

# Endo jak endorfiny

Z Ryszardem Kozłowskim i Gerardem Wiśniewskim  
rozmawia Jacek Kłós.

**N**a tegorocznym Audio Show Baltlab zaprezentował ukończony wzmacniacz Endo 2. Będzie to środkowy model w nowej linii produktów, którymi Baltlab wchodzi na wyższą półkę jakościową, pozostając umiarkowanym w kwestii kalkulacji cen. Zapowiada się dobrze i jak zwykle w przypadku gdańskiej manufaktury możemy oczekiwać bardzo dobrego grania bez spustoszenia w portfelu. Z tym większą ciekawością wypytywałem przedstawicieli Baltlaba o szczegóły najnowszej konstrukcji oraz ich plany na bliższą i dalszą przyszłość.

Endo 2 jest środkowym wzmacniaczem w serii. Oprócz niego pojawi się mniejszy Endo 1, który będzie stopniowo wypierał Epocę 3, oraz najwyższy w linii Endo 3.

Wzmacniacz w ostatecznym kształcie różni się trochę od tego, który pokazywaliśmy w ubiegłym roku. Zastosowaliśmy nowe transformatory toroidalne, produkowane przez firmę Lachowski. Wymiarami są zbliżone do używanych przez nas wcześniej, ale mają podwójne ekranowanie – zarówno z zewnątrz, jak i pomiędzy uzwojeniami. Są stabilniejsze w funkcji obciążenia i oferują większą moc – 400 VA zamiast 350 VA.

jednoznacznie lepsze rozwiązanie, więc skoro da się je zastosować w starszej konstrukcji, nie ma powodu, żeby się nim nie podzielić z wiernymi klientami. Dzięki nowemu prowadzeniu masy wzmacniacz traci wrażliwość na podłączenie kilku źródeł równocześnie. Jest mniej czuły na pętle masy tworzące się przy dołączaniu kolejnych źródeł i pracuje kulturalniej.

Stosujemy kondensatory Jamicon, charakteryzujące się niską impedancją wewnętrzną. Prąd dla każdego kanału Endo 2 filtrują cztery kondensatory po 22000  $\mu\text{F}$ , czyli razem 88000  $\mu\text{F}$  na stronę. Dodatkowo przy tranzystorach bufora prądowego umieszczamy kondensatory o bardzo niskiej rezystancji wewnętrznej. W związku z tym, że układ końcówki jest w pełni zbalansowany, główne zasilanie jest blokowane do potencjału masy, ale zasilanie tuż przy buforach prądowych jest blokowane pomiędzy końcówką dodatnią a ujemną zasilania, a nie do potencjału masy. Dzieje się tak dlatego, że prąd nie wraca od głośnika na potencjał masy, ale na potencjał drugiego bieguna zasilania. Wydaje nam się, że takie rozwiązanie wpływa na jakość odtwarzanej muzyki, zwłaszcza w średnich i wysokich zakresach pasma słyszalnego. Dla basu istotniejsza jest wydajność zasilacza.

## W Endo 2 po raz pierwszy pojawia się nowy typ potencjometru.

Tak, to bardzo ważny element układu. Po wielu latach prób odsłuchowych zdecydowaliśmy się na analogowy potencjometr z cyfrowym sterowaniem. Ciekawe jest w nim to, że w swej strukturze nie zawiera wzmacniaczy operacyjnych. Są one załączane z zewnątrz, za pośrednictwem specjalnie wyprowadzonych pinów. Wybraliśmy układy scalone LM4562, cieszące się dobrą opinią wśród konstruktorów hi-fi. W naszym odczuciu regulator głośności w Endo 2 w minimalnym stopniu wpływa na brzmienie. Udało nam się w końcu opracować potencjometr o wysokiej przejrzystości. Drabinka MAS6116 ma jeszcze tę zaletę, że nadaje się do zbudowania potencjometru zbalansowanego, co jest dla nas bardzo interesujące.



Endo 2  
– najnowsza konstrukcja Baltlaba.

## Baltlab od dawna zapowiadał wzmacniacz z wyższej półki. W końcu jest. Czy to już ostateczna wersja?

Tak. Na Audio Show 2012 zaprezentowaliśmy egzemplarz z pierwszej serii produkcyjnej. To finalna wersja Endo 2. Zaraz po wystawie rozpoczynamy wysyłkę do współpracujących z nami sklepów. Początkowo dostępne będą egzemplarze w kolorze srebrnym. W planach mamy wprowadzenie czarnej płyty frontowej, ale na razie współpracujemy z dostawcą technologią barwienia.

Wykonanie jest staranne; nic nie brzęczy ani nie brumi. Ze względu na ekran pomiędzy uzwojeniami zmodyfikowaliśmy prowadzenie masy we wzmacniaczu. Teraz stosujemy topologię gwiazdy, co sprzyja obniżeniu poziomu szumów. Endo 2 pracuje praktycznie bezgłośnie, mimo że dysponuje rozbudowanym zasilaczem i niebagatelną mocą 120 W/8  $\Omega$  i 200 W/4  $\Omega$ . Na marginesie warto dodać, że nowe rozwiązanie wprowadzamy także w Epokach, które wracają do nas na serwis bądź przegląd. Zmieniamy w nich prowadzenie masy na gwiazdę. To

Da się ją bowiem wykorzystać we w pełni zbalansowanym wzmacniaczu. W takiej konfiguracji poziom szumu spada o 3 dB. Unikamy też konwersji sygnału, niezbędnej w przypadku stosowania potencjometru niezbalansowanego.

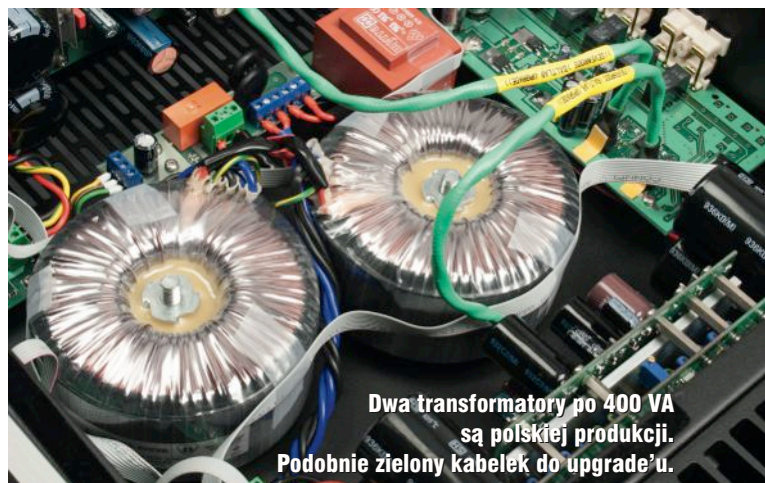
### W Endo 2 jeszcze go nie ma?

Nie. Tutaj stosujemy układ taki jak w Epokach. Jeśli sygnał wchodzi z wejścia RCA, to jest po potencjometrze symetryzowany, tak żeby we właściwej postaci trafił do zbalan-

wcześniej w Epokach. Tor jest bardziej pu-rystyczny, zbudowany w oparciu o tranzystory MOSFET i dwa stopnie wzmocnienia. W pierwszym pracują tylko MOSFETY typu N, a w drugim tylko typu P, bez mieszania. Zależało nam, żeby nie wprowadzać choćby drobnych modulacji brzmienia. Jeżeli producent oferuje symetryczne pary N i P, to one zawsze czymś się różnią. Wykonanie stopnia wzmacniającego z tranzystorów tego samego typu pozwala stosować niemal iden-tyczne komponenty w danej gałęzi.

by sterowania nawet trudnymi głośnikami wypadają obiecująco. Mamy jednak zaufanie do Sankenów, bo mimo że w katalogu nie wypadają aż tak imponująco, to lepiej się sprawdzają w rzeczywistych warunkach, zwłaszcza przy pracy z dużym obciążeniem. Są odporniejsze i wytrzymują więcej niż mogłoby się wydawać na podstawie lektury suchych danych. Trudno je przesterować i mają bardzo szeroki zakres tolerancji. Toshiba ma większą obudowę i oddaje ciepło większą powierzchnią, co skutkuje mniejszą rezystancją

### Stopień prądowy każdego kanału na czterech tranzystorach Sankena.



Dwa transformatory po 400 VA są polskiej produkcji. Podobnie zielony kabelek do upgrade'u.

sowanej końcówki mocy. Jeżeli korzystamy z wejścia XLR to konwersja odbywa się dwukrotnie – raz przed i drugi raz po potencjometrze. Z tłumikiem w wersji zbalansowanej można by w ogóle nie ingerować w sygnał z XLR-ów. W przypadku RCA jedna konwersja, tym razem przed potencjometrem, byłaby nadal wymagana.

Korci nas w pełni zbalansowany układ od wejścia do wyjścia. Może nie uda się go jeszcze wprowadzić w Endo 3, ale coraz częściej przewija się pomysł zbudowania przedwzmacniacza bardzo wysokiej klasy. W takim bezkompromisowym układzie MAS6116 w wersji różnicowej sprawdziłby się doskonale.

### Końcówki mocy są symetryczne?

Tak, w całości. Wejście końcówki powstało na bazie nowej koncepcji, nie stosowanej

Sygnał jest wzmacniany symetrycznie o 26 dB, a następnie trafia do bufora prądowego. Tu z kolei zdecydowaliśmy się zastosować tranzystory bipolarnie Sankena, które pozwoliły nam obniżyć impedancję wyjściową, a co za tym idzie – uzyskać wyższy współczynnik tłumienia (damping factor). Bufor prądowy nie jest objęty pętlą sprzężenia zwrotnego, co podkreśla znaczenie wzrostu tego parametru.

### Czy mimo to nie tracimy na kompatybilności?

Brak pętli sprzężenia zwrotnego kompensujemy ilością tranzystorów w końcówce mocy. Obserwujemy tutaj istotną poprawę w stosunku do wzmacniaczy z linii Epoca, a najlepszy efekt będzie słyszalny w Endo 3. Dysponujemy już prototypem zbudowanym na tranzystorach Toshiba i pierwsze pró-

termiczną, ale to tranzystory Sankena wytrzymują większe obciążenia.

### Kto produkuje MOSFETY?

Technologię opracował IRF (International Rectifier), ale producentem jest Vishay. Co ciekawe, mimo że Vishay wykonuje tranzystory na licencji IRF, rozrzut parametrów jest u niego znacznie mniejszy niż w przypadku IRF-a. Prawdopodobnie technologia wykonania Vishaya jest dokładniejsza i bardziej dopracowana, niż ma to miejsce w przypadku IRF-a. Łatwiej dobrać komponenty i znacznie mniej z każdej partii łąduje w koszu. Skalę różnic dobrze obrazuje fakt, że kiedy otrzymywaliśmy dostawę z IRF-a, z każdej partii 100 sztuk z trudem dało się wyłuskać kilkanaście takich samych tranzystorów. Duży rozrzut parametrów znacznie utrudniał zadanie. W przypadku Vishaya



Wykorzystaj 100% możliwości technicznych telewizora lub projektora. Skorzystaj z usług specjalisty z certyfikatem ISF Level II. Kalibrujemy również dźwięk (certyfikat HAA Level II).

tel. 693 901 183 • [www.audiofast.pl](http://www.audiofast.pl) • [info@audiofast.pl](mailto:info@audiofast.pl)



powtarzalność okazała się znacznie lepsza. Z grubsza można szacować, że pięciokrotnie. To kolosalna różnica. Tak naprawdę, nie wiemy, z czego ona wynika. Może chodzi o dostawcę krzemu albo jakiś detal. Vishay jest większym producentem silikonu od IRF-a i może z tego powodu ma zapewnić dostawy czystszej surowca. Wadą jest ograniczona dostępność. Trzeba samemu dotrzeć do dystrybutora, a następnie podpisać oświadczenie, że nie będzie się wykorzystywać technologii do celów militarnych ani terrorystycznych.

Z Sankenami kłopot jest znacznie mniejszy. Japończycy bardzo dbają o jakość i dobór tranzystorów nie sprawia większych problemów.

Nie zmienia to faktu, że nawet mimo wyższej dokładności wykonania tranzystory są przez nas ręcznie dobierane. Dotyczy to także Sankenów – są selekcjonowane przez producenta, a następnie przechodzą przez gęste sito kontroli u nas. Tylko w ten sposób można uzyskać powtarzalność produkcji i pożądany efekt brzmieniowy. Jest to tym istotniejsze, że specyfika naszej konstrukcji zakłada montaż nie tylko par, ale także par podwójnych i potrójnych identycznych tranzystorów. Tutaj wszystko musi być dobrane idealnie.

### Czy Endo 2 pracuje z wysokim prądem spoczynkowym?

Raczej tak. W trybie jałowym pobiera z sieci około 100 W. Nominalnie do 8 omów oddaje 120 W, którą to wartość podwaja przy spadku impedancji do 4 omów.

### Sporo.

Zależało nam na kompatybilności. Endo 2 nie powinien mieć problemu z wysterowaniem trudniejszych głośników. Po to użyliśmy rozbudowanego zasilacza i bipolarnych Sankenów w stopniu końcowym. Impedancja wyjściowa i wydajność układu są już wystarczające do poprawnej pracy z szeroką gamą kolumn. Użytkownicy mogą się specjalnie nie przejmować ich parametrami, choć oczywiście należy zachować zdrowy rozsądek. Do bardziej wymagających zestawów głośnikowych będziemy polecać Endo 3.

### Kiedy można się go spodziewać?

Mamy nadzieję pokazać działający prototyp na następnym Audio Show. Aktualnie eksperymentujemy z większymi transformatorami. Produkcja Lachowskiego dobrze rokuje na przyszłość, ale wszystko trzeba sprawdzić pod kątem konkretnego zastosowania.

Jako ciekawostkę warto dodać, że właściciel firmy kupił od nas niedawno Endo 2. Tak mu się spodobało wyposażone w jego transformatory. Poza wszystkim, jeśli chodzi o zasilanie, to zawsze można coś poprawić. Dać większe trafo, więcej jeszcze lepszych kondensatorów... Ale w modyfikacjach należy zachować umiar i zastanowić się, czy produkt znajdzie nabywcę. Dlatego trzeba szukać rozwiązań zapewniających optymalny efekt w danej cenie.

### W układzie Endo 2 nie ma aktywnego przedwzmacniacza?

Potencjometr daje możliwość konfiguracji wzmocnienia sygnału o 15 dB. My to odcinamy i w cyfrowym stopniu, który steruje układem, ustawiamy graniczną wartość 6 dB. Odpowiada ona zapaleniu się ostatniej

robimy, ale każdy powinien sam ocenić, czy dana estetyka brzmieniowa mu odpowiada. Najlepiej posłuchać samemu. Wiele zależy od systemu i jego transparentności. Co do kabli, to wykorzystujemy standardowo takie, które spełniają wymogi techniczne. Ale przed modyfikacjami się nie wzbraniamy.

### Czy do Endo 2 jest zalecane jakieś szczególne okablowanie głośnikowe? A może czegoś należy unikać, żeby nie zrobić mu krzywdy?

Krzywdy specjalnie mu się zrobić nie da, bo jest odporny. Wytrzymuje trudne obciążenia, więc i kable go nie zepsują. Na pewno warto wypróbować przewody Albedo. Sam używam Fadeli i ta opcja również jest godna uwagi. Wybierając okablowanie, odbiorca powinien się skupić na tym, co mu się podoba



Wzmacniacz Baltlaba, kolumny Audio Academy i okablowanie Albedo – polskie hi-fi daje powody do zadowolenia.

diody w pierścieniu otaczającym gałkę regulatora głośności.

Wzmacniacz uruchamia się z załączonym wyciszeniem, ponieważ przy włączaniu pamięta ostatni poziom głośności, z jakim grał. Jeżeli wieczorem słuchaliśmy głośno, a rano włączając sprzęt, nie jesteśmy jeszcze do końca obudzeni, mogłaby nas spotkać niemiła niespodzianka – z kolumn zamiast delikatnej muzyki mógłby się wydobyć hałas. Wstawanie z łóżka zabezpiecza przed podobnymi atrakcjami. Można najpierw ustawić gałkę poziom, który nam odpowiada, a dopiero później aktywować sygnał. To zdecydowanie mniej stresujące.

### Sevenrods proponuje przewód do upgrade'u wzmacniaczy Baltlaba. Poprawia dźwięk?

Klienci często do nas dzwonią z tym pytaniem. Zawsze namawiamy do odsłuchu i tę metodę stosujemy dla wszystkich naszych produktów. Podoba nam się to, co

ba i jaki wpływ będzie to miało na brzmienie jego systemu, zamiast zaprzętać sobie głowę zagadnieniami technicznymi.

### Czy w katalogu pojawi się przedwzmacniacz korekcyjny?

Poważnie o tym myślimy.

### Wygląda na to, że trend sprzyja takim pomysłom. Dotychczasowy mainstream, czyli odtwarzacze CD, traci udział w rynku. Zyskują streamery i gramofony, czyli dwa skrajne segmenty.

Dlatego chcielibyśmy zaproponować przedwzmacniacz z wysokiej klasy modulem MM/MC i konwerterem c/a z wejściem USB i SPDIF. Na razie to tylko ogólna koncepcja. Koncentrujemy się na wzmacniaczach.

### Dziękuję za rozmowę i trzymam kciuki za nowe realizacje.