko wygięto, co głębokiej obudowie dodaje subtelności. Tunel bas-refleks jest bardzo długi (22 cm) i ma relatywnie małą średnicę (4,5 cm) – co służy niskiemu dostrojeniu układu rezonansowego przy małej objętości obudowy.



miesiąc temu, gdzie głośnik bazujący raczej na XT25 Vify w kilku elementach uszlachetniono, po części na podobieństwo Scan-Speaka. W L-3 mamy przetwornik wyglądający dokładnie – poza jednym kosmetycznym szczegółem – jak najlepszy Scan-Speak R2904/7000, ze względu swoją wysoką cenę stosowany tylko w najdroższych kolumnach. Wielu producentów chwaliłoby się tym na lewo i prawo, jednak Lars umieścił na magnesie metkę z logo Gamuta. Czy dla zatarcia śladów, skąd głośnik pochodzi? To mu się oczywiście nie uda, ale udaje się postawić pytanie, czy nie jest to przypadkiem jakaś wersja specjalna? Jest na pewno, przynajmniej ze względu na jeden wspomniany szczegół estetyczny – korektor fazy w środku membrany błyszczy się stalą nierdzewną, podczas gdy w najbliższej mu standardowej wersji R2904/7000-05, w której również zastosowano kombinację czarnego frontu i „srebrnego” korektora, ten ostatni jest aluminiowy i anodyzowany. Czy w środku ukrywają się jakieś inne różnice? Byłoby to trochę dziwne, biorąc pod uwagę fakt, że Lars jest jednym z głównych współautorów oryginalnej wersji tego głośnika. Zawsze można twierdzić, że do konkretnego układu lepiej pasował głośnik zmodyfikowany, ale tutaj byłoby to chyba dzielenie włosów na czworo... tym bardziej, że opracowanie i końcowe dostrojenie każdego Scan-Speaka w jego wersji standardowej trwało zawsze latami. Potem nie można tak łatwo zmienić jakiegoś parametru, nie pograżając się w dostrajaniu głośnika od początku – mówił to sam Lars, ale jeszcze kiedy pracował w Scan-Speaku... był dość sceptycznie nastawiony do „poprawiania” standardowych wersji głośników Scan-Speaka, które są zoptymalizowane. Na życzenie klienta można przerobić wszystko, problem tylko w jakim czasie, za jakie pieniądze, z jakimi końcowymi rezultatami.

Skomplikowana zwrotnica jest zaskoczeniem w układzie dwudrożnym opartym na głośniku nisko-średniotonowym, który można stosować nawet z filtrami 1. rzędu.



W głośniku nisko-średniotonowym już żaden widoczny z zewnątrz szczegół nie ujawnia różnicy względem standardowej wersji 18-cm Revelatora. Konstruktor wybrał 4-omową. Nie jest to wcale wybór jednoznacznie najlepszy ze względu na warunki współpracy ze wzmacniaczem, jednak jest ku temu inny ważny powód – wersje 4-omowe mają najczęściej, i tak też jest w przypadku 18-cm Revelatora, niższy współczynnik Q_{ts} od wersji 8-omowych (mowa więc o wersjach tego samego zasadniczego typu głośnika, a nie o zupełnie różnych głośnikach). Mówiąc w uproszczeniu, wersja 8-omowa pozwala konstruktorowi uzyskać niższą częstotliwość graniczną charakterystyki (niższy bas), ale dla zachowania dobrych charakterystyk impulsowych („kontroli” basu) wymaga większej objętości obudowy; wersja 4-omowa może być z podobnymi rezultatami w zakresie kontroli stosowana w mniejszej objętości, ale nie „zejdzie” tak nisko. Ponieważ L-3 to konstrukcja podstawkowa, więc z tego powodu wybór wersji 4-omowej był zdecydowanie rekomendowany, a nawet konieczny – szczegółowe parametry 18-cm Revelatorów determinują zalecenie stosowania relatywnie dużych objętości bas-refleks, w przypadku wersji 8-omowej jest to znacznie ponad 20 litrów; nawet w przypadku wersji 4-omowej przydałoby się 20 litrów, a obudowa L-3 ma mniej, co można wytłumaczyć ograniczeniami płynącymi z samej natury monitora, ale co odbije się na charakterystykach. Teoretycznie poprawniejszym rozwiązaniem przy kilkunastu litrach byłoby zastosowanie obudowy zamkniętej; jednak uszczuplenie basu mogłoby nie spotkać się z aplauzem wielu klientów, chociaż byłiby i tacy, którzy doceniliby taki wybór. Zwłaszcza, że parametry i brzmienie 18-cm Revelatora zachęcają jak rzadko kiedy do stosowania obudowy zamkniętej.

Obudowa jest zbudowana solidnie, ale nie ekstremalnie. Front ma grubość 25 mm, na wysokości pomiędzy głośnikami założono poziomy wieniec, ścianki boczne wyklejono matą bitumiczną. Wyluminięcie układu rezonansowego obudowy jest umiarkowane, tylko trochę waty pozwoli bas-refleksowi działać bardzo skutecznie, może nawet za bardzo – przy takich parametrach układu głośnik-obudowa, jakie

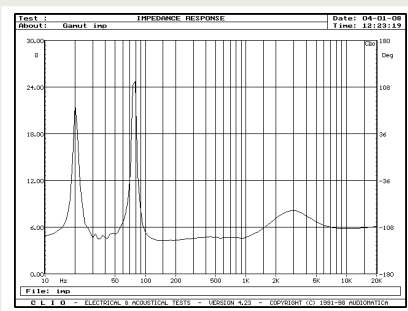
przedstawiliśmy powyżej, często stosuje się większe wyluminięcie, aby uspokoić zbyt agresywnie działający bas-refleks. Niskie strojenie obudowy, do którego najwyraźniej dążył konstruktor L-3, jest w takiej sytuacji jak najbardziej słuszne, ale nie załatwi sprawy – jak wskazują pomiary, częstotliwość rezonansowa bas-refleksu wynosi ok. 35–40 Hz, a wyraźne podbicie na charakterystyce i tak pojawia się przy 80–90 Hz. Do uzyskania niskiego strojenia w tak małej objętości konieczny był też inny kompromis – tunel ma długość aż 22 cm i średnicę tylko 4,5 cm (mówiąc w skrócie – im większa długość, tym niżej, im większa średnica, tym wyżej). Po pierwsze w tak wąskim i długim tunelu będą powstawały pasożytnicze rezonanse, po drugie tunel o tak małej średnicy w relacji do bardzo dużego wychylenia objętościowego głośnika nisko-średniotonowego (objętość powietrza, jaką głośnik może poruszyć w jednym cyklu), spowoduje kompresję i turbulencje przy wyższych poziomach wysterowania. Co ciekawe, kompresja układu rezonansowego w pewnym sensie działa jak zamykanie obudowy (masa powietrza w tunelu nie „nadąga” i nie wykonuje pełnego ruchu), ale pojawia się nieliniowość w działaniu układu i podążające za nieliniowością zniekształcenia. Trochę rozczarowujący szczegół wykonania to wylot tunelu – właśnie przy krytycznie dużych prędkościach przepływu powietrza szczególnego znaczenia nabiera wyprofilowanie wylotu, pozwalające zredukować szumy turbulencyjne. Wyprofilowanie niby jest, ale niewielkie, a miejsca na tylnej ściance jest przecież dużo. Rzecz w tym, a to już również problem estetyki, że zastosowano najbardziej popularny element „z półki” – plastikową rurkę, jaką hobbisci mogą kupić za 10 zł. Element, który nie przynosi wstydu w konstrukcjach

Nisko-średniotonowy 18-cm Revelator Scan-Speak ma dość konwencjonalną, ale bardzo starannie dostrojoną konstrukcję. Oznaczenie Gamuta sugeruje, że mamy do czynienia z wersją zmodyfikowaną, chociaż gdzie leżą różnice, trudno dostrzec.

niskobudżetowych i właśnie hobbistycznych, ale w hi-endowym monitorze oczekujemy na wyczelowanie każdego szczegółu. Większym producentom idzie to łatwiej, bo przy produkcji na większą skalę (nawet w tym segmencie rynku) wytwarzają takie elementy według własnych wzorów, ale mimo to sama cena L-3 zobowiązuje. Uwaga ta odnosi się też do wykonania maskownicy, a dokładnie jej mocowania na przedniej ściance – zaaplikowano tam najwyklesze plastikowe czarne uchwyty, a ich krawędzi nawet nie schowano w wyfrezowaniach. Co prawda na zdjęciu z innego testu widziałem w tym miejscu eleganckie metalowe kołeczki, ale pewnie się skończyły. Jednocześnie z tyłu wciąż znajduje się spektakularnie potężna, aluminiowa płyta, w której zainstalowano dwie pary zacisków przyłączeniowych doskonałej jakości – „Wubetów”. Byłem przekonany, że moduł ten służy jednocześnie jako oparcie dla zwrotnicy, ale okazuje się, że jej płytkę, o jeszcze większej powierzchni, przykręcono do dolnej ścianki. W jednym z testów L-3 znalazłem jednak zdjęcie i opis innego, spodziewanego wykonania tego fragmentu konstrukcji – z dwoma płytkami przymocowanymi do owej aluminiowej tablicy; wyjaśnia się więc pierwotny powód takiej jej wielkości, chociaż w wersji testowanej przez nas (prawdopodobnie późniejszej) nie jest ona wykorzystywana.

Również tak silne rozbudowanie układu zwrotnicy jest pewnym zaskoczeniem; to przecież układ dwudrożny, wykorzystujący głośnik nisko-średniotonowy o łagodnie opadającej charakterystyce i wysokotonowy o dużej wytrzymałości. W takiej sytuacji można by nawet pokusić się o minimalistyczną zwrotnicę 1. pierwszego rzędu, również pochylenie przedniej ścianki, wprowadzające „wyrównanie czasów dołotu” u wielu konstruktorów często wiąże się z takim podejściem do sprawy (słusznie czy nie). Producent opisuje swoją zwrotnicę jako działającą według gamutowej techniki „Multi order non Resonant Linked Impulse”, ale żadne wyjaśnienia, na czym polega metoda linkowania impulsów, nie padają. Z pomiarów wiemy jedno – nie służy ona wyrównywaniu charakterystyki przetwarzania.



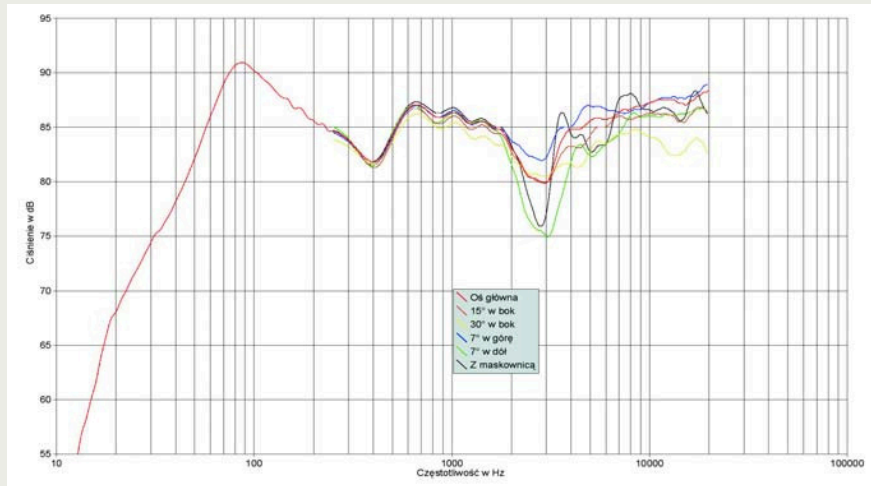


rys. 2. Charakterystyka modułu impedancji.

Impedancja znamionowa [Ω]*	6
Efektywność (2,83 V/1 m) [dB]*	86
Rek. moc wzmacniacza [W]**	50-300
Wymiary***(W x S x G) [cm]	38 x 20 x 38
Masa [kg]	15

* parametry zmierzone, ** dane producenta, *** bez standów

Najniższa wartość na charakterystyce impedancji L-3 pojawia się przy 150 Hz i wynosi 4,5 oma. Na tej podstawie producent czuje się upoważniony do zadeklarowania 6-omowej impedancji znamionowej, z czym ostatecznie możemy się zgodzić, chociaż według bardziej konserwatywnych norm byłaby to impedancja 4 omowa. W każdy razie nie jest to obciążenie trudne, wzięwszy pod uwagę również niewielką zmienność impedancji w całym zakresie średnio-wysokotonowym. Minimum między wierzchołkami impedancji w zakresie niskotonowym leży



rys. 1. Charakterystyka przetwarzania na różnych osiach.

przy ok. 35 Hz i wskazuje (w przybliżeniu) na częstotliwość rezonansową bas-refleks. Mimo tak niskiego strojenia, charakterystyka przetwarzania nie jest imponująco rozciągnięta – ma wysoki szczyt przy 80–90 Hz, ale poniżej opada już szybko, punkt -6 dB (względem poziomu średniego z całego pasma) leży przy 45 Hz. W zakresie średnio-wysokotonowym widać osłabione okolice 400 Hz i 3 kHz, w drugim przypadku jest to prawdopodobnie związane z niedoskonałą integracją obydwu przetworników w zakresie częstotliwości

podziału. Osłabienie to jest najmniejsze pod kątem +7° – zgodnie z wyjaśnieniami producenta, że L-3 są dostrojone tak, aby kierować najlepszą charakterystykę lekko w górę. Na osi 30° w bok zakres wysokich częstotliwości leży nieco zbyt nisko, ale pod kątem 15° sytuacja jest bardzo podobna, jak na osi głównej. Maskownica pogłębia dołek przy 3 kHz i wprowadza łżejsze nierównomierności w zakresie wysokich tonów. Efektywność wynosi 86 dB – bardzo blisko podawanych przez Gamuta 88 dB.

POLOWANIE NA DOBRE BRZMIENIE

W instrukcji obsługi L-3 Gamut zawarł kilka uniwersalnych wskazówek dotyczących sposobu ustawiania zespołów głośnikowych. Takich informacji nigdy za dużo, więc przedstawiamy je z redakcyjnymi komentarzami.

Zacznijmy jednak od wygrzewania, któremu też poświęcono kilka zdań: Nowe głośniki, prosto z pudełka, nie trzymają założonych parametrów, ale ich wytężona praca (wysoki poziom wysterowania sygnału o szerokopasmowym spektrum) przez ok. dwanaście godzin doprowadzi je do stanu zgodnego ze „specyfikacją”. To pierwsze zdanie, drugie nie jest niestety jego logiczną kontynuacją, chociaż ma swój własny sens: Pełnię możliwości głośniki osiągną po ok. 2–400 godzin użytkowania, zależnie od mocy z jaką będą sterowane. Czy przy pełnej mocy wystarczą dwie, a nie wcześniej podane dwanaście godzin? Mniejsza z tym. Oczywiście słuszne jest uzależnienie czasu wygrzewania od rodzaju i poziomu sygnału „wygrzewającego”, może to być muzyka słuchana z normalną głośnością, w najgorszym razie po 400 godzinach, czyli po około pół roku słuchania nieco ponad dwie godziny dziennie, będzie po bólu. Mniej-więcej zgadza się to z kolejnym stwierdzeniem: W normalnych warunkach

użytkowania pełne osiągi są kwestią ok. 6–12 miesięcy. To jednak ma uwzględnić również proces „starzenia się” (może lepiej byłoby pisać o „dojrzwaniu” materiałów), niezależny od tego czy głośnik pracuje, czy nie. Proces ten tak naprawdę nigdy definitywnie się nie kończy, ale po roku parametry materiałów i całego głośnika są już bardzo bliskie „docelowych”. Potem głośniki (przynajmniej Gamuta) mają działać optymalnie przez dziesięciolecia, zakładając że nie będą przesterowywane.

Podana jest też procedura szybkiego wygrzewania, którą większość audiofilów dobrze zna, ale przecież gdzieś kiedyś poznali ją po raz pierwszy...

Obydwa zespoły głośnikowe należy ustawić bardzo blisko dokładnie naprzeciwko siebie i podłączyć w przeciwfazie. Nie przeszkodzi to skutecznemu wygrzewaniu każdego z nich, ale spowoduje znoszenie się dużej części fal na zewnątrz takiego układu, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości – można będzie więc podać wysoki poziom sygnału sterującego, a głośność basu będzie umiarkowana. Ponownie należy użyć szerokopasmowego materiału muzycznego lub specjalnego sygnału.

Następny lub specjalnie poświęcony właściwemu doborowi wzmacniacza, z naciskiem położonym na jego odpowiednią moc – większą niż

moc zespołu głośnikowego, aby głośnik nigdy nie został zagrożony przesterowanym sygnałem, który ma być dla niego niebezpieczniejszy niż sygnał zbyt wysokiej mocy, ale niezniekształcony. Tę kwestię komentujemy w innym dodatku do tego testu, kilka stron dalej, przy laboratorium Piegi TC 10 X.

Wreszcie ustawienie. Gamut podaje minimalne odległości między głośnikami różnych typów, które są jednocześnie minimalnymi odległościami od nich do słuchacza. Nie znaczy to, że rekomenduje ustawienie w trójkącie równobocznym – tak jak większość znanych instrukcji na ten temat, poleca stworzenie trójkąta równoramiennego o podstawie (rozstaw głośników) nie większej niż boki. Te minimalne odległości to 2,5 metra dla L-3, 3 metry dla L-5 i 3,5 metra dla L-7. Wydaje się, że dwie pierwsze wartości można stosować odpowiednio do wszystkich klasycznych konstrukcji dwudrożnych i dwupółdrożnych, trójdrożne są już zbyt różnorodne, aby automatycznie stosować szablon L-7. Po drugie, odległość od bocznych ścian powinna być jak największa – chodzi o redukcję pierwszych odbić, najbardziej zakłócających odtworzenie sceny dźwiękowej – min. 75 cm. Taki warunek jest do spełnienia w większości pomieszczeń.

Trzeci warunek spełnić jeszcze łatwiej, chociaż jego łagodność jest trochę zastanawiająca, bowiem minimalna odległość od tylnej ściany została określona na 65 cm. Uwaga – odległość mierzona od głośnika wysokotonowego. Oznacza to, że tylna ścianka L-3, na której znajduje się otwór bas-refleks, może znaleźć się w odległości tylko 25 cm od ściany pomieszczenia. To bardzo blisko, a wzięwszy pod uwagę charakterystykę L-3 mocno podbitą w zakresie basowym, niebezpiecznie blisko. To oczywiście odległość minimalna, ale tym samym dopuszczona przez producenta.

Kolejna wskazówka dotyczy tzw. „skręcenia” zespołów głośnikowych, czyli ustawienia ich osi głównych względem miejsca odsłuchowego. Gamut wyjaśnia, że jego zespoły głośnikowe zostały zaprojektowane w taki sposób, aby były słuchane „off axis” – czyli poza osią główną. Oznacza to, że osie główne powinny przebiegać po bokach miejsca odsłuchowego, w skrajnym przypadku mogą być względem siebie równoległe. Takie zalecenie pojawia się najczęściej w związku ze świadomie wyeksponowanym – na osi głównej – zakresem wysokich tonów, które poza osią główną „gasną” szybciej niż częstotliwości średnie i wysokie, natomiast duża całkowita energia wysokich tonów wypromieniowana w innych kierunkach wywoła relatywnie dużo odbić i poprawi wrażenie lekkości i przestrzennej swobody brzmienia. Gamut słusznie zauważa, że tego typu ustawienie może okazać się nieoptymalne w przypadku (zbyt) silnych (pierwszych) odbić od ścian bocznych pomieszczenia (o ile będą blisko i niewytłumione). Ciekawe są jednak podawane korzyści płynące z rekomendowanego lokalizacji miejsca odsłuchowego poza osiami głównymi. Pierwsza nie jest powszechnie znana, ale nie budzi wątpliwości – na osi głównej pojawia się największej zakłóceń charakterystyki, wynikających z symetrycznych (przede wszystkim od krawędzi bocznych obudowy) dyfrakcji, kumulujących się dla określonych częstotliwości (innym sposobem ich redukcji jest zlikwidowanie optycznie estetycznego, ale akustycznie niekorzystnego symetrycznego ustawienia przetworników, zwłaszcza wysokotonowego, na przedniej ścianie). Druga obiecująca korzyść jest trudniejsza do zrozumienia, aczkolwiek może okazać się przełomowa: Producent tłumaczy, że ponieważ kierunkowość promieniowania głośnika (skupianie energii na osi głównej) nasila się wraz ze wzrostem częstotliwości (co jest prawdą), a zniekształcenia też rosną wraz ze wzrostem częstotliwości (co już nie jest do końca prawdą, ale założymy), więc zejście z osi głównej oznacza redukcję zniekształceń... ale przecież również „użytecznego” ciśnienia, a to jest ukształtowane przez odpowiednie filtrowanie/tłumienie w zwrotnicy elektrycznej. Jeżeli profilujemy charakterystykę tak, aby była optymalna poza osią główną, to na osi głównej musimy mieć pewien „zapas” ciśnienia w zakresie wysokich częstotliwości (o czym było wcześniej), automatycznie wraz niechcianym wyższym poziomem zniekształceń. Aby koncept

zaproponowany przez producenta zadziałał, trzeba by udowodnić, że schodząc z osi głównej ku coraz większym kątom, poziom zniekształceń maleje szybciej niż poziom użytecznej charakterystyki przetwarzania, że w pomiarze na osiach innych niż oś główna jest niższy procentowy udział zniekształceń. To nie to samo co udowodnić, że wraz ze wzrostem częstotliwości rosną zniekształcenia... Być może właśnie taki pomysł na redukcję zniekształceń jest też powodem pochylecia frontów wszystkich konstrukcji L – kierunek osi głównych całych układów głośnikowych nie pokrywa się z kierunkiem osi głównych poszczególnych przetworników, co ma prowadzić do redukcji zniekształceń, ale układ jest tak dostrojony, że oś główna całego zespołu – na której pojawia się optymalna charakterystyka przetwarzania – biegnie w kierunku słuchacza. To sprytne (sam je wymyśliłem), ale wciąż nieprzekonujące wytłumaczenie, bo charakterystykę wypadkową zespołu tworzymy nie z czego innego, jak z indywidualnych charakterystyk głośników. Jeżeli w nich samych nie zwiększymy odstępów charakterystyki od zniekształceń, to żadne zwody nic nie pomogą. Ale może czegoś nie wiem albo nie chwytam, obawiam się zupełnie szczerze.

Co do wysokości, na jakiej powinien znajdować się słuchacz, to Gamut podszedł do sprawy praktycznie – promieniowanie jest optymalizowane w obszarze utworzonym przez płaszczyznę biegnącą w stronę siedzącego słuchacza (wysokość, na jakiej ma znajdować się wtedy głowa nie jest ściśle określona, można się domyślać, że ok. 90 cm, a monitory mają stać na podstawkach o standardowej wysokości 60 cm) i płaszczyznę skierowaną w górę (pod jakim kątem względem płaszczyzny poziomej, nie podano). Generalnie chodzi o to, aby dobre brzmienie docierało do słuchacza siedzącego normalnie lub wysoko, natomiast niekoniecznie siedzącego nisko. Jeżeli z jakichś powodów pozycja słuchacza jest zbyt niska (poniżej wysokości, na jakiej znajduje się głośnik wysokotonowy – ale nie poniżej jego własnej osi głównej, która ma bieć powyżej), to należy monitory lekko pochylić do przodu. Tylko jeżeli siedzimy bardzo wysoko lub stoimy, należy monitory pochylić lekko do tyłu.

Następnie podana jest szczegółowa procedura wyznaczania w pomieszczeniu najlepszych miejsc dla głośników i słuchacza, ze względu na minimalizację „nadawania i odbioru” fal stojących. Najpierw należy wykonać następujące kroki:

- 1a.** Ustalić szerokość (W) i długość pomieszczenia (L) – np. 5,2 metra i 6,4 metra
- 1b.** Podzielić szerokość i długość przez pięć – wychodzi $W5=1,04$ i $L5=1,28$
- 1c.** Podzielić szerokość i długość przez siedem – wychodzi $W7=0,74$ i $L7=0,91$
- 1d.** Podzielić szerokość i długość przez dziewięć – wychodzi $W9=0,58$ i $L9=0,71$.

Uwzględniając wcześniej podane minimalne odległości od ścian bocznych i między głośnika-

mi, rozstawienie pary L-3 na krótszej ścianie będzie zawierało się w granicach od 2,5 m do 3,7 m ($3,7\text{ m} = 5,2\text{ m} - 2 \times 0,75\text{ m}$).

2. Optymalne rozstawienie obliczamy, najpierw szukając wśród W5, W7 i W9 najbliższych większych wartości od 0,75m. Będzie to $W5 = 1,04$. Wtedy obliczamy: $5,2\text{ m} - 2 \times 1,04\text{ m} = 3,12\text{ m}$. Najlepsze rozstawienie to 3,12 metra. Ponieważ jednak W7 jest bardzo bliskie granicznemu 0,75 m, więc można pokusić się również o wypróbowanie $5,2\text{ m} - 2 \times 0,74\text{ m} = 3,72\text{ m}$, czyli szerszego rozstawienia, przy którym odległości od ścian bocznych są tylko o centymetr mniejsze od rekomendowanej minimalnej.

3. Następnie odnajdujemy najlepszą odległość od ściany za głośnikami wśród wartości L5, L7 i L9, równocześnie spełniającą warunek minimalnej odległości (65 cm). W podanym przykładzie wszystkie spełniają ten warunek, więc producent radzi zacząć próby od najmniejszej z nich – 0,71 metra. Pamiętajmy, że chodzi o odległość od głośnika wysokotonowego, a nie od tylnej ścianki kolumny.

4. Pozycja miejsca odsłuchowego względem ściany za głośnikami, które będzie spełniało warunek minimalnej odległości od głośników, będzie wtedy wyznaczona działaniem: $0,71\text{ m}$ (odległość głośników od tylnej ściany) + $3,72\text{ m}$ (rozstawienie głośników) $\times 0,866 = 3,93$. Najlepszych pozycji szukamy jako wielokrotności wartości L5, L7 i L9, które będą najbliższe, ale nie mniejsze od 3,93. Oto możliwości: $6 \times 0,71\text{ m} = 4,26\text{ m}$, $5 \times 0,91\text{ m} = 4,55\text{ m}$, $7 \times 0,71\text{ m} = 4,97\text{ m}$ – to odległości miejsca odsłuchowego od ściany za głośnikami. Dopuszczalne są większe odległości, których wciąż poszukujemy wśród wielokrotności L5, L7 i L9.

Na końcu pojawiają się rady znane audiofilom, jak postępować w przypadku gdy brzmienie ma „defekty” w charakterystyce tonalnej – czy to obiektywne, czy subiektywne. Jeżeli bas jest zbyt słaby, należy głośniki przysunąć bliżej ściany za nimi lub/i do ścian bocznych. Jeżeli bas jest zbyt silny – odwrotnie.

Jeżeli chcemy poprawić lokalizację pozornych źródeł dźwięku w przestrzeni, należy zredukować odbicia wysokich częstotliwości (pochodzące głównie od ścian bocznych). Można to osiągnąć kilkoma sposobami: odsunąć głośniki od ścian bocznych (ewentualnie również tylnych), a jeżeli spowoduje to zbytne osłabienie basu, wówczas zamiast odsuwać głośniki od ścian, można w miejscach powstawania pierwszych odbić zastosować ustroje akustyczne – dyfuzory, reflektory lub wytłumienie. Gamut odmawia jednak rekomendacji dla skierowania osi głównych na miejsce odsłuchowe, co niewątpliwie również zmniejszyłoby odbicia. Można też szukać innego miejsca odsłuchowego – należy po prostu ruszać głową do przodu i do tyłu, nasłuchując w jakiej pozycji brzmienie jest lepsze. Potem znowu trzeba ruszyć dupę i coś przestawić, ale takie jest życie audiofila. Praca umysłowo-fizyczna. Gamut życzy „Szczęśliwego polowania”.



**18-cm Revelator
lepiej czuje się w jeszcze
większych objętościach,
niż dostępna w obudowie L-3.**

ODSŁUCH

Osiągnięcie zasadniczej równowagi tonalnej może wydawać się zadaniem oczywistym, zarówno w sferze idei, jak i praktycznej realizacji – trudno byłoby zaakceptować hi-endowy monitor, który nie spełniałby tak podstawowego kryterium. W brzmieniu L-3 dzieje się bardzo dużo, dzieją się też odstępstwa od liniowości charakterystyki. To z pewnością nie jest głośnik poprawny – oferuje znacznie więcej niż poprawność, ale samej poprawności do końca też nie realizuje. Najszlachetniejsze duńskie przetworniki pokazały swoją klasę, ale konstruktor pokazał też dużo własnej inwencji. Głośnikowy materiał, jakim dysponował, nie był dla niego zobowiązaniem do wspinania się na szczyty neutralności; pozwolił sobie na więcej swobody w interpretacji tego, co nazywamy ogólnie brzmieniem naturalnym.

L-3 wykazują się najdalej posuniętą analitycznością, rozdzielczością, detalicznością, mikrodynamiką; dla uhonorowania tej umiejętności, wymieniam wszystkie znane mi, odnoszące się do niej określenia. Ale nie w całym pasmie L-3 są tak piorunujące dokładne, co można stwierdzić po niedługim czasie, jednak wrażenie przejrzystości pozostaje, bo jego źródłem jest niezwykle rozbudowana góra pasma. Jest ona szeroko rozprowadzona, nie skupia się w jakimś podzakresie, wykazuje zarówno odpowiednią dynamikę i dźwięczność, potrafi też swobodnie podążać ku skrajowi,

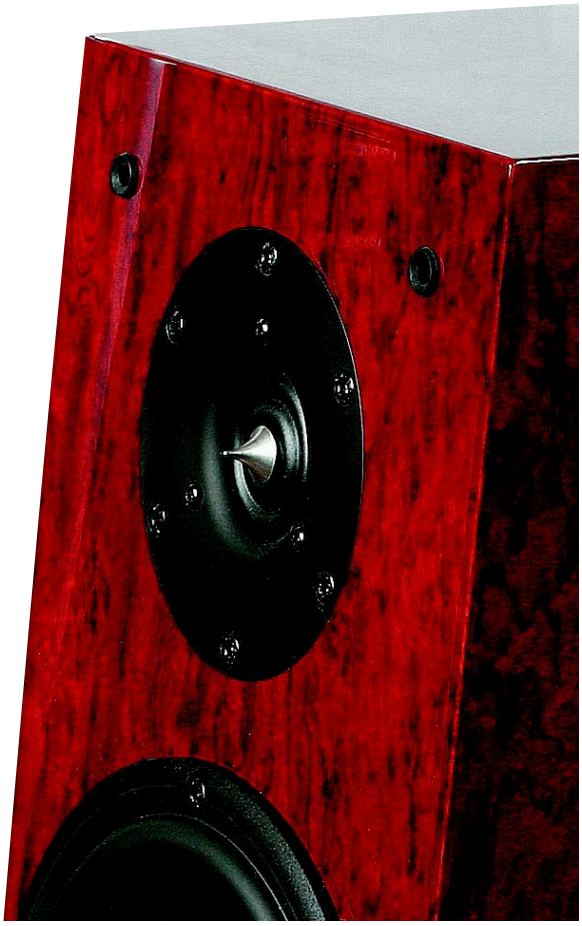
a pewnie nawet wyżej, gdzie daje powietrze, oddech, świeżość. W całym zakresie wysokich tonów śmigają świetnie separowane szczegóły i szczegółiki, wcale nie wywołując ostrości. Dzięki swojej czystości, przejrzystości, różnorodności wybrzmień i zupełnie cudownej miękkości – niesamowitej, bo związanej z wyjątkową precyzją – wciąż można powiedzieć, że wysokie tony są delikatne i pełne subtelności. Nie są jednak ciche, ale wyraźne i pierwszoplanowe. Średnica jest już bardziej zdystansowana, cofa pierwszy plan w przypadku pojawienia się na nim wokali, jak też większości instrumentów akustycznych, nie epatuje nasyceniem ani żadnym ociepleniem. Informacje stąd są rzetelne, ale raczej suche, chociaż właśnie w tej suchości, bez podkreślania dźwięczności i przy minimalizacji podbarwień, można doszukać się szlachetności i wytrawności. Słychać wyraźne kontury (też nie przerysowane), nie ma zamgleń i zmuleń, chociaż barwy są lekko przyszarzałe; za to różnorodność faktur jest duża i bardzo dobrze różnicuje technikę nagrań.

W końcu bas... który z pewnością usłyszymy nie na końcu, ale zaraz przy pierwszej okazji, jaka nadarzy się wraz z nagraniem zawierającym choćby umiarkowaną składową niskotonową. Bas jest bezlitosny, nie daruje żadnej prowokacji, będzie demonstrował bez wytchnienia, że potrafi znacznie więcej, niż dotąd spodziewaliśmy się po dwudrożnym monitorze. Prawdę mówiąc, po pewnym czasie, uświadomiwszy już sobie jego przewagę (nad innymi monitorami, nade mną, nad czym chce), wolałbym, aby trochę odpuścił, odetchnął i dał odetchnąć, zdobył się na więcej samokontroli i wyrafinowania. A skoro nie chce po dobroci, więc ponownie proponuję prosty sposób – zamknąć otwór bas-refleks. Godny polecenia jak nigdzie indziej.

Wysokie tony brylują swoją rozdzielczością, nie jest potrzebne najmniejsze ich wyeksponowanie, aby z łatwością pokazały nam literalnie wszystko, co w tym zakresie zostało zapisane na płycie. Bas jakby starał się nawiązać do tej aktywności, ale popada bardziej w ilościowe, niż

jakościowe zaangażowanie. Mając jednak świadomość techniki stojącej za L-3, mogę powiedzieć, że taka sytuacja wcale nie do końca musi być odzwierciedleniem preferencji konstruktora. 18-cm Revelator potrzebuje większej objętości bas-refleks, aby osiągnąć najlepsze charakterystyki impulsowe; w kilkunastu litrach wyeksponuje średni bas, brzmienie będzie nasycone, obszerne, nawet z sugestią niskiego zejścia, jednak bez szybkości i zwartości, a także realnie bardzo niskiej częstotliwości granicznej, jaką głośnik ten może się pochwalić w większej objętości. L-3 to monitor, i basta. Opcja obudowy zamkniętej jest w tej sytuacji bardzo kusząca, ale idące w ślad za tym ograniczenie siły basu nie musiałoby spowodować rynkowego sukcesu. Jestem ciekaw, ile w tym obrazie jest szczyrych upodobań konstruktora, a ile ustępstw pod kątem komercji. Pewne ograniczenia techniczne wciąż pozostawiały konstruktorowi pole manewru. Wybór, jakiego w tej sytuacji dokonał, jest trochę kontrowersyjny, ale nie stawia pod znakiem zapytania bardzo wysokiej jakości L-3. Służą one jednak jako przykład, że nawet najdroższy monitor czy jakiegokolwiek inne urządzenie, może mieć w sobie tyle indywidualnego charakteru, że nie należy o nim sądzić, iż osiągnęło szczyt obiektywnej doskonałości. Sprawa jest tym bardziej pikantna, że autorem jest człowiek ze Scan-Speaka, który zna zastosowane głośniki od podszewki. Czy taka byłaby też „oficjalna wersja” Scan-Speaka, gdyby firma ta, w jakimś równoległym świecie, oferowała również gotowe zespoły głośnikowe?

Pierścieniowy tweeter w swojej najlepszej wersji – R29 Scan-Speaka.



L-3

Cena (para) [zł]
Dystrybutor

16 000

AUDIO SYSTEM

www.audiosystem.com.pl

Wykonanie

Luksusowa i solidna obudowa, najlepsze przetworniki Scan-Speaka z referencyjnym R29 na czele.

Parametry

Oslabione przejścia między średnicą a niskimi i wysokimi częstotliwościami, wzmocnione okolice 90 Hz na skutek nieoptymalnej objętości obudowy bas-refleks dla zastosowanego głośnika. Impedancja 4-6 omowa, efektywność 87 dB.

Brzmienie

Krynica najpiękniejszych wysokich tonów, obfitość basu, neutralna średnica, swobodna, przejrzysta i głęboka scena.

TAJEMNICA DUŃSKICH PIERŚCIENI

Z pierścieniowym głośnikiem wysokotonowym spotykaliśmy się już wielokrotnie, ale tylko raz czy dwa był to referencyjny Scan-Speak R29. Cena pierścieniowego XT25 Vify, działającego według takiej samej zasady, jest wielokrotnie niższa. Na czym polega ogólna zasada działania głośnika z membraną pierścieniową, a gdzie leżą różnice między Scan-Speakiem i Vifą, tak silnie wpływające na ich ceny?

W działaniu typowej kopułki wysokotonowej, czy to tekstylnej, czy metalowej, w szczelinie magnetycznej porusza się cewka o średnicy takiej samej jak kopułka – najczęściej 25 mm. Powierzchnia membrany, wpływająca m.in. na efektywność przetwornika, jest więc determinowana głównie przez średnicę cewki (w mniejszym stopniu przez profil kopułki). Zwiększenie powierzchni membrany zwiększa efektywność, ale zwiększenie średnicy zwykle ogranicza pasmo przenoszenia (od góry) – podobnie jak w stożkowych głośnikach nisko-średniotonowych. Efektywność można zwiększać również poprzez zwiększenie siły napędu (układu magnetycznego) czy zastosowanie tuby. Jest jednak inny sposób, sposób na zwiększenie powierzchni bez zwiększania średnicy cewki i bez obniżania górnej częstotliwości granicznej, a nawet z jej podwyższeniem – chodzi nie tylko o głośnik pierścieniowy, ale również kopułkowo-pierścieniowy, który z punktu widzenia samej konstrukcji można uznać za ogniwo pośrednie między głośnikiem kopułkowym a pierścieniowym.

W głośniku kopułkowo-pierścieniowym, w którym pracuje cewka i kopułka o standardowej średnicy 25 mm, pojawia się dodatkowa część membrany, w postaci pierścienia na zewnątrz cewki. Oczywiście zwiększa to powierzchnię membrany i podnosi efektywność, ale dlaczego zwiększając średnicę membrany, nie ogranicza pasma? W typowej tekstylnej kopułce źródłem promieniowania najwyższych częstotliwości wcale nie jest jej środek, ale strefa najbliższa połączeniu z cewką. Dodatkowy pierścień znajduje się blisko cewki, więc powiększa tę część membrany, która efektywnie przetwarza najwyższe częstotliwości.

Jeszcze dalej idzie przetwornik pierścieniowy – który dokładnie rzecz biorąc ma dwa pierścienie, pierwszy na zewnątrz cewki, a drugi wewnątrz, zastępujący kopułkę. Układ dwóch pierścieni tworzy membranę, której każda część leży blisko cewki, a więc jest najlepiej ukształtowana dla przetwarzania najwyższych częstotliwości. Pozostaje jeszcze takie opracowanie profilu, aby interferencje między oddalonymi od siebie częściami membrany nie powodowały zbyt dużych zakłóceń. Służy temu również „korektor fazy”

– nieruchomy element w środku membrany, w środku wewnętrznego pierścienia.

Wszystko to prowadzi do uzyskania charakterystyki przetwarzania sięgającej daleko powyżej 20 kHz (różne źródła podają wartości od 40 kHz wzwyż, Gamut deklaruje 60 kHz, co jednak trudno zweryfikować za pomocą standardowego sprzętu pomiarowego), efektywności znacznie powyżej 90 dB, a także niskiej podstawowej częstotliwości rezonansowej – ok. 500 Hz. Pierścieniowy tweeter jest więc nie tylko specjalistą w przetwarzaniu najwyższych częstotliwości, jest głośnikiem uniwersalnym, który można stosować z bardzo niskimi częstotliwościami podziału. Ponadto w układzie magnetycznym znajduje się system SD-2 – Symmetric Drive opracowany pod kątem głośników wysokotonowych, poprzez redukcję indukcyjności cewki linearyzujący przebieg impedancji w zakresie najwyższych częstotliwości i zmniejszający zniekształcenia. W głośnikach pierścieniowych nie stosuje się ferrofluidu, rolę chłodzącą dla cewki pełnią miedziane elementy systemu SD-2. Puszka za układem magnetycznym to rozwiązanie znane z większości dobrej klasy tweeterów.

Tyle można powiedzieć zarówno o R29, jak też o znacznie tańszym XT25. Ich układy drgające (membrana plus cewka) wyglądają na identyczne. Ale różnią je praktycznie wszystkie pozostałe elementy konstrukcji. Układy magnetyczne – XT25 ma standardowy, ferrytowy, a R29 neodymowy. Nie jest to jednak mały neodymowy kapselek, jaki widzimy dzisiaj w wielu konstrukcjach, ale bardzo duży plaster, którego zaletą są nie tylko bardzo dobre parametry pola magnetycznego, ale też skrócenie (dzięki mniejszej niż w przypadku ferrytu grubości magnezu) drogi fali od tylnej strony kopułki do komory wytłumiającej. Właśnie przy głośniku, który dzięki cechom swojego układu drgającego jest w stanie przetwarzać bardzo wysokie częstotliwości, ma to duże znaczenie – chodzi bowiem o uniknięcie powstawania rezonansów w tunelu wydrążonym w układzie magnetycznym. Fale bardzo wysokich częstotliwości są bardzo krótkie, więc wymagają proporcjonalnego skrócenia drogi, którą przebywają. Kolejna różnica to forma samej komory wytłumiającej – w XT25 jest to plastikowa „miskica”, a w R29 odlew aluminiowy, tworzący kilka sektorów starannie optymalizowanych pod kątem minimalizacji kompresji i wewnętrznych rezonansów. Korektor fazy w R29 jest metalowy i zaostrzony, to prawdopodobnie kształt najkorzystniejszy akustycznie, w XT25 jest grubszy i plastikowy. Sam front w XT25 też jest plastikowy, a w R29 to gruby płat aluminiowy.