

Największy model nowej serii *Founder* – *120H*, opromieniony nagrodą EISA, jedyny wyposażony w aktywną sekcję niskotonową i korekcję akustyki ARC, jest z założenia „samcem alfa” i spycha inne modele tej serii w cień. Jednak właśnie dlatego, że nieco mniejsze *100F* są bardziej klasyczne, pasywne i znacznie tańsze, mają swoją rolę do odegrania i szansę na uznanie innej grupy klientów.



pisując *120H* zastanawiałem się, skąd taka pompatyczna nazwa tej serii – jakby otwierała zupełnie nowy rozdział albo epokę. *Founder*

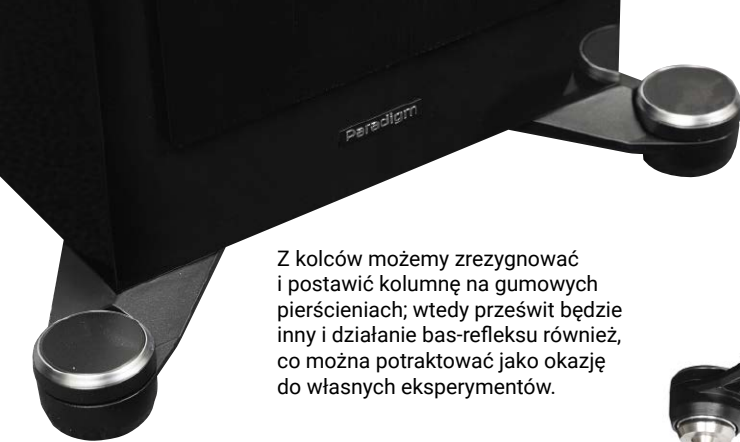
wprowadza kilka rozwiązań, ale ma też wiele cech wspólnych z wcześniej wprowadzonymi seriami, widocznych już na pierwszy rzut oka. Ale niedawno dotarłem do informacji wyjaśniających motywy nadania takiej nazwy. Odpowiedzialnie i ostrożnie powołałam się na źródło – test w *audioholics.com*, bo na stronie producenta takich informacji nie ma. W skrócie: Jeden ze współzałożycieli firmy, Scott Bagby, po pewnym czasie, na skutek wejścia w spółkę z dużym inwestorem, został tylko z pakietem mniejszościowym. Tracąc wpływ, odkupił firmę w 2019 roku i postanowił uczcić to nazwą pierwszej serii, zaprojektowanej w tej nowej sytuacji. Nie wyjawiał jednak takich intencji na stronie internetowej, gdzie historia firmy kończy się w roku... 2018, tuż przed przejęciem firmy. A zaczyna w 1982 roku, więc właśnie minęła świetna okazja, aby obchodzić okrągły jubileusz... Wyręczyła w tym Paradigma sama EISA, której również stuknęło 40 lat i na znaczkach zeszłorocznych nagród dopisała „40th Anniversary”, więc znaczek przyznany *120H* może sugerować, że to nagroda na 40-lecie Paradigma...

PARADIGM FOUNDER 100F



Seria *Founder* nie oznaczała jednak rewolucji w technice i ofercie, co nie znaczy, że Paradigm stoi w miejscu – projekty stają się nowocześniejsze, spójniejsze i lepiej „wyważone” pod względem estetycznym i brzmieniowym, przygotowane pod kątem potrzeb klientów w wielu częściach świata, gdzie Paradigm chce być obecny. Trend ten rozpoczęła referencyjna seria *Persona* w 2016 roku, a seria *Founder*, zastępująca jeszcze starszą – *Prestige*, jest jej najnowszym akordem. A że akord to współbrzmienie kilku dźwięków, więc mamy kilka modeli.

100F jest drugim „od góry”, ustępuje tylko *120H*, a już w symbolach zaznaczona jest zarówno wielkość, jak i ważna różnica koncepcyjna – *F* oznacza po prostu Floorstander, a *H* – Hybrid, czyli układ częściowo aktywny. Trochę to niekonsekwentne, bo *120H* też są wolnostojące (więc teoretycznie ich symbol powinien wyglądać *120FH*), ale nie ma się co czepiać. Podobnie są oznaczone modele serii *Persona*, gdzie największa konstrukcja *9H* też jest hybrydowa, we wszystkich seriach podstawkowce oznaczone są *B* (Bookshelf), a centralne – *C*.



Z kolców możemy zrezygnować i postawić kolumnę na gumowych pierścieniach; wtedy prześwit będzie inny i działanie bas-refleksu również, co można potraktować jako okazję do własnych eksperymentów.



Również w *Founderach* bas-refleks wyprowadzono dołem, ale tutaj bez dodatku cokołu, optymalny dystans od podłogi tworzą bezpośrednio nóżki i... kolce?

Paradigm wprowadza aktywność do swoich kolumn ostrożnie, tylko do najwyższych modeli dwóch najlepszych serii, wyłącznie do sekcji niskotonowej, lecz od razu z możliwością zaawansowanej korekcji basu ARC. To duży atut, o którym obszernie pisaliśmy w teście *120H*, teraz musimy stanąć w obronie klasycznej konstrukcji, w całości pasywnej. *Founder* – to brzmi dumnie, ale Paradigm nie odważył się pójść na całość i oprzeć nowego mitu założycielskiego na całej serii kolumn aktywnych lub półaktywnych. Nie będziemy nad tym już dłużej ubolewać, bo większość firm nie rzuca się na tak głęboką wodę, wciąż tylko „eksperymentuje” z konstrukcjami aktywnymi.

Zwykle różnice między najlepszymi modelami danej serii a „vice” sprowadzają się do wielkości i konfiguracji przetworników, w ślad za tym obudowy „Uaktywnienie” sekcji niskotonowej w *120H* powoduje, że tę największą konstrukcję można traktować zupełnie odrębnie, dzięki czemu na pozycję lidera już technicznie spójnej grupy pasywnej wychodzi właśnie *100F*.

Potencjał głośnikowy 100F w pełni uzasadniałby jego najwyższą pozycję w serii tej klasy. Tym bardziej, gdy weźmiemy pod uwagę nie tylko liczbę (znaczną) i wielkość (umiarkowaną) głośników niskotonowych, ale też ich moc i wydajność niewidoczną z zewnątrz.

Indywidualne cechy poszczególnych głośników są charakterystyczne dla Paradigma, a miejscami dla serii *Founder*, jednak ogólny schemat układu trójdrożnego jest konwencjonalny, doskonale znany zarówno pod względem aranżacji głośników, ich proporcji, jak też niewidocznych przeciw faktów dotyczących układu filtrów i częstotliwości podziału. Ponad trzema 18-cm niskotonowymi znajduje się podobnej wielkości średniotonowy, a najwyżej wysokotonowy – 25-mm kopułka w 13,5-cm falowodzie. Oś główna, wyprowadzona klasycznie pomiędzy średniotonowym a wysokotonowym, znajduje się na wysokości 90 cm (choć, jak pokazują pomiary, lepiej usiąść trochę niżej... można więc też zarekomendować lekkie pochylenie kolumn do tyłu, poprzez regulację wysokości nóżek). Według informacji producenta częstotliwość podziału to 500 Hz i 2,1 kHz. Na podstawie naszych pomiarów pierwszą potwierdzamy, a druga jest nieco wyższa, ok. 3 kHz. Filtry mają być 2. rzędu przy obydwu podziałach, nie są więc ani bardzo strome ani pryncypialnie minimalistyczne. Inaczej niż w przypadku Bowersa, nie zaznacza się tutaj jakaś egzotyka i specyfika, filtry tradycyjnie służą ustaleniu pożądanej charakterystyki przetwarzania, w wydaniu Paradigma coraz częściej bliskiej liniowości i są tak skomplikowane, jak być muszą. Jak się dalej przekonamy, swój pozytywny wkład w ułożenie charakterystyki mają też soczewki akustyczne PPA na głośnikach średniotonowym i wysokotonowym.

Głośnik średniotonowy ma oczywiście własną komorę zamkniętą, ale 90% objętości obudowy zajmuje wspólna komora trzech niskotonowych pracująca w systemie bas-refleks. Tunel jest

wyprowadzony przez dolną ściankę, ciśnienie wydostaje się na zewnątrz dzięki odpowiednio wysokim nóżkom i kolcom (tym razem bez pośrednictwa cokołu). Zewnętrzne wyprofilowanie tunelu jest mniejsze niż w *702 S3*, ale średnica tunelu „w świetle” jest większa – 10 cm, a tunel znacznie krótszy – ok. 20 cm, co prowadzi do ustalenia znacznie wyższej częstotliwości rezonansowej (ok. 40 Hz). Nie jest to automatycznie ani lepiej, ani gorzej, ma związek z innymi parametrami układu i zamierzeniami konstruktora.

Ciśnienie z tak wyprowadzonego tunelu rozejdzie się dookoła, co jednak nie jest jakąś zasadniczą zmianą w stosunku do pracy bas-refleksu z tunelem zlokalizowanym z przodu lub z tyłu (skoro najniższe częstotliwości rozchodzą się wszędzie równomiernie), natomiast bliskość podłogi ma już większe znaczenie – będzie wpływała wzmacniająco na szeroki zakres niskich częstotliwości, podobnie jak przysunięcie do ściany kolumny z bas-refleksem wyprowadzonym z tyłu. Tego drugiego wielu audiofilów bardzo się obawia, a wylot na dole ma być, wedle zapewnień wielu producentów, rozwiązaniem problemu. Takie kolumny nie będą „odporne” na przysuwanie do ściany, które zawsze dodatkowo wzmacnia bas (przez bliskość kolejnej, prostopadłej płaszczyzny).

Rzeczywistym rozwiązaniem jest takie zestrojenie bas-refleksu, aby działał on prawidłowo w założonych warunkach: w pobliżu podłogi, ściany lub w oddaleniu od nich. To można stwierdzić w próbach odsłuchowych lub w pomiarach, trudno o tym wyrokować tylko na podstawie oględzin.

Producent zapowiada duże możliwości głośników niskotonowych pod hasłem Ultra-High-Excursion, nie podaje dokładnej wartości wychylenia, ale nasze oględziny pozwalają stwierdzić, że liniowa amplituda wynosi ok. +/-10 mm.

Przez duże otwory wentylacyjne pod dolnym zawieszeniem, powyżej szczeliny, widać ok. 10-mm uzwojenia cewki. Jej średnica wynosi ok. 40 mm – wystarczająco dużo, aby przy znacznej długości osiągnąć dużą powierzchnię (cewki) związaną z kolei z wytrzymałością termiczną. Nie mniej imponująco wygląda układ magnetyczny o średnicy 120 mm, z podwójnym pierścieniem ferrytowym o łącznej wysokości 35 mm. Silny magnes jest fundamentem dobrego głośnika niskotonowego, bowiem pozwala połączyć kilka ważnych wątków, osiągnąć pożądane wartości różnych parametrów, które „eksploatują” siłę magnesu jakby ciągnąc kołderkę w różne strony. Dlatego kołderka powinna być duża. Dlatego kołderka powinna być duża. Dlatego moc przy niskiej częstotliwości rezonansowej i niskich zniekształceniach wymaga wysokiej amplitudy liniowej, a to – pozostawienia większej części cewki poza szczeliną. Wtedy jednak prąd płynący przez tę część cewki nie uczestniczy w tworzeniu współczynnika siły Bx1, co oznacza spadek efektywności i wzrost dobroci (i potencjalnie gorszą odpowiedź impulsową, zwłaszcza z bas-refleksu). Jeżeli w pełni wykorzystamy prąd płynący przez cewkę, w pozycji wyjściowej ustawiając całą cewkę w szczelinie, to już przy minimalnych wychyleniach liczba uzwojeń pozostających w szczelinie zmniejszy się; zmniejszy się więc wartość współczynnika Bx1, co oznacza wyjście z zakresu liniowej pracy, a więc zniekształcenia. Trzeba zatem wybrać rozwiązanie pośrednie i przygotować tak silny magnes, aby sama wartość B, nawet przy zmniejszonej wartości l (w wariacie z dużą częścią cewki „czekającą” poza szczeliną), zapewniła dostatecznie wysoką wartość Bx1, a wskutek tego wysoką efektywność

i niską dobroć. Efektywność spada też wraz ze wzrostem masy, ale określona masa, zwłaszcza membrany głośnika niskotonowego, jest niezbędna nie tylko do uzyskania jej wysokiej sztywności (z tym można walczyć różnymi nowymi materiałami), ale też niskiej częstotliwości rezonansowej. To już trudniej „oszukać”, bo co prawda rezonans można też obniżyć większą podatnością zawiesznień, ale odbije się to na zwiększeniu objętości ekwiwalentnej, która wpływa na określenie optymalnej objętości obudowy. A dzięki silnym magnesom trzy 18-tki mogą pracować w relatywnie niewielkiej objętości 100F. Jednak układ magnetyczny to nie wszystko, możliwość pracy z dużymi amplitudami zależy też od właściwości membrany i zawiesznień. Zawieszzenia muszą „wytrzymać”, stabilnie i liniowo prowadzić układ drgający w granicach wyznaczonych przez cewkę i szczelinę, a nawet poza tymi granicami, żeby zapewnić „rezerwę” zabezpieczającą przed uszkodzeniem nawet po przekroczeniu zakresu pracy liniowej.

Membrana nazwana jest przez producenta Carbon-X, co sugeruje materiał, z jakiego jest wykonana... Ale popularne znaczenie słowa karbon to plecionka z włókien węglowych, a tutaj plecionki nie widać. Membrana jest za to sztywna, może sklejona z kilku warstw, jednak nie jest to bardzo gruby sandwich różnych materiałów.

Membrana ma formę jednoczęściowego stożka, bez dodawanej nakładki przeciwpyłowej, połączona jest z charakterystycznym górnym zawieszeniem, z promienistymi „pręgami”, które poprawiają liniowość jego ruchu.

To rozwiązanie Paradigm opatentował nazywając je ART (Active Ridge Technology, chociaż nie ma tutaj nic aktywnego, zawieszenie jest zawsze tylko reaktywne...). Kosz integrujący cały ten „mechanizm” jest oczywiście bardzo solidny, odlewany. A kosz opiera się na... Tutaj pojawia się pewna kontrowersja. Paradigm od dawna stosuje odsprężanie głośników niskotonowych (Advanced Shock-Mount), czyli elastyczne mocowanie, służące zatrzymaniu wibracji między koszami a obudową. To jednak, zgodnie z prawami fizyki, maksymalizuje wibracje samych koszy – określona (w danym momencie) siła oddziałuje na mniejszą masę (samego kosza, a nie całej obudowy), co zwiększa jej przyspieszenie.



Na front obudowy został założony aluminiowy panel zasłaniający mocowania wszystkich głośników i zintegrowany z soczewką PPA głośnika średniotonowego.

Wedle tradycyjnego przepisu, opartego na rzetelnej inżynierii, a nie audiofilskiej intuicji, głośniki niskotonowe powinny być połączone z obudową ściśle i sztywno, tak jakby miała ona być „przedłużeniem” ich koszy. Swoją drogą obudowa powinna być solidna, ale tego 100F nie można odmówić. Jest jednak możliwe inne wyjaśnienie zastosowanego rozwiązania, chociaż producent go nie przedstawia: duże siły wynikające z pracy tak wydajnych głośników niskotonowych powodowałyby obluźowanie się wkrętów lub śrub, a tutaj jest ono „napięte” dzięki sprężystości wkładki pośredniczącej. Niekwestionowany sens ma natomiast odsprężanie głośników średniotonowych, a zwłaszcza wysokotonowych właśnie dlatego, że generują one... mniejsze wibracje, których nie trzeba odprowadzać do większej masy, natomiast warto je chronić przed wibracjami samej obudowy, pochodzącymi czy to bezpośrednio z koszy głośników niskotonowych, czy od fal uderzających w ścianki wewnątrz. Średniotonowy ma kosz izolowany podobnie jak niskotonowe, ale wysokotonowy nie jest w żaden sposób odsprężony – może producent doszedł do wniosku, że skoro zabezpieczył front przed wibracjami od niskotonowych i średniotonowego, to jest on już bezpieczną, spokojną platformą dla wysokotonowego.

Aluminiowy panel trzyma się dostatecznie mocno na tuzinie magnesów, ale można go też dość łatwo zdjąć.



Niskotonowe 100F mają jeszcze większe układy magnetyczne niż w 702 S3, co również wiąże się z przygotowaniem do dużych amplitud.



Najbardziej przekonujący jest widok uzwojenia cewki, wychodzącego na około 1 cm ze szczeliny (na tyle samo wychodzi również w drugą, niewidoczną stronę). To właśnie determinuje maksymalne wychylenie liniowe – w takich granicach w szczelinie będzie znajdowała się taka sama liczba uzwojeń, a więc współczynnik BxI będzie miał stałą wartość.



Zawieszania membran niskotonowych mają charakterystyczne pręgi zmniejszające zniekształcenia przy maksymalnej amplitudzie.

Tym razem udało się nam wykręcić głośniki, wyjąć je, obejrzeć ze wszystkich stron... Chociaż z zewnątrz nie widać żadnych mocowań, *Foundery* są zaprojektowane nowoczesnie i elegancko, kosze i śruby są zasłonięte przez aluminiowy panel, który jednak da się dość łatwo zdjąć – trzymany jest siłą magnesów, podobnie jak maskownica; wystarczy chwycić go przy dolnej krawędzi, co ułatwia przygotowany tam uskok. Do tego panelu została na stałe przymocowana perforacja zasłaniająca głośnik średniotonowy, więc w ten sposób możemy wreszcie zobaczyć jego membranę. Wykorzystaliśmy też okazję do zmierzenia wpływu tego elementu na charakterystykę.

Z PPA (Perforated Phase Aligning) mieliśmy już kilka razy do czynienia w konstrukcjach Paradigma różnych serii (jest również w *Personach* i *Premierach*) i za każdym razem zastanawialiśmy się, na ile jego stosowanie wynika z konieczności zabezpieczenia przed mechanicznym uszkodzeniem (na pewno kosztownej i delikatnej, berylowej membrany w *Personach*), realizacji celów akustycznych przedstawianych przez producenta (korekty faz fal biegnących z różnych części membrany i wskutek tego wyrównania charakterystyki przetwarzania) i wreszcie nadania Paradigmom wyrazistego, oryginalnego wyglądu (durszlak natychmiast zwraca uwagę i prowokuje pytania...).

W przypadku *100F* – a więc jest niemal pewne, że i w pozostałych modelach *Founder*, a bardzo prawdopodobne, że w innych tak wyposażonych seriach – PPA ma wymierny, korzystny wpływ na charakterystykę.

Po szczegóły odsyłamy do Laboratorium. Możliwość oględzin średniotonowego przyniosła też inne dobre wieści. To głośnik bardzo solidny, na odlewanym koszu i z „przewymiarowanym” układem magnetycznym – o średnicy aż 13,5 cm!

Cewka ma średnicę 50 mm, a więc większą niż niskotonowe, jednak nie jest tak długa (bo nie musi pracować przy dużych amplitudach), więc jej średnica zapewnia odpowiednią wytrzymałość cieplną, potrzebną również w zakresie średnich częstotliwości. Sama membrana wygląda „zwyczajnie” – to stożek z dużą wypukłą nakładką przeciwpyłową, wykonany ze stopu

aluminiowo-magnezowego (AL-MAG). Zatem jest to membrana sztywna, wymagająca wytłumienia break-upu przez filtr zwrotnicy albo... przez PPA. Zawieszenie jest gumowe, ale cienkie, wystarcza do pracy przy niewielkich amplitudach. Głośnik wygląda tak porządnie, że wydaje się, iż mógłby pracować przy niższej częstotliwości podziału niż 500 Hz... i pracuje już od 300 Hz w *120H*. Tym bardziej w *100F* nic mu nie grozi, na pewno się nie spali i „nadąży” za wysoką mocą baterii niskotonowych. Również średniotonowemu dobrze służy silny układ magnetyczny. Nawet jeżeli wyzwała zbyt wysoką efektywność jak na potrzeby zespołu, to poziom można dopasować tłumikami w zwrotnicy, a mniejsza dostarczona moc do głośnika oznacza niższą temperaturę cewki drgającej.

W soczewkę akustyczną PPA uzbrojono też głośnik wysokotonowy. Oddziaływanie tego typu ustrojów na metalowe kopułki wysokotonowe jest znane od dawna, ich zadaniem jest przede wszystkim stłumić rezonans break-up, którego w tym przypadku nie wycina się filtrowaniem elektrycznym, chociaż najlepszym sposobem jest przesuwanie tego rezonansu poza pasmo akustyczne (jedno nie wyklucza drugiego), czemu służy tutaj stop aluminium i magnezu (jak w średniotonowym), ale jeszcze z dodatkiem warstwy ceramicznej (dłatego AL-MAC).

Inną rolę pełni falowód, czyli tubka dookoła kopułki (na co Paradigm też ma własną nazwę OSW – Oblate Spheroid Waveguide). Jednocześnie koryguje ona charakterystyki kierunkowe (nie są szersze, charakterystyki poza osią główną leżą niżej, ale są lepiej wyrównane) i podnosi ciśnienie (zwłaszcza na osi głównej) w zakresie kilku kHz, co oczywiście wyrównuje się filtrowaniem, ale to znowu prowadzi do zmniejszenia mocy dostarczanej do głośnika, a więc pozwala pracować mu z mniejszymi zniekształceniami i bez narażania na uszkodzenie.

Wysokotonowy też ma spory magnes (średnica 9 cm, większa niż zwykle przy 25-mm kopułkach), nie ma za nim komory wytłumiającej, ale filtrowanie 2. rzędu przy ok. 3 kHz nie wymaga od wysokotonowego bardzo niskiej częstotliwości rezonansowej.



Bryłę *Founderów* określa prostopadłościan ścięty dwoma ukośnymi płaszczyznami, które zwiężają obudowę ku tyłowi i ku górze.



Podwójne gniazdo jest skonfigurowane tradycyjnie, a więc wygodnie. Seria *Founder* jest składana w macierzystej fabryce w Kanadzie.

Wiele rozwiązań widocznych w *100F* wskazuje na zamiar przygotowania kolumny o wysokiej mocy i efektywności, nie do zdercia, niezależnie od innych subtelniejszych walorów.

Obudowa jest wewnątrz intensywnie wzmocniona, a z zewnątrz ma kształt inny od prostopadłościanu – boki tworzą dwie płaszczyzny ustawione pod różnymi kątami, tak że tył nie jest prostokątem, ale trapezem ze znacznie krótszą górną krawędzią niż dolną. Za to maskownica jest prosta i akustycznie niemal doskonała. Producent podkreśla, że delikatna tkanina jest przezroczysta akustycznie, a my dodajemy, iż została rozpięta na cienkiej i wyprofilowanej ramce.



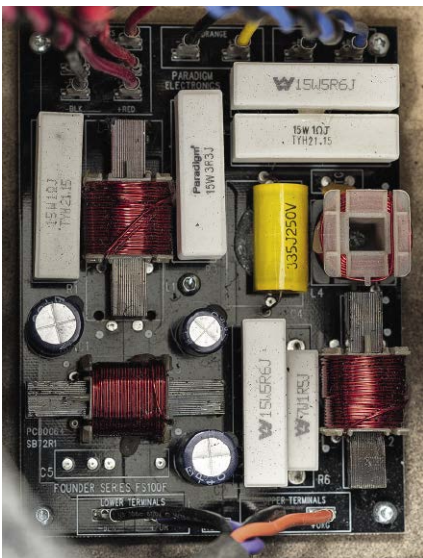
Po zdjęciu panelu mogliśmy zobaczyć membranę średniotonowego, wcześniej zasłoniętą przez soczewkę PPA. A potem zrobić i porównać pomiary z i bez PPA. Kosz średniotonowego jest odrobinę (0,5 cm) mniejszy niż niskotonowych, ale sama membrana ma nieco większą średnicę, bowiem miejsca ustępuje jej wąskie górne zawieszenie.



Magnes średniotonowego ma jeszcze większą średnicę (13,5 cm) niż niskotonowych (12 cm), ma też większą, 50-mm cewkę.



Falowód oraz silny układ magnetyczny podnoszą efektywność głośnika wysokotonowego, i chociaż nie zostaje ona w pełni wykorzystana, bo pułap ogranicza czułość sekcji niskotonowej i wysokotonowy jest tłumiony w zwrotnicy, to również z takiej sytuacji wynikają pewne korzyści.



Paradigm nie traktuje zwrotnicy ani zbyt ideowo (pod względem topologii), ani bezkompromisowo (pod względem gatunku komponentów – dominują cewki rdzeniowe i kondensatory elektrolityczne, ale w filtrze wysokotonowym widzimy polipropylen i cewkę powietrzną), lecz zadaniowo – służy ustaleniu oczekiwanych charakterystyk.



Charakterystykę 25-mm kopułki aluminiowo-magnezowej koryguje zarówno soczewka PPA (w zakresie najwyższych częstotliwości, tłumiąc break-up), jak i wyprofilowanie falowodu (podnosząc ciśnienie na osi głównej w zakresie kilku kHz i regulując charakterystyki poza osią główną).

ODSŁUCH

W teście *Foundera 120H* przyznałem, że nie wykorzystaliśmy wówczas jego całego potencjału, nie uruchamiając korekcji niskich częstotliwości (ARC). Z powodów „organizacyjnych”, do szczegółów których nie będę już wracał, a nie ze względu na uprzedzenie do tego typu systemów. Wręcz przeciwnie – są one coraz skuteczniejsze i mają coraz mniej problemów, zawsze warto je co najmniej wypróbować. W przypadku *100F* nie mamy już takiej okazji, bo to kolumny konwencjonalne, całkowicie pasywne. Mimo to jakość basu była wyśmienita.

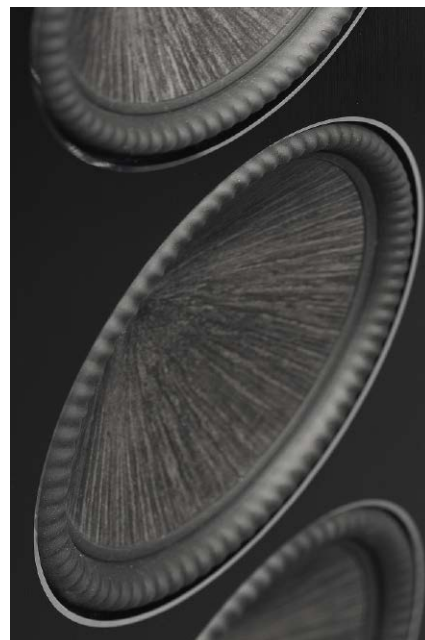
Bas nie był tak ciężki, niski i masywny jak z *Founderów 120H* (bez ARC), był zwinniejszy i lepiej zbilansowany w całym paśmie. Na skutek tego, a może i innych zmian, brzmienie *100F* po prostu bardziej mi się podobało niż *120H*.

Skorelowana analiza wrażeń odsłuchowych i wyników pomiarów prowadzi do wniosków tłumaczących taką sytuację, wcale nie stawiając *120H* w złym świetle. Potwierdza jednak podejrzenie, że ARC jest bardzo potrzebne dla najlepszego brzmienia *120H*. A dla *100F* – już nie. Charakterystyka *120H* sięga bowiem bardzo nisko, co jest za-



efektywna soczewka PPA głośnika średnio-tonowego ma korzystny wpływ na charakterystykę – to fakt potwierdzony przez nasze Laboratorium. Bez niej charakterystyka byłaby bardziej pofalowana albo... zwrotnica bardziej skomplikowana.

sługą układu aktywnego (działającego również bez ARC), a warunki pomieszczenia powodują jej uwypuklenie i basu robi się za dużo, co może utemperować system ARC, zajmujący się generalnie wyrównaniem charakterystyki. Natomiast charakterystyka *100F* opada wcześniej, ale łagodnie, i – jak słyhać – dobrze zgrywa się to z wpływem pomieszczenia. Oczywiście wzmacniające odbicia nie prowadzą dokładnej korekcji, wywołując lokalne podbicia i osłabienia podnoszą średni poziom basu. Nie dzieje się tutaj nic aż nadzwyczajnego, czego w ogóle nie znalibyśmy z działania innych kolumn pasywnych, tyle że nie wszystkie, a raczej nieliczne są zestrojone tak zręcznie. Bas jest wyborny – dynamiczny, sprężysty, soczysty, zaznaczający kontury, ale niemęczący nadmierną twardością. Zejdzie nisko, lecz nie będzie się rozlewał, nie jest też jednostajny w uderzeniach. Swój potencjał kieruje proporcjonalnie na masywność, szybkość i kontrolę, z rytmem radzi sobie świetnie, ale na nim się nie skupia. W porównaniu z *702 S3* jest mniej napastliwy i dobitny, trochę okrągłszy, bardziej płynny, wspierający, w średnicę przechodzi czysto. Uczestniczy stabilnie, przewi-



Trzy 18-cm niskotonowe w *100F* nie są aż tak mocne jak trzy 20-cm w *120H*, gdzie mamy też już całą potrzebną im moc na pokładzie, jednak z „odpowiednim” wzmacniaczem *100F* też swobodnie nagłośnią największe salony.

dywalnie, a nie z doskoku, z uporem tupiąc albo leniwie mrucząc. Wyrabia się „na zakrętach”. Kto nie jest przekonany, że chce lub potrafi uruchomić system ARC, dostępny w *120H*, i ma już mocny wzmacniacz – może spokojnie przestać na *100F*. Te kolumny również potrafią zagrać potężnie, swobodnie i bardzo głośno, wystarczą nawet w dużych pomieszczeniach.

Równowaga w całym paśmie jest tożsama ze spójnością i płynnością. Wraz z dynamiką i klarownością dźwięku jest naturalny, efektywny i komfortowy.

Wysokie tony są bardziej błyszczące i otwarte niż w *120H*, gdzie góra pasma została ułożona niemal pod linijkę, co przy ciężkości jego basu przesuwają równowagę w stronę niskich częstotliwości. Załóżmy, że praca ARC przywraca właściwe proporcje, za to w *100F* są one ustalone lepiej już na początku zarówno przez lżejsze niskie tony, jak też wyeksponowanie wysokich – delikatne, ale oczywiste.

Wokale są plastyczne, nasycone, nierozjaśnione, ale i nie nazbyt romantyczne, konkretne i stabilne, bez dobarwiania w żadną stronę, akcentowania czy tłumienia jakiegoś zakresu, za to z odpowiednią dawką witalności i wyodrębnienia z tła. Dęte są gęste i soczyste, bezpośrednie i zróżnicowane, nie zamęczają wyższymi partiami. Saksofon był doskonały, silny i swobodny; słyszeć było duży instrument o bogatym spektrum zaczynającym się w niskich rejestrach.

702 S3 grają bardziej emocjonalnie, kontrastowo, wnikliwie, ale z pewną nerwowością i chropowatością. 100F są mniej zawadiackie, poważniejsze, uporządkowane, gładziej. Można stwierdzić, że w stylu charakterystyki częstotliwościowej są bardziej konwencjonalne, a przez to naturalne i od pierwszych prób łatwe w odbiorze, z delikatnym eksponowaniem skrajów pasma, bez specyficznych manipulacji tonalnych, przestrzennych i zaskakujących zwrotów akcji.

Muzyka popłynie znanym głównym nurtem, mocno i pewnie.

100F utrzymują dobre proporcje między spójnością i siłą głównych dźwięków a przejrzystością i detalem, nie wyostrzają szczegółów ani nie cyzelują niuansów tak pieczołowicie, jak absolutne referencje w tej dziedzinie, wysokie tony są porządne, solidne, selektywne.

Stereofonia jest szeroka i zagospodarowana dużymi pozornymi źródłami, pierwszy plan jest często bliski, „w kontakcie”, ale nienapastliwy. Głębina sceny – bardziej efektowna z 702 S3, jednak 100F obrazują w sposób prawidłowy i przekonujący.

100F to kolumny zrównoważone i uniwersalne zarówno ze względu na „niedyskryminujący” charakter brzmienia, jak i możliwości nagłaśniania pomieszczeń różnej wielkości i o różnych akustykach. Bas nie jest „przewalony” i nie wymaga bezwzględnie dużej przestrzeni wokół siebie, ale z bardzo wysokim maksymalnym SPL, 100F spokojnie dadzą radę w dużych salonach.

PARADIGM FOUNDER 100F

CENA

31 000 zł

www.polpak.com.pl

DYSTRYBUTOR

Polpak Poland

WYKONANIE

Największa pasywna konstrukcja serii Founder. Solidne przetworniki tworzą zespół trójdrożny wysokiej mocy. Trzy 18-cm niskotonowe o dużym wychyleniu, potężny średnionowy z oryginalną soczewką PPA, wysokotonowy z falowodem. Nie wyglądają luksusowo, ale nowoczesnie i porządnie.

POMIARY

Charakterystyka zrównoważona, płynna, poziom na przejściu średnich i wysokich tonów zależny od osi pomiaru, co daje możliwość „wyregulowania” do subiektywnie najlepszego brzmienia nawet lekkim pochylem kolumn. Czułość 89 dB, impedancja znamionowa 4 Ω.

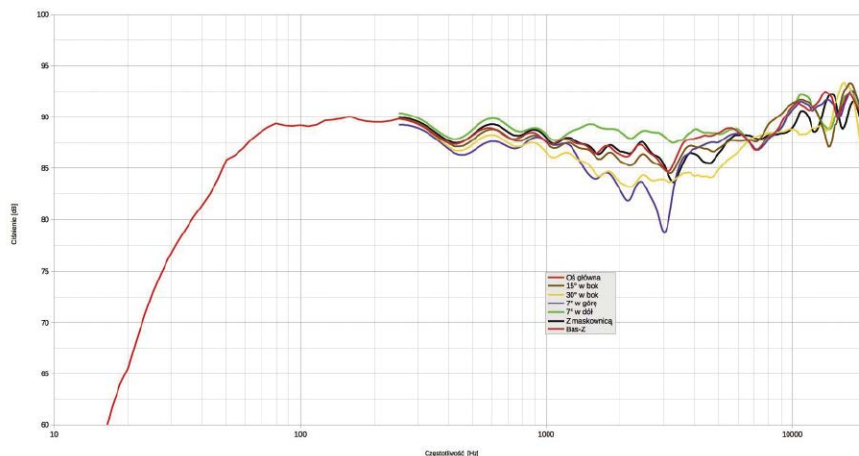
BRZMIENIE

Mocne, gęste, ale też swobodne i klarowne, ze sprężystym, wszechstronnym basem i selektywną, otwartą górą pasma. Dynamiczne, spójne, tonalnie zrównoważone, z uporządkowaną sceną i prawidłowymi proporcjami w każdym wymiarze. Emocjonujące i bezpieczne.

LABORATORIUM PARADIGM FOUNDER 100F

Wyniki pomiarów 702 S3 porównywaliliśmy do poprzednich 702 S2. W Paradigmie mamy inną perspektywę – nawiązanie do niedawno testowanych kolumn *Founder 120H*.

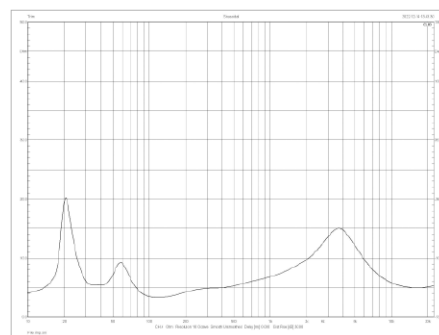
Indywidualne cechy konstrukcyjne już przedstawiliśmy, niektóre z nich mają jasny związek z widocznymi teraz różnicami między charakterystykami, ale nie wszystkie. Przebieg w zakresie niskich częstotliwości zależy od potencjału sekcji niskotonowej, jednak w tym przypadku „potencjał” to nie tylko liczba i wielkość przetworników niskotonowych (a na skutek tego również objętość obudowy), ale też fakt, że *Founder 120H* jest w tej sekcji systemem aktywnym, co z kolei pociągnęło za sobą możliwość (w pełni wykorzystaną) wprowadzenia korekcji i wyrównania charakterystyki aż do samego skraju pasma akustycznego. Dlatego przepastna różnica między *100F* a *120H* w tym zakresie nie wynika tylko z nieco skromniejszego zestawu głośników niskotonowych w *100F*; gdyby i one były aktywne, ich charakterystyka mogłaby sięgać tak nisko jak *120H* (tylko przy niższej mocy i maksymalnym SPL), a gdyby *120H* nie były aktywne, z kolei ich charakterystyka sięgałaby tylko nieco niżej niż *100F*. Do szczegółów strojenia obudowy *100F* jeszcze wrócimy. To jednak da się objaśnić, natomiast dość poważne różnice w zakresie średnio-wysokotonowym można opisać snując co najwyżej hipotezy. Ale to bardzo ciekawa sytuacja dla pasjonatów konstruowania zespołów głośnikowych, zwłaszcza w zakresie strojenia filtrów. Najpierw zauważmy ogólną zmianę kształtu. Charakterystyka *120H* biegła bardziej liniowo, w dodatku z mniejszymi zmianami między mierzonymi osiami (w płaszczyźnie pionowej); wraz z fenomenalnie niską dolną częstotliwością graniczną, formalnie była bliższa doskonałości. Na jej tle charakterystyka *100F* jest pofalowana, właśnie opada w zakresie niskich częstotliwości, wyraźniej rozchodzi się w pomiarach pod różnymi kątami w szerokich okolicach drugiej częstotliwości podziału. Mimo to zapewnia subiektywnie bardzo dobrą równo-



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

wagę, co dla czytelników oswojonych z różnymi charakterystykami nie będzie żadnym zaskoczeniem. Lekkie wyeksponowanie wysokich częstotliwości dopiero w najwyższej oktawie (10–20 kHz) nie grozi rozjaśnieniem, a może dodać więcej „oddechu”, natomiast łagodne obniżenie 2–3 kHz usunie z brzmienie natarczywość. Spadek charakterystyki w zakresie niskich częstotliwości, wczesny ale łagodny i bez podbicia „średniego” basu, może zostać (wzmacniająco) skorygowany odbiciami w pomieszczeniu (zwłaszcza od podłogi, która będzie zawsze blisko na skutek wyprowadzenia bas-refleksu dołem). Biorąc pod uwagę te zależności, nie musimy się martwić niczym, co widzimy w pomiarach, a przewaga *120H* może się okazać... tylko teoretyczna.

Które grają lepiej – to jedno pytanie; a drugie – dlaczego Paradigm przygotował tak różne strojenia, jakby alternatywne, przygotowane przez konstruktorów o nieco odmiennych zwyczajach i gustach. Zwykle w ramach jednej serii nie obserwujemy tego typu różnic. Tym bardziej, że sekcje średnio-tonowa i wysokotonowa w obydwu modelach składają się z takich samych przetworników i nie zmuszają do tak poważnych modyfikacji. Ale różnice sięgają jeszcze głębiej. W *120H* wśród charakterystyk zmierzonych pod różnymi kątami w płaszczyźnie pionowej najwyższy poziom ma niebieska, z osi +7°, a najniższy zielona, z osi -7°. W *100F* jest odwrotnie; praktyczny sku-



rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.

tek jest taki, że aby usłyszeć charakterystykę najlepiej wyrównaną, należy przed *100F* usiąść dość nisko (maks. 90 cm). Odwrócenie kierunku zmian może się wiązać z inną wzajemną polaryzacją przetworników średnio-tonowego i wysokotonowego (jeżeli w *120H* była zgodna, to teraz jest przeciwna... albo odwrotnie). Producent o takich detalach nie informuje, ale dowiadujemy się o częstotliwościach podziału. I tutaj kolejna ciekawostka, bo według producenta to 2,4 kHz w *120H* i 2,1 kHz w *100F*, ale nasze pomiary podpowiadają, że to *100F* ma wyższą częstotliwość podziału; kulminacja osłabienia na osi +7°, wynikająca najprawdopodobniej z największego przesunięcia fazowego między średnio-tonowym a wysokotonowym, występuje przy 3 kHz, a szczyt na charakterystyce impedancji – przy 3,7 kHz (w *120H* – przy 2,5 kHz), co nie ustala nam precyzyjnie częstotliwości podziału, ale wyraźnie świadczy o różnie strojonych filtrach.

Producent określa pasmo przeniesienia w węższej niż standardowa (+/-3 dB) tolerancji +/-2 dB, dla pasma 42 Hz – 23 kHz na osi głównej i do 20 kHz na osi 30°.

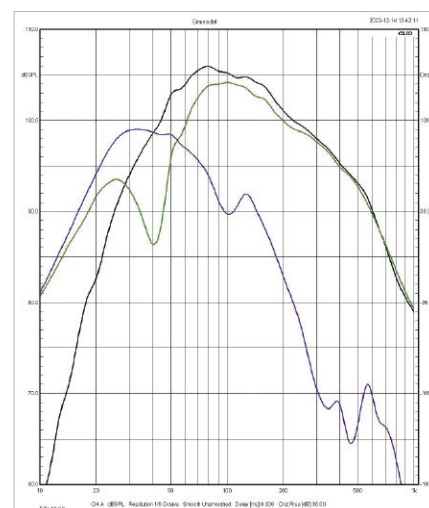
Z naszych pomiarów wynika, że charakterystyka przetwarzania na osi +7° mieści się w wąskiej ścieżce +/-2 dB od 60 Hz do 20 kHz (a może i wyżej), a nawet w bardzo wąskiej +/-1 dB do 8 kHz, natomiast na osi głównej (wyprowadzonej na wysokości 90 cm, pomiędzy średniotonowym a wysokotonowym, z maskownicą lub bez niej) i 15° (w płaszczyźnie poziomej) – w ścieżce +/-4 dB od 45 Hz, a od 50 Hz do 10 kHz (i przysmakując oko na dołek przy 3 kHz) +/-1,5 dB. Jest więc bardzo dobrze, tylko dolna częstotliwość graniczna nie jest imponująca, wyznaczona spadkiem -6 dB (względem poziomu średniego) przy ok. 45 Hz. Producent określa „rozciągnięcie niskich częstotliwości” jako 26 Hz wg normy DIN, jednak przy tej częstotliwości spadek wynosi już ok. 15 dB, przy jakim trudno spodziewać się dobrej słyszalności, uwzględniając nawet wzmacniający wpływ odbić w pomieszczeniu.

Wczesne i początkowo łagodne zbocze w zakresie niskich częstotliwości przypomina działanie 702 S3, jednak strojenie bas-refleksu jest wyraźnie inne (a także inne niż w 120H). W 100F ustalono dość wysoką częstotliwość rezonansową 40 Hz (wyższą niż częstotliwość rezonansowa f_s samych głośników niskotonowych), mimo to bas nie jest podbity, co razem z dobrą odpowiedzią impulsową zawdzięczamy niskiej dobroci Q_{ts} , a ta wynika m.in. z silnych układów magnetycznych. Ceną za to jest jednak wysoka dolna częstotliwość graniczna, a poniżej częstotliwości rezonansowej już bardziej strome zbocze. Charakterystyki z głośników, z otworu i wypadkową sekcji niskotonowej pokazujemy na dodatkowym rysunku. Wyższe strojenie bas-refleksu niż w 702 S3, nawet przy dużej powierzchni otworu (średnica 10 cm), nie wymagało długiego tunelu (ok. 20 cm), dzięki czemu nie powstają w nim silne fale stojące – widać tylko mały „dzióbek” przy 560 Hz, leżący już bardzo nisko, za to przez tunel wydostaje się trochę

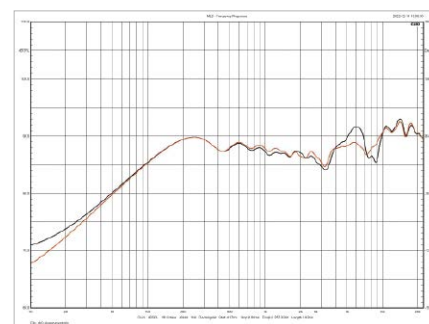
energii rezonansu fali stojącej samej obudowy, co widać przy 130 Hz.

Producent zawiąza nieco czułość, podając wartości 93 dB/90 dB odpowiednio dla warunków pokoju (półprzestrzeni)/komory bezekowej (otwartej przestrzeni). W naszych pomiarach, standaryzowanych do warunków półprzestrzeni, ustaliliśmy 89 dB, co jest wynikiem dobrym. Impedancja znamionowa wynosi 4 Ω , wynika z ok. 3-omowego minimum przy 120 Hz. Sytuacja jest więc bardzo podobna jak w 702 S3, obydwie kolumny przedstawiają podobny poziom „trudności” dla podłączonego wzmacniacza, nie jest tutaj potrzebna aż „elektrownia”, ale porządny tranzystor. Producent stara się „nie straszyć” impedancją 4-omową (która wciąż rodzi obawy?), informuje więc w znany już sposób, ezopowym językiem, że „impedancja jest kompatybilna z 8 Ω ”, nie zdradzając 3-omowego minimum. Co ciekawe, zakres rekomendowanej (przez producenta) mocy wzmacniacza to 15–350 W. Teoretycznie można więc podłączać nawet najłabsze, oczywiście nie wykorzystując wówczas pełnej mocy i dynamiki, na jaką pozwalają 100F, jednak nie stoi to na przeszkodzie w uzyskaniu dobrego dźwięku przy niskich poziomach głośności. Z kolei 350 W wydaje się realną prognozą ich mocy maksymalnej, wynikającą z zastosowania trzech wytrzymałych i wydajnych głośników niskotonowych.

Przygotowaliśmy jeszcze jeden rysunek (rys. 4). Wracamy do charakterystyki przetwarzania w zakresie średnio-wysokotonowym, aby pokazać zmianę, jaką powoduje zdjęcie osłony PPA („durszlaka”) z przetworznika średniotonowego. Pierwszy najważniejszy wniosek jest jasny – osłona ma wpływ, i to pozytywny. Drugi, zaskakujący – nie na zakres średnich tonów, ale wysokich. Prawdopodobnie i tam oddziałuje na pracę średniotonowego, gasząc możliwy rezonans „break-up” (membrana jest sztywna, metalowa) przy 6 kHz, czyli już powyżej częstotliwości podziału – ale bez takiej pomocy, przy takim filtrowaniu, wciąż byłby słyszalny; „przy okazji” delikatnie wzmacnia zakres średnich tonów, podnosząc poziom o ok. 0,5 dB.



rys. 3. charakterystyki źródeł sekcji niskotonowej



rys. 4. charakterystyka w zakresie średnio-wysokotonowym bez soczewki PPA głośnika średniotonowego.

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	89
Moc znamionowa* [W]	15–350
Wymiary** (W x S x G)[cm]	106,5 x 20,5 x 33
Masa [kg]	32,7

* według danych producenta
** szerokość i głębokość bez nóżek