

TRIANGLE ESPRIT ANTAL EZ

W zwyczaju Triangle jest nadawanie poszczególnym modelom indywidualnych imion, a nie tylko „numerków” połączonych z nazwą serii. Dzięki temu ich symbolika jest bardziej wyrazista, kolumny zdają się mieć silniejszą osobowość, a kolejne wersje lepiej przenoszą tradycję określonego modelu. Antal to jedno z najstarszych imion w ofercie Triangle, od początku bardzo popularne.

Pierwsze *Antale* pojawiły się w 1994 roku w serii TZX (w niej również *Zephyr*, *Comete* i *Titus*), z którą firma wypłynęła wreszcie na szersze wody. Wciąż aktualna seria *Esprit EZ*, wraz z już siódmą wersją *Antala*, debiutowała 20 lat później. Firma powstała jednak znacznie wcześniej, w 1980 roku, co dwa lata temu upamiętniono jubileuszowymi edycjami modeli *Antal* i *Comete*, oznaczonymi *40th Anniversary*. Przetestowaliśmy *Comete 40th Anniversary*, ale teraz zajmujemy się regularnymi *Antalami* serii *Esprit EZ*.

Chociaż seria *Esprit EZ* liczy sobie już ładnych parę lat (pierwsze testy można odnaleźć w roku 2015), to na stronie producenta, w menu, jest oznaczana takim samym, jak przy serii *40th Anniversary*, hasłem – New. Prawdopodobnie dotyczy to tylko dodatkowej wersji kolorystycznej – chestnut. Można by przetłumaczyć, że orzechowej, ale już wcześniej była (i wciąż jest) wersja walnut – też orzechowa. W wydaniu Triangle chestnut bardziej przypomina orzech amerykański i jest jaśniejszy od walnut. A do tego jest jeszcze Brown Maple – klon barwiony na brązowo, też przypominający orzech. Niektóre wersje są wykończone naturalnym fornirem, inne folią, do tego dochodzą dwie gładkie, lakierowane na wysoki połysk – białe i czarne. Fornierowane i lakierowane formalnie nie kwalifikują się do naszego testu, bowiem kosztują znacznie więcej, niż występująca tutaj wersja „ekonomiczna” (12 500 zł vs 9000 zł), wykończona czarną folią drewnopodobną.

Dodając do tego jeszcze dwa inne wykończenia zarezerwowane dla edycji *40th Anniversary* (forniry na wysoki połysk), w sumie jest ich aż osiem! Wymagania estetyczne są coraz większe i łatwo stracić wielu klientów nie mających w ofercie kolorów „pasujących”. Cena gra rolę, jednak za meble luksusowe płaci się wyraźnie więcej niż za popularne i takie różnice nikogo nie powinny gorszyć. A komu wystarczy winylowy „black ash” albo orzech, temu Triangle nie odmówi wielu innych dekoracyjnych elementów.

Antale w każdej wersji mają szklaną płytę cokołu, wyraźnie wychodzącą poza obrys obudowy, w której w gumowych pierścieniach osadzono mo-

cowania kołców mających elegancką formę stożków. . Z przodu błyszcząca duża chromowana tabliczka na dole i wysokotonowa tuba na górze, poniżej tabliczki jest jeszcze duży wylot bas-refleksu. W ten sposób cały front jest „zagospodarowany”, a po założeniu maskownicy i na niej zobaczymy duże logo. Tył ozdabia efektowny panel terminala przyłączeniowego, zdecydowanie najbardziej okazały, solidny i luksusowy w tej grupie. Dwie pary masywnych zacisków, w całości metalowych z nakrętkami, są połączone zwojami z kabelków, a nie z blaszek. To już nie tylko ozdoba i gadżet, ale też zapowiedź audiofilskiego podejścia do wszystkich szczegółów.



Seria *Esprit EZ* daje duży wybór różnych konstrukcji. Są aż trzy wolnostojące (*Antal* jest wśród nich pozycją „środkową”), dwie podstawkowe, naścienna/biurkowa i centralna. Subwoofery zgromadzono w oddzielnej serii *Thetis*. Żadna z pozostałych firm tego testu nie może się pochwalić takim wachlarzem. Czy *Triangle* jest w tym gronie najmocniejszym graczem? Wydaje się, że wiąże się to ze stażem wciąż aktualnej serii *Esprit EZ* – 7 lat temu również konkurenci mieli większe serie, niestety w ostatnich wydaniach zredukowali je i pewnie kolejna edycja *Espritów* też będzie mniej liczna. Na pewno się pojawi, i to raczej niedługo, na co wskazuje zarówno zaawansowany wiek aktualnej serii, jak też udoskonalenia wprowadzone w edycji *40th Anniversary*, z których jedna wydaje się zapowiedzią zmian nawet w droższych seriach – chodzi o wymianę kopułki tytanowej (wysokotonowego przetwornika tubowego) na magnezową. Jednak obserwując zmiany cen towarzyszące wprowadzeniu nowych serii u konkurentów, należy liczyć się ze znacznie wyższą również w przypadku nowej generacji *Espritów*, więc nie jestem pewien, czy warto czekać...

Kto chce już teraz mieć lepsze *Antale*, może kupić *40th Anniversary*. Jest tam nie tylko magnezowy wysokotonowy, ale są i lepsze niskotonowe – z innymi membranami i mocniejszymi układami magnetycznymi.

Jednak technika standardowych *Esprit EZ* pozostaje zacna i oryginalna. Wszystkie przetworniki mają odlewane kosze (co wcale nie jest regułą nawet w tym zakresie cenowym, a przykłady – wcześniej), tubowy wysokotonowy (choć niektórzy tego gatunku się obawiają) jest już dopracowany (nawet z dotychczasową membraną tytanową), nie będzie źródłem takich „nieporozumień”, jak w najstarszych modelach *Triangle*, a jego konstrukcja wygląda na bardziej zaawansowaną i kosztowną niż „zwykłych” kopulek.

Przetworniki tubowe mają długą tradycję, w zasadzie od nich zaczęła się historia głośnika, kiedy jeszcze nie było wzmacniaczy elektrycznych, nawet lampowych – tuba była „wzmacniaczem akustycznym”. Potem watów z lamp specjalnie nie zbywało, ale nawet dzisiaj, gdy mocy ze wzmacniaczy już nie brakuje, tuba ma swoje zalety, związane w kolumnach do użytku domowego głównie z charakterystykami kierunkowymi. Tuba ma właściwości skupiające, które kiedyś były problemem, po pierwsze dlatego, że charakterystyki te były dalekie od doskonałości, po drugie, szerokie rozpraszanie, nawet niestałe w funkcji częstotliwości, uznawano za najlepsze. Obecnie, czelując charakterystyki pod różnymi kątami, większość konstruktorów dąży do „uporządkowania” rozpraszania, czemu służą często spotykane falowody – właśnie krótkie „tubki”. Jednak prawdziwy przetwornik tubowy to coś więcej niż profil przed kopułkową membraną; to również komora sprzęgająca lub/i korektor fazy, który z kolei poprawia rozpraszanie na samym skraju pasma, gdzie bez niego byłoby ono już byt słabe. Niektóre nowoczesne, dopracowane przetworniki tubowe potrafią rozprasać przy 20 kHz nawet lepiej niż klasyczne jednocalowe kopułki na płaskim froncie.

Układy magnetyczne głośników niskotonowych opierają się na wewnętrznych wzmocnieniach obudowy, co jest dobrym sposobem odprowadzenia siły i wibracji z samego przetwornika do innych elementów obudowy (niż tylko do frontu, do którego jest zwyczajowo przykręcony).

Jeden otwór bas-refleks niemal nie pozostawia wątpliwości, czy komora jest jedna, czy są dwie (potraktowanie jednego niskotonowego komorą zamkniętą, a drugiego bas-refleksem jest rzadkością, która tutaj nie występuje), a umieszczenie go z przodu uspokoi dużą grupę zatrzwożonych koniecznością ustawienia kolumn blisko ściany, chociaż bliskość podłogi wywołuje podobny efekt... Powtórzmy, że bardzo wiele zależy od innych parametrów bas-refleksu, określających charakterystykę częstotliwościową i impulsową.



Antale są dostępne w wyjątkowo dużym wyborze wariantów wykończeniowych, wliczając edycję *40th Anniversary* – aż siedmiu, jednak w cenie 9000 zł dostępne są tylko trzy, w folii drewnopodobnej; wykończone fornirami i/lub lakierowane na wysoki połysk są znacznie droższe.



Antale są pełne luksusowych dodatków. Szklany cokół może wydawać się rozwiązaniem ryzykownym, ale wszystko dobrze przemyślano, obliczono i wykonano.

Membrany niskotonowych i średnionotonowego są wyspecjalizowane – pod tym względem konstrukcje *Triangle* przypominają *Bowersa*. Choć materiały są inne, to nadrzędna koncepcja taka sama, a jednocześnie konkurencyjna wobec działań np. *Dali* i *Dynaudio*.

Triangle stara się zapewnić głośnikom niskotonowym membrany jak najbardziej sztywne, a głośnikowi średniotonowemu – membranę o takim spektrum i tłumieniu rezonansów, aby uzyskać brzmienie jak najbardziej naturalne.

Do przetwarzania niskich częstotliwości można podejść bardziej mechanicznie, parametrycznie, poza tym rezonanse break-up sztywnych membran można pozostawić daleko powyżej częstotliwości podziału, natomiast średnie tony wymagają większej wrażliwości na barwę i subtelności. Takie podejście doprowadziło do wniosku o wyższości membran celulozowych (nie tylko konstruktorów Triangle), które nie biją żadnych rekordów, lecz mają bardzo dobrze zrównoważone wszystkie ważne właściwości. Dość podobne reprezentują membrany plecione, jednak za ich użyciem stoi raczej analiza techniczna, a za celulozą również założenie, że naturalny, organiczny materiał

będzie generował bardziej naturalne brzmienie. Żaden materiał nie zagra idealnie czysto, jednak ważny jest nie tylko poziom „nieczystości” (zniekształceń wszelkiego rodzaju), lecz również ich charakter. Oczywiście w przetworniku źródłem zniekształceń jest nie tylko membrana, a skupiając się na membranie – celulozowa celulozowej nierówna, więc na sam jej widok nie należy od razu wpadać w zachwyt.

Triangle mocno podkreśla zalety celulozy, doprowadzając w przetworniku średniotonowym koncepcję jej naturalności do ostateczności, bez żadnych domieszek, nasączania, nawet zwyczajowych barwników.

Tak jakby czystość surowca membrany miała gwarantować czystość brzmienia... To nie takie proste, ale dzięki temu biel zwraca uwagę, będąc nie mniej wyrazistym punktem firmowego programu, jak tubowy wysokotonowy. Wydaje się też estetycznie bardziej uniwersalna niż brąz... również celulozowych membran Dali (z niewielką domieszką włókna drzewnego, które jednak na kolor praktycznie nie wpływa). Zawieszenie średniotonowego ma formę niewielkiej tekstylnej fałdy, co wystarczy do pracy przy umiarkowanych amplitudach.

Średniotonowy jest tej samej wielkości jak niskotonowe (ma taki sam koszt, ale trochę większą membranę – zyskała dzięki węższemu zawieszaniu), jednak niskotonowe są przecież dwa, co przywraca zdrowe proporcje. Warto wspomnieć, że we wcześniejszych *Antalach* (wielu kolejnych edycjach) średniotonowy był mniejszy (15 cm), więc widząc większy (18 cm), bez problemu rozpoznamy aktualną wersję *Antala* (a także *40th Anniversary*). U niektórych producentów do łask wracają małe średniotonowe, jednak duże mają swoje niezaprzeczalne zalety – większą wydajność w zakresie „dolnego środka”.

Membrany niskotonowych są „sandwiczami” złożonymi z plecionki włókna szklanego i warstwy celulozowej, a więc i tutaj jest celuloza, tyle że już „wzmocniona”, a dodatkowo usztywniona bardzo dużą nakładką przeciwpływową (prawdopodobnie też celulozową, powlekaną). Zawieszenie jest typowe, gumowe. Układ napędowy ma przyzwoitą wielkość (średnica ok. 10 cm, dodany drugi mniejszy pierścień magnetyczny „dociskający” strumień w szczelinie), ale nie nazwałbym go jak producent: „układem napędowym z przewymiarowanego magnesu ferrytowego”. Większy magnes jest przywilejem wersji *40th Anniversary*.



Wypolerowana, błyszcząca powierzchnia tubki ma zwracać naszą uwagę na ten przetwornik, jeden z wielu oryginalnych elementów techniki Triangle. Jednak sam dźwięk nie idzie tym tropem – wysokie tony wcale nie dominują.



Dla czystej średnicy – czysta celuloza. Bez domieszek, nasączania i powlekania. Znajdujący się w centrum „pocisk” jest nakładką przeciwpływową, a nie ustalonym korektorem fazy. Zawieszenie – delikatne, właściwe dla głośnika średniotonowego.



Stożek membrany tworzą połączone warstwy celulozy i włókna szklanego, usztywnione dodatkowo dużą częścią centralną. Większa masa drgająca nie jest problemem, gdy towarzyszy jej silny układ napędowy.

ODSŁUCH

Przeboje z *Antalami* zaczęły się na samym początku AUDIO, od testu ich pierwszej wersji. Prosto z mostu: pierwsze *Antale* zupełnie mi się nie podobały. Podbijały skraje pasma, basem przywalały, a górą gwizdały, co było sprzeczne zarówno z uniwersalnymi zasadami neutralności, jak też panującą wówczas modą na przewodnią rolę średnicy, kojarzoną z „brytyjskim” brzmieniem. Nie było śladów ciepła i miękkości – uznanych narzędzi „muzykalności”. Triangle w ogólności i *Antale* w szczególności sprzeciwiały się tym trendom, jakby udoskonalając brzmienie... Altusów. I co dla mnie jeszcze dziwniejsze, spotykało się to ze zrozumieniem, wręcz entuzjazmem pewnej części audiofilów. Triangle odnosiły sukcesy. Nawet krytyczne testy w AUDIO nie mogły im w tym przeszkodzić. Ja czegoś nie rozumiałem albo nie słyszałem... ze zrozumieniem. Z czasem Triangle „normalniały”, temperując zwłaszcza zakres wysokich tonów, ja stałem się mniej pryncypialny w ocenach (a nawet odczuciach), doceniając dynamikę i wyrazistość nawet pewnym kosztem neutralności. W ten sposób nasze stanowiska się zbliżyły i już w 2011 roku, testując kolejną wersję *Antali*, o wiele bardziej je chwaliłem, niż krytykowałem.

Kiedy tylko włączyłem parę aktualnych *Antali EZ*, od pierwszego dźwięku wiedziałem, że będzie co najmniej dobrze. A potem się okazało, że jest bardzo dobrze.

To też jeden z tych przypadków, kiedy muszę przyznać, że zmierzona charakterystyka, przeciw daleka od doskonałości, nie pokazuje wszystkich zalet brzmienia, nawet jeżeli brać poprawkę na subiektywizm wrażeń odsłuchowych. Ale nie jest to dla mnie problem, ewentualnie obawiam się tylko nieporozumienia polegającego na całkowitym odrzuceniu pomiarów jako nieprzydatnych. Po pierwsze, wyjątki potwierdzają regułę, a po drugie, pewne doświadczenie w interpretowaniu charakterystyk nie powoduje tutaj mojej konfuzji – to jednak nie jest

charakterystyka, jaką widzieliśmy i słyszeliśmy w pierwszych *Antalach*.

Bas nie jest milusiński ani wzorowy. Nadpobudliwy i koloryzujący w wyższym podzakresie, ale selektywny, zróżnicowany i energiczny, dobrze trzyma tempo i ożywia gitarę basową. Potężnych tąpnięć na samym skraju pasma nie zafunduje, ale nigdzie się nie „urwie”.

Wysokie tony biegają z przetwornika tubowego, co jednak nie musi skazywać nas ani na ich wyeksponowanie, ani podkolorowanie. Czystość zapewnia znacznie lepszą (niż dawniej) jakość samego przetwornika, poziom jest regulowany przez zwrotnicę – nadmiar efektywności jest z łatwością „zdejmovany” (co już nie jest żadną innowacją). Wysokie tony błyszczą wyraźnie i zarazem delikatnie, bo na samym skraju pasma, nie dzwonią i nie szorują. Nie są płynnie połączone ze średnicą, ale w tym przypadku wychodzi to na zdrowie.

Detal jest wyrazisty, często nawet metaliczny, ale nie rozjaśnia całego brzmienia, a wokale są zrećnie „domknięte”.

Ceną za to bywa nosowość, słabsza artykulacja i braki w ekspresji, jednak nie tym razem; *Antale* ustawiają wokale optymalnie, bez przejaskrawiania i krzykliwości. Są silne, zwarte, naturalne i bogate nawet bez „podgrzania” dolnego środka, co przekłada się też na esencjonalność i naturalność instrumentów akustycznych. Gęsto, ale nie za ciężko, wyraźnie, ale nieagresywnie – a więc angażująco i komfortowo, zachęcając zarówno do wysłuchania każdego nagrania do końca, jak też spróbowania jeszcze innego... i tak dalej. To właśnie powoduje, że ocenę poprawiłem z dobrej na bardzo dobrą. Nie tylko da się ich słuchać, lecz chce się ich słuchać. Siedziałem z nimi dłużej niż z innymi, po części wypoczywając, po części zafrapowany wspomnianą rozbieżnością między pomiarami a wrażeniami, nasłuchując niepoprawności, do których można by się przyczepić. Pewnie że można pójść na łatwiznę i stwierdzić, że środek jest „jakoś” podbarwiony (a kto by zaprzeczył, tego bym odesłał do pomiarów...).



Ekskluzywny terminal przyłączeniowy – konkurenci z plastikowymi puszkami i plastikowymi zakrętkami wyglądają przy tym biednie.

TRIANGLE ESPRIT ANTAL EZ

CENA

9000 zł

www.rafko.com.pl

DYSTRYBUTOR

Rafko Dystrybucja

WYKONANIE Solidne, oryginalne, efektowne, a nawet z porcją luksusu. Dobra, firmowa technika. Obudowa na wysoki połysk.

POMIARY Charakterystyka pofalowana, ale ogólnie zrównoważona (z wyjątkiem osi -7° – nie siadać zbyt nisko). Czułość 89 dB, impedancja znamionowa 3 Ω.

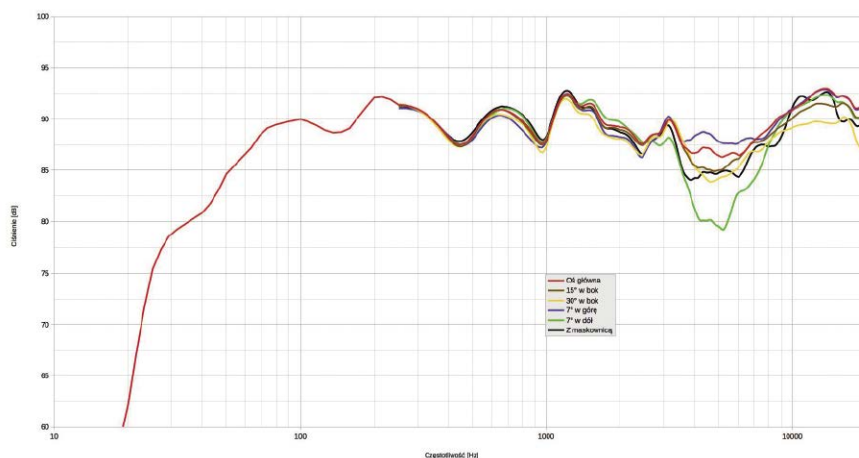
BRZMIENIE Mocne, wyraziste, absorbujące. Bliskie i naturalne wokale, selektywna góra, żywy bas.

LABORATORIUM TRIANGLE ESPRIT ANTAL EZ

Półtora roku temu testowaliśmy największy model serii *Esprit EZ* – *Australe*. Wrażenia były bardzo podobne i podobne spostrzeżenie, że z dobrym brzmieniem nie zawsze idą w parze pięknie wyrównane charakterystyki. *Australe* był pod tym względem ekstremalny, jego charakterystyka szalała, *Antal* na jego tle jest spokojniejszy, lepiej wyrównany, chociaż nie stanie się obiektem pożądania tych, którzy w swoich wyborach kierują się wynikami pomiarów, w takiej sytuacji oczywiście szukając lepszej liniowości. Charakterystyka *Antala EZ* z jednej strony uświadamia nam niedoskonałość naszego słuchu jako systemu pomiarowego, który nie jest w stanie ustalić położenia, wysokości i kształtu nawet dość poważnych nierównomierności, z drugiej – pokazuje, że nawet wymagający słuchacz może takie nierównomierności akceptować, jeżeli tworzą kompozycję, której zasady znane są tylko naszemu ośrodkowi słuchu sprawiającego nam czasami niespodzianki.

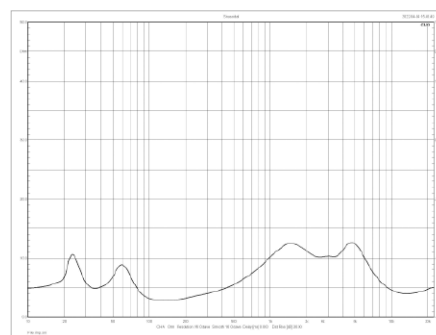
Formalnie charakterystyka *Antala EZ*, zarówno na osi głównej jak i na osi $+7^\circ$, mieści się w standardowej ścieżce ± 3 dB, czym nie może pochwalić się kilka innych kolumn tego testu – wedle takiego kryterium *Antal* należy więc do najlepszych! Charakterystykę z osi $+7^\circ$ zmieścimy nawet w ścieżce $\pm 2,5$ dB.

Trzeba jednak wziąć pod uwagę wyraźną specyfikę tej charakterystyki; „zwyczajowe” osłabienie często widoczne na przełomie średnich i wysokich częstotliwości, w okolicach 2–3 kHz (np. Dynaudio *Emit 50*) jest tutaj przesunięte aż w okolice 5 kHz. Ponieważ jego głębokość silnie zależy od kąta w płaszczyźnie pionowej, to niewątpliwie efekt związany z towarzyszącymi zmianie kąta zmianami relacji fazowych między promieniowaniem przetwornika średnionowego i wysokotonowego. Oznacza to wysoką – bardzo wysoką, jak na współczesną praktykę – częstotliwość podziału. Sam producent do tego się nie „przyznaje”, podając umiarkowanie wysokie 3,5 kHz; 5 kHz



Rys. 1. charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

to teoretycznie za wysoko, bowiem powoduje właśnie większe nasilenie tego zjawiska (wyższa częstotliwość – krótsza fala – większa przesunięcie fazy pod określonym kątem), ale w praktyce... może właśnie tutaj jest jeden z powodów dobrego brzmienia, bowiem głośnik wysokotonowy, filtrowany wysoko, jest odciążony od średnich częstotliwości niosących większą moc i powodujących obciążenie termiczne, chociaż tubka zwiększająca efektywność jest dla wielu producentów sposobem, aby ustalać niską częstotliwość podziału. Mimo to niskie częstotliwości podziału często wprowadzają do brzmienia „dzwonienie”, którego w pracy *Antali* w ogóle nie ma – jest wyrazista, ale niejzagocząca góra pasma, a środek żywy i naturalny – bo przetwarzany „szerokopasmowo” przez jeden przetwornik. Wysokie filtrowanie tubowego wysokotonowego eliminuje z brzmienia większość jego potencjalnych i najbardziej dokuczliwych podbarwień. Tutaj przejawia się też tradycja Triangle i ogólniej francuska, w której głośnik szerokopasmowy jest uzupełniany tylko na skrajach, tam, gdzie jego działanie już nie sięga, a nie tam, gdzie jego charakterystyka kierunkowa się zawęża (co jest powodem ustalania niskich podziałów w celu utrzymania podobnego rozpraszania w całym pasmie). Takie nowoczesne



Rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.

teorie Francuzi często ignorują czasami z dobrym, czasami ze złym skutkiem.

Charakterystyka w zakresie najwyższych częstotliwości wygląda bardzo ładnie, co świadczy już o właściwościach i jakości samego przetwornika tubowego. Dochodzi do 20 kHz praktycznie bez spadku, rozpraszanie jest szerokie, dopiero pod kątem 30° odstaje wyraźniej. Nie musimy *Antali EZ* kierować dokładnie na miejsce odsłuchowe, ale lepiej nie siadajmy zbyt nisko i zdejmijmy maskownicę, aby nie pogłębiać osłabienia przy 4–6 kHz.

Impedancja znamionowa [Ω]	3
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	90
Moc znamionowa* [W]	120
Wymiary** (W x S x G) [cm]	109 x 20 x 34,5
Masa [kg]	27

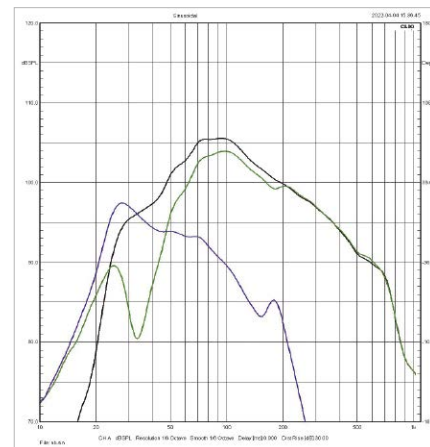
* wg danych producenta ** bez cokołu

Konstrukcja *Antala EZ* ma jeszcze jedną osobliwość (podobnie było w *Australe*, ale tam nie poszliśmy tym tropem). Patrząc na charakterystykę całego zespołu można by sądzić, że „górką” przy 200 Hz jest spowodowana pasożytniczym rezonansem obudowy, przenoszonym głównie przez bas-refleks, o co można go tym łatwiej podejrzewać, jako że otwór znajduje się na samym dole. Faktycznie przy 190 Hz na charakterystyce ciśnienia z otworu pojawia się „ząbek”, jednak niemający znaczenia. Źródłem „ożywienia” przy 200 Hz jest przetwornik średniotonowy, którego charakterystyka ma tam kilkudecybelowe podbicie (zanim poniżej będzie spadać ponad 20 dB/okt). To interakcja prostego filtrowania (1. rzędu bez korekcji) ze wzrostem impedancji przy częstotliwości rezonansowej samego średniotonowego, zamkniętego w niewielkiej komorze – rezonans (f_c) jest wysoki i związany z wysoką dobrocią (Q_{tc}).

Działanie sekcji niskotonowej jest już „regularne”; bas-refleks dostrojono nisko – do 32 Hz, co jest dobrym roz-

wiązaniem przy zastosowaniu głośników niskotonowych o jednak trochę deficytowej sile układu napędowego (mocniejsze magnesy i w ślad za tym najbardziej prawidłowe charakterystyki ma wersja 40th Anniversary), określającej dobroć wyższą niż optymalna do bas-refleksu. Nie próbowaliśmy zamykać obudowy, bowiem poziom basu nie wygląda na zbyt wysoki w żadnych warunkach, a podbicie i podbarwienie okolic 200 Hz i tak wynika z pracy średniotonowego, na co nie mamy wpływu. W takich „warunkach” (objętości obudowy i parametrów zastosowanych głośników) bas-refleks *Antala* jest zestrojony optymalnie.

Czułość jest wysoka (90 dB), chociaż niższa niż obiecywane przez producenta 92 dB. Ustalenie impedancji znamionowej sprawia pewną trudność: formalnie nie można przyznać nawet 4 Ω (nie mówiąc o 8 Ω , o których informuje producent), bowiem minimum przy 130 Hz ma wartość 2,6 Ω , jednocześnie w zakresie najniższych częstotliwości minima nie schodzą poniżej 5 Ω . Niech już



Rys. 3a i 3b
charakterystyki sekcji niskotonowej (zielona – głośniki, niebieska – bas-refleks, czarna – wypadkowa) dla dwóch wariantów strojenia.

więc będą 4 Ω . Wysoka dobroć układu rezonansowego *Antala* wymaga zachowania przyzwoitego (wysokiego) współczynnika tłumienia, aby nie pogorszyć odpowiedzi impulsowej, dlatego mimo wysokiej czułości, nie są to kolumny odpowiednie do lampy.