



LYNGDORF TDAI-3400

Dwadzieścia lat temu Peter Lyngdorf (wówczas jako spiritus movens Tact Audio) z przytupem wszedł w technikę cyfrową, pokazując ultranowoczesną i pionierską wizję wzmacniacza „w pełni cyfrowego”. Teraz musi podjąć nowe wyzwanie – okiełznać strumieniowanie, kolejną odsłonę cyfrowej nowoczesności, a tutaj konkurencja zajęła już mocne pozycje, nawet jeżeli same jej wzmacniacze nie są „naprawdę” cyfrowe.

Oferta Lyngdorfa nigdy nie była i nie jest obszerna, jednak pozostaje przejrzysta i dość wyczerpująca – mieszczą się w niej urządzenia stereofoniczne i wielokanałowe (także zespoły głośnikowe i subwoofer), jednak tradycyjnie, najważniejsze są wzmacniacze zintegrowane: starszy *TDAI-2170* oraz najświeższy (i droższy) *TDAI-3400*.

Producent reklamuje *TDAI-3400* jako najpotężniejsze urządzenie w swojej historii. Od razu nasuwa się porównanie do *Millennium*, który solidnością i precyzją konstrukcji pozostaje wzorcem (wśród wzmacniaczy cyfrowych), ale gdy chodzi o wszechstronność – mamy nowego lidera.

W *TDAI-3400* nowoczesność rozgrywa się na dwóch płaszczyznach; widocznej przez użytkownika w postaci rozbudowanych funkcji i systemów oraz ukrytej wewnątrz, skupionej

na samym wzmacnianiu. Jednak chyba każdy, kogo ten wzmacniacz zainteresuje, będzie chciał poznać jego tajniki.

TDAI-3400 jest dostarczany w bardzo dużym kartonie. Samo urządzenie nie jest wielkie ani ciężkie, do takiej sytuacji jesteśmy już w przypadku wzmacniaczy impulsowych przyzwyczajeni, chociaż... *Millennium* ważył ponad 20 kg. Wygląd jest techniczny i skromny, funkcjonalny. Front podzielono na dwie części: lewą wypełnia wyświetlacz i wskaźniki; prawą pokrętką, gniazda oraz włącznik zasilania. To wzornictwo mniej efektowne niż u Devialeta, ale budzi zaufanie. Jest ergonomiczne i eleganckie, z jednym zastrzeżeniem – po prawej stronie wyłania się ciemne okienko, pod którym ukryto anteny dla systemów bezprzewodowych. Szkoda, że nie udało się ich zmieścić w obrębie wyświetlacza. Do takich fajerwerków, jak wyświetlacz

wbudowany w pokrętkę głośności (*Millennium*), jednak *TDAI-3400* trochę brakuje...

Pomimo rozbudowanej funkcjonalności, codzienna obsługa wzmacniacza może być prosta, sprowadza się do regulacji głośności (duże pokrętko) i wyboru źródeł (mniejsza gałka). Z przodu jest jeszcze wyjście słuchawkowe, wejście na mikrofon kalibracyjny oraz złącze USB, które daje przedsmak strumieniowych umiejętności; można tu podłączyć nośnik pamięci i odtworzyć pliki muzyczne (np. FLAC 24 bit/192 kHz).

Zainstalowany moduł sieciowy pozwala uruchomić funkcję odtwarzacza plików (standard DLNA), jest też AirPlay, Spotify Connect oraz radio internetowe. Najnowszy dodatek to wsparcie dla popularnego systemu Roon.

Komunikację na ogół najlepiej będzie powierzyć przewodowemu LAN, ale *TDAI-3400* ma również dwuzakresowy moduł Wi-Fi, wyposażono go także w transmisję Bluetooth. Tym samym *TDAI-3400* spełnia właściwie wszystkie wymogi nowoczesnego wzmacniacza, który jest także źródłem sieciowym.

W chwili, gdy *TDAI-3400* trafił do redakcji, Lyngdorf szlifował swoją aplikację mobilną. Teraz oprogramowanie jest już gotowe (zarówno na smartfony Apple, jak i androidową resztę świata), umożliwia sterowanie wzmacniaczem, pełni także rolę odtwarzacza muzycznego.

W większości współczesnych wzmacniaczy (czy to w klasie A/B, czy impulsowych – w klasie D) wejścia cyfrowe stanowią dodatek, do którego już się przyzwyczailiśmy. Sygnały cyfrowe muszą być jednak, prędzej czy później, ale przed końcówkami zamienione na postać analogową. Peter Lyngdorf urządził „swoją świat” zupełnie inaczej. Cyfra płynie przez kolejne obwody i jest konwertowana na postać analogową dopiero na samym końcu – w filtrach dolnoprzepustowych, już za końcówkami mocy. Można się nawet spierać, czy technika PWM (modulacji szerokości impulsu), w jakiej pracują końcówki mocy, oznacza pozostanie w domenie cyfrowej, czy już przejście na sygnał analogowy... Ale pewne jest jedno – sygnał cyfrowy nie jest konwertowany na analogowy w żadnych DAC-ach. Trzeba natomiast zamienić na postać cyfrową sygnały ze wszystkich wejść analogowych. Dlatego większość wejść jest cyfrowa; mamy aż siedem gniazd tego typu: trzy optyczne, dwa współosiowe, po jednym AES/EBU oraz USB-B (np. dla komputera). W pobliżu jest też cyfrowe wyjście (już tylko współosiowe). Na tym tle sekcja analogowa wygląda skromnie, ograniczona do dwóch par RCA, ale to i tak nieskończenie więcej niż w *Millennium*, w którym wejść analogowych nie było w ogóle... Są również dwie pary wyjść analogowych – RCA oraz XLR. Przy tej okazji warto wspomnieć, że Lyngdorf zachęca do tworzenia systemów z głośnikami filtrowanymi aktywnie, oferując funkcję rozbudowanej zwrotnicy.

Jest też dodatkowe gniazdo USB-A (dubluje możliwości złącza z przedniego panelu) i slot na karty pamięci SD – już nie do odtwarzania muzyki, lecz do zapisywania wszystkich ustawień wzmacniacza (jako kopię bezpieczeństwa jego wewnętrznej pamięci). W tym obszarze pojawia się także złącze sieciowe LAN (streamowanie, sterowanie, konfiguracja) oraz RS232.

Testowaliśmy podstawową odmianę *TDAI-3400*, producent przygotował możliwość instalacji kart rozszerzeń (dwie zatoki). W chwili obecnej są dostępne dwa rodzaje takich modułów: jeden z wejściami i wyjściami HDMI (można podłączyć źródła wideo), drugi dodaje cztery wejścia analogowe (trzy RCA i jedno XLR).

Ten drugi moduł producent rekomenduje dla sygnałów analogowych najwyższej jakości; jak można się domyślać, ze względu na zastosowanie lepszych (niż w ramach podstawowych wejść wzmacniacza w wersji bazowej) przetworników analogowo-cyfrowych.

Cyfrowe wejścia współosiowe, optyczne oraz AES/EBU przyjmują sygnały PCM 24 bit/192 kHz, najwięcej potrafi USB-B (za pomocą zewnętrznego urządzenia, np. komputera), które sięga PCM 32 bit/384 kHz i DSD128. Ze źródeł sieciowych (ale i tych lokalnych – nośniki pamięci USB) zagramy PCM (w formie plików takich, jak FLAC czy WAV) o maksymalnej rozdzielczości 24 bit/192 kHz – co wynika już z konfiguracji obwodów cyfrowych odpowiedzialnych za dekodowanie plików.

Użytkownikom sprzętu Lyngdorfa znane są systemy korekcji akustycznej RoomPerfect. Niegdyś trzeba było za nie słono płacić (kupując oddzielne urządzenia). Dzisiaj RoomPerfect jest integralną częścią TDAI-3400, co nie tylko obniża koszty tej „zabawy”, ale też ją ułatwia.

Kalibracja RoomPerfect sprowadza się do kilku prostych czynności. Wymaga podłączenia mikrofonu i wykonania serii pomiarów, w jednym bądź kilku miejscach pomieszczenia. Producent zachęca, aby pomieszczenie zmierzyć kompleksowo i dokładnie. System działa automatycznie, generując ciągi impulsów i zbierając dane, nam pozostaje tylko przestawiać mikrofon.

Po zakończonej kalibracji możemy wybrać, czy optymalizujemy charakterystykę dla większego obszaru, czy skupiamy się na określonym miejscu tzw. Focus Position – tam kalibracja będzie najdokładniejsza (kosztem innych miejsc). Pomiary można jednak powtórzyć, wpisując do pamięci więcej niż jedną optymalną Focus Position.

RoomPerfect analizuje akustykę pomieszczenia uwzględniając czas nadejścia odbić. Nie jest to więc najprostsza korekcja charakterystyki częstotliwościowej. W systemie RoomPerfect cenę sobie nie tylko pomiarowe zaawansowanie i praktyczne, akustyczne efekty, ale też prostą obsługę. Nie potrzeba skomplikowanych operacji, narzędzi ani wiedzy. Przede wszystkim *TDAI-3400* jest absolutnie samowystarczalny. Nie potrzebujemy, co jest częstą praktyką u innych producentów, smartfona ani komputera. Wszystkie komunikaty, całkowicie czytelne, pojawiają się na wyświetlaczu samego *TDAI-3400*, a do wywołania poszczególnych funkcji wystarczy pilot. Cała operacja trwa kilka minut. Dla zaawansowanych przygotowano jednak poziom ekspercki. Specjalne narzędzia umożliwiają ręczną korektę wielu parametrów i niemal dowolne kształtowanie charakterystyk. To już wymaga komputera i znajomości tematu, bo można więcej poprawić. Ale i to nie jest groźne, gdyż łatwo przywrócić ustawienia fabryczne. Bez udziału komputera (z menu wzmacniacza) mamy też dostęp do kilku gotowych charakterystyk przetwarzania, które można szybko przełączać.

Na końcu wypada zaznaczyć, że nawet na poziomie eksperckim RoomPerfect nie będzie stuprocentowo skutecznym sposobem na wszystkie akustyczne problemy, np. słabych kolumn nie da się zamienić w idealne (nawet jeśli na ekranie pojawi się charakterystyka jak od liniiki).

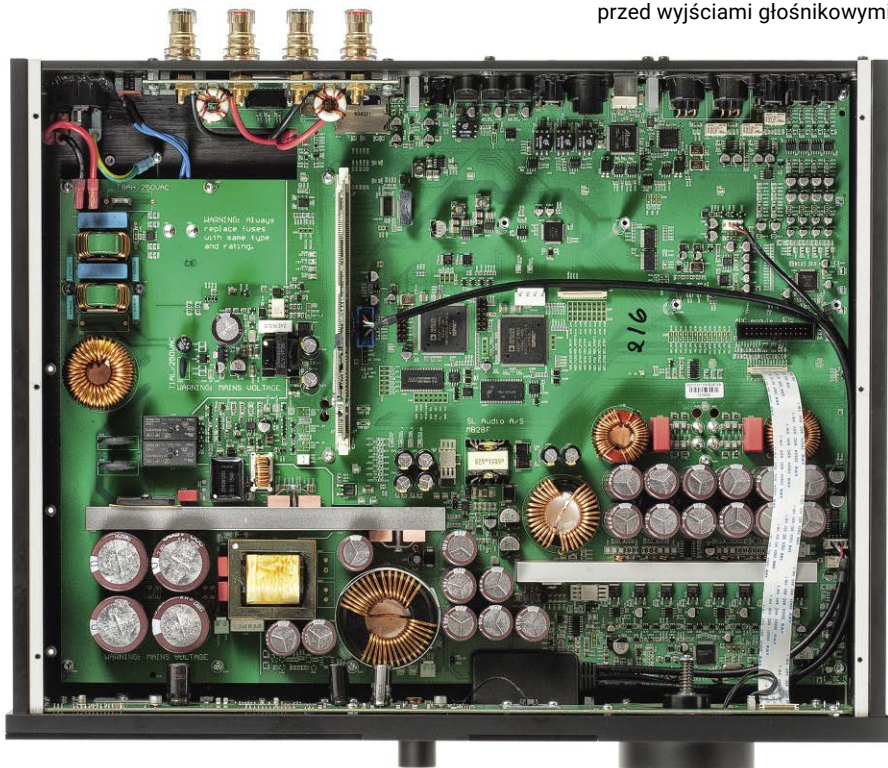


Chociaż sam układ wzmacniający jest w pełni cyfrowy, to *TDAI-3400* ma też wejścia analogowe; nie ma jednak wejścia gramofonowego.

Wnętrze *TDAl-3400* nie różni się diametralnie od coraz bardziej popularnych wzmacniaczy w klasie D. W obydwu przypadkach generowane ilości ciepła są niewielkie, przez co *TDAl-3400* nie potrzebuje specjalnego chłodzenia, a więc dużych radiatorów, szczelin, ani tym bardziej wentylatorów. Można było nawet wytłumić obudowę za pomocą mat bitumicznych. W końcówkach mocy zastosowano tranzystory marki Infineo Technologies, zamontowane do niewielkiego, metalowego "słupka". Za końcówkami mocy widać układ analogowych, pasywnych filtrów wyjściowych – „rekonstrukcyjnych”. To konieczność, ale i słaby punkt większości wzmacniaczy impulsowych, w sekcji laboratoryjnej sprawdzimy, jak poradził sobie z tym Lyngdorf.

Płyta główna *TDAl-3400* zawiera większość układów cyfrowych, w tym procesory sygnałowe Analog Devices ADSP-21489 i ADSP-21487, które prawdopodobnie odpowiadają za obróbkę sygnałów wejściowych oraz sterowanie.

Wejścia cyfrowe nie potrzebują tutaj "opieki" przetworników DAC, potrzebna jest natomiast pomoc interfejsu wejściowego USB. W tej roli mamy popularny układ XMOS.



Sekcją, która odróżnia jego konstrukcję od popularnych wzmacniaczy w klasie D, jest modulator, a więc obwód sterujący pracą tranzystorów wyjściowych. Firmową technikę stojącą za modulacją sygnału producent nazwał Equibit, pojawiła się ona po raz pierwszy we wzmacniaczu Millennium.

Odbyna się to w ramach ogólniejszej formuły PWM (Pulse Width Modulation), znanej z niemal każdego wzmacniacza w klasie D. To niby nic niezwykłego, a jednak Lyngdorf ma na to swój w pełni cyfrowy, unikalny patent, bowiem w typowym wzmacniaczu w klasie D modulator (i sam proces PWM) realizują obwody analogowe.

Sygnaly są wzmacniane w domenie cyfrowej, konwersja na analog następuje dopiero przed wyjściami głośnikowymi.



Funkcje o nazwie Voicing pozwalają wybrać spośród kilku gotowych charakterystyk przetwarzania, a po podłączeniu komputera stworzyć indywidualny profil.



Jedną z zalet systemu Room Perfect jest łatwość obsługi. Każdy sobie z tym poradzi, nawet bez instrukcji obsługi.



Z karty pamięci SD nie odtworzymy muzyki; służy ona do wykonywania kopii zapasowych wszystkich ustawień, przede wszystkim danych kalibracyjnych systemu Room Perfect.



Wejścia cyfrowe są w zdecydowanej przewadze, do wyboru mamy wszystkie standardy, a ponadto komunikację sieciową.

LABORATORIUM **LYNGDORF** TDAI-3400

Zgodnie ze specyfikacją, wzmacniacz powinien wykazać się mocą 210 W przy 8 Ω i 420 W przy 4 Ω. Dokładnie takie wyśmienite wyniki uzyskaliśmy w naszych pomiarach. Co więcej, moc nie spada ani o jotę przy wystero- waniu dwóch kanałów równocześnie.

Podczas pomiarów wykorzystywaliśmy wejście analogowe (ze standardowej puli), czułość w takim przypadku jest dość niska (1 V), co jednak przy takim zapasie mocy wyjściowej nie sprawi kłopotu z wystero waniem żadnego źródła.

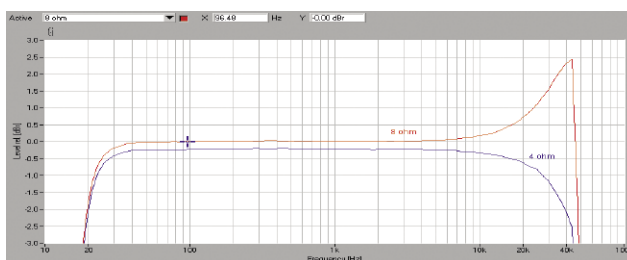
Odstęp od szumu jest jeszcze niższy niż we wzmacnia- czu Devialeta, wynosi 62 dB. Nie cieszy nas to, ale i nie przeraża – jak już nie raz wyjaśnialiśmy, to w praktyce niegroźna przypadłość wzmacniaczy impulsowych (rów- nież cyfrowych), bowiem ów szum lokuje się powyżej granicy pasma akustycznego (pasma słyszalnego). Jednak w konsekwencji tego również inny parametr – dynamika – zatrzymuje się na umiarkowanym poziomie 85 dB, mimo wysokiej mocy.

Niektórym producentom udaje się już przewyciężyć inny problem konstrukcji impulsowych, wynikający z wpływu obwodów filtrujących – zaburzenia charakte- rystyk częstotliwościowych w zakresie wysokich tonów; *TDAI-3400* nie jest od niego wolny, w przypadku 8 Ω widać podbicie przy ok. 43 kHz (ok. + 2,5 dB), z kolei dla obciążenia 4-omowego, przy tej częstotliwości mamy spadek -3 dB. Ale w praktyce i takie zachowanie nie ma większego znaczenia, w zakresie do 20 kHz odchyłki i tak nie przekraczają +/- 1 dB. Przy 20 Hz widzimy spadek ok. 3 dB, jakby włączony był filtr subsoniczny.

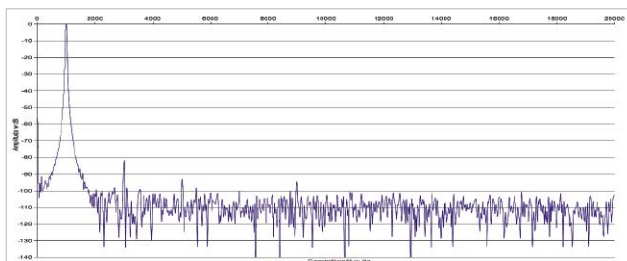
Na rys. 2. widać lekkie eksponowanie nieparzystych harmonicznych, najsilniejsza jest trzecia (-81 dB); piąta i dziewiąta leżą już poniżej -90 dB.

Ciekawą właściwością *TDAI-3400* jest relatywnie niski poziom THD+N dla 4 Ω (względem 8 Ω).

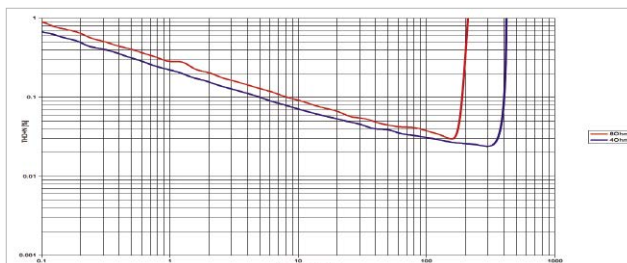
TDAI-3400 to nowa konstrukcja, jednak uzyskane wyni- ki są podobne do stwierdzonych w teście *TDAI-2710*



Rys. 1. Pasma przenoszenia



Rys. 2. Zniekształcenia harmoniczne



Rys. 3. THD + N / moc

Moc znamionowa (1% THD+N, 1 kHz) [W]

[Ω]	1 K	2 K
8	210	210
4	419	419

Czułość (dla maksymalnej mocy) [V]

1,0

Stosunek sygnał/szum (filtr A-ważony, w odniesieniu do 1W) [dB]

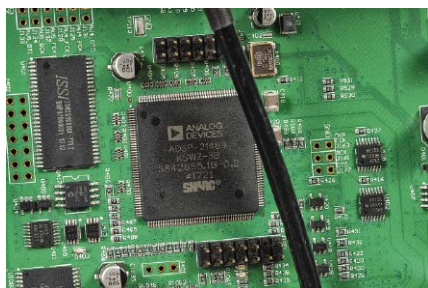
62

Dynamika [dB]

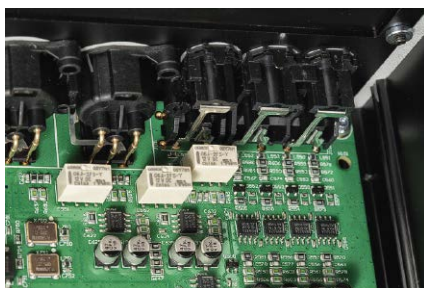
85

Współczynnik tłumienia (w odniesieniu do 4 Ω)

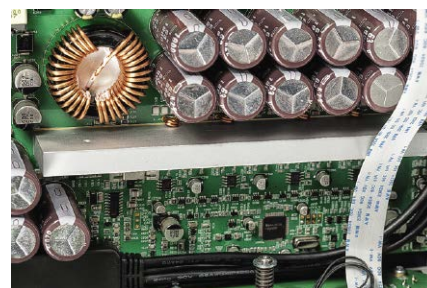
91



Procesor Analog Devices Sharc może się tu- taj wykażać – wszystkie sygnały przybierają postać cyfrową, stąd łatwość prowadzenia operacji (np. w systemie Room Perfect).



Sygnały z wejść analogowych, po przejściu scalonych wzmacniaczy operacyjnych, trafiają do przetworników A/C.



Końcówki mocy są impulsowe – tak jak w przypadku innych wzmacniaczy w klasie D – ale *TDAI-3400* różni się od nich cyfrowym blokiem sterującym w firmowej formule Equibit.

ODSŁUCH

Wzmacniacze marki Lyngdorf (a wcześniej Tact) zawsze uchodzą za urządzenia brzmiące neutralnie i dokładnie. To, co dla jednych było oczywistą zaletą, wręcz zakończeniem poszukiwań wzmacniacza najbliższego ideału, innym nie do końca „leżało”. Nie zawsze wynikało to z kolei z osobistego doświadczenia i poznania rzeczywistych możliwości Lyngdorów, co z uprzedzenia względem wzmacniaczy cyfrowych, których stały się one synonimem. Przez prawie 20 lat, jakie minęły od pojawienia się *Millennium*, wiele się wydarzyło, ale przekonania mają swoją inercję, anegdoty żyją własnym życiem, więc gdy odwiedzam dystrybutora marki Lyngdorf, wciąż słyszę narzekania na audiofilów, którzy jakoby słyszą w dźwięku duńskich wzmacniaczy techniczne zimno. Odpowiedzią (jak z tego wynika, nieskuteczną) jest rada, aby: „wziąć ciepło grającą płytę, to będzie ciepły dźwięk”. Każda ze stron ma tu swoje racje... ale *TDAI-3400* czeka. I gra właśnie tak, jak powinien, jak tego się po nim spodziewałem. A należy od tych, którzy Lyngdorfy już wcześniej naprawdę słyszeli, a nie o nich słyszeli. Mimo to muszę przyznać, że nie jest to brzmienie, które wszystkich zafascynuje. Być może

nawet niewielu... A z drugiej strony, jest to dźwięk przynoszący długodystansową satysfakcję, uspokojenie i ukojenie. Rzecz nie w jego „grzecznym” charakterze, który wcale taki nie jest, lecz w takim związku jego cech i właściwości naszego słuchu, który powoduje, że ocena wzrasta w dłuższym okresie czasu, podczas gdy im bardziej jakieś urządzenie „rzuca na kolana” w pierwszych chwilach, tym bardziej potem nas kolana bolą...

Pilot wygląda zwyczajnie, ale centralna sekcja w postaci kursorów pozwala obsługiwać także zaawansowane funkcje, np. te związane z korekcją akustyki Room Perfect.



Z *TDAI-3400* usłyszałem muzykę podaną w sposób łatwy, oczywisty, emocjonalnie komunikatywny, informacyjnie czytelny. Bez ekstazy, absorbującej uwagę analityczności, a tym bardziej bez wprowadzania przez sam wzmacniacz określonego klimatu.

TDAI-3400 może wymagać od niektórych audiofilów pewnego „przezwyciężenia”, uwolnienia się od oczekiwania odbioru dźwięku „żywego”, przeniesienia do studia czy przed estradę. Po przełączeniu się w tryb, który oznacza zgodę na spotkanie z rzeczywistością, a tą jest dźwięk z systemu audio, pójdzie już łatwo. Nie trzeba będzie przerzucać płyt w poszukiwaniu klucza do zalet Lyngdorfa; podobnie jak w przypadku *Experta*, szybko się uwolnimy od wyczuwania na modyfikacje wnoszone przez wzmacniacz. Ten zajmie się tym, do czego został przeznaczony – wzmacnianiem, a nie korygowaniem. Czujemy ciepło i delikatność – w odpowiednich dawkach. To jednak wystarczy, aby odsunąć zarzuty o „techniczności”, a nawet sterylności tego dźwięku. Zabraknie tylko tego, co w dobrym systemie obiektywnie niepotrzebne – pogrubienia i spowolnienia. *TDAI-3400* w porównaniu z *Expertem* nawet nie lubi grać ostro, jego dźwięk jest nieco okrągły, płynniejszy, być może za sprawą pełniejszego basu. Skądinąd w „wymagających” momentach, *TDAI-3400* radzi sobie doskonale zarówno z dynamiką, jak i klarownością, ale nie oznacza to dominującej twardości. Zejścia są efektowne, a sprężystość wiąże się z rytmem w idealny sposób. Z kolei wysokie tony są selektywne, gładkie, lekko błyszczące, „na luzie”. Słuchanie tego wzmacniacza w tzw. tle jest bardzo komfortowe; dźwięk jest jednocześnie elegancki, plastyczny i wyrazisty, muzyka nie gaśnie.

Chcąc usłyszeć najwięcej, warto skorzystać z systemu kalibracji Room Perfect. Jego wpływ na brzmienie jest zgodny z oczekiwaniami. W największym skrócie można go określić lepszą definicją basu, chociaż niskie tony mogą początkowo wydawać się uszczuplone.

Poprawia się ich konturowość, ale wprost czy też pośrednio, dzięki wyrównaniu basu. Również środek pasma robi się klarowniejszy, bardziej otwarty i bliższy – jesteśmy w lepszym kontakcie z muzyką, a nie tylko z poszczególnymi dźwiękami. Aby to stwierdzić, najlepiej system Room Perfect... wyłączyć, zmianę (na niekorzyść) dostrzeżemy natychmiast.

Jedną z kompetencji *TDAI-3400* jest system Voicing, który można porównać do klasycznej regulacji barwy, choć precyzja i zakres działania jest znacznie większy.

Nie należy też obawiać się degradującego wpływu dodatkowych układów, bo wszystko jest realizowane w domenie cyfrowej, przez którą sygnał zawsze przechodzi. Charakterystyki częstotliwościowe można niemal dowolnie profilować (do tego niezbędny jest komputer), ale producent zaproponował też kilka gotowców. Można je wykorzystać nie tylko w trakcie cichego słuchania (delikatne obniżenie środka pasma), korekta przynosi nieraz zaskakująco pozytywne rezultaty nawet przy głośnych odsłuchach. Problem jest jedynie taki, że gdy już zaczniemy kręcić, to łatwo się zakręcić... i trudno wyzwolić z nałogu ciągłego poszukiwania lepszego brzmienia.

LYNGDORF TDAI-3400

CENA

22 500 zł

www.lyngdorf.com.pl

DYSTRYBUTOR

Trimex

WYKONANIE Styl techniczny i funkcjonalny. Układ w pełni cyfrowy, oparty na technice PWM Equibit, którą Lyngdorf udoskonala od czasów słynnego *Millennium*.

FUNKCJONALNOŚĆ Różnorodność i przewaga wejść cyfrowych, pulę wejść analogowych można rozszerzyć przez instalację dodatkowego modułu, dostępna jest także karta z gniazdamy HDMI. Brak przedwzmacniacza gramofonowego. Pakiet układów sieciowych, Spotify Connect, AirPlay, odtwarzacz strumieniowy DLNA, wsparcie dla platformy Roon. USB do odtwarzania muzyki wprost z nośników pamięci lub komputera jako USB-DAC

PARAMETRY Bardzo wysoka moc wyjściowa (2 x 210 W/8 Ω, 2 x 420 W/4 Ω), niskie zniekształcenia, poza tym cechy typowe dla wielu konstrukcji impulsowych (charakterystyka wysokich częstotliwości zależna od impedancji obciążenia, niski odstęp od szumu).

BRZMIENIE Łatwe w odbiorze, bezproblemowe, komunikatywne, otwarte. Bas sprężysty, góra gładka, średnica nawet plastyczna – niczego nie brakuje i niczego nie jest za dużo. RoomPerfect robi porządek, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości, a system Voicing pozwala na dalsze korekty.