

LEBEN CS-300X [Custom Version]

## Modyfikacja przeprowadzona przez firmę Linear Audio Research

### Kontakt:

Linear Audio Research

ul. Wiosenna 5, 55-002 Kamieniec Wrocławski

tel.: +601 89 29 48 | fax: +71 381 95 30

e-mail: [eczyzewski@lar.pl](mailto:eczyzewski@lar.pl)

Strona producenta: [LINEAR AUDIO RESEARCH](#)

**Tekst:** Eugeniusz Czyżewski, Wojciech Pacuła (wstęp)

**Zdjęcia:** Eugeniusz Czyżewski, Wojciech Pacuła, Leben

Modyfikacje to jedna z radości życia audiofila. Najłatwiejsze wiążą się z wymianą kabli – tak właśnie rozumiem tę czynność, jako modyfikację. Drugi popularny sposób wiąże się z wymianą gniazd i zacisków w urządzeniach lub w kolumnach. Kolejna dana jest właścicielom urządzeń z lampami – wymiana lam na inne, innej marki, z innego roku itp. zmienia dźwięk tak mocno, że często dostajemy zupełnie inny produkt. I jest jeszcze sposób dla zaawansowanych, dla elektroników lub znających się na tym hobbystów – zmiana w układzie elektrycznym, czy to poszczególnych elementów, czy ich topologii.

Jak państwo wiedzą, od dłuższego czasu korzystam w swoim systemie słuchawkowym ze wzmacniacza Leben CS-300 – najpierw w wersji podstawowej, a potem w wykonanej specjalnie dla mnie przez pana Hyodo wersji Custom Version. Ta ostatnia była czymś w rodzaju „firmowej” modyfikacji – wymienione zostały niektóre elementy, potencjometr, dostałem też lepsze lampy końcowe (Toshiby). Dało to skokową zmianę dźwięku, nawet w stosunku do wersji CS-300 X(S). Ponieważ więc zmiany te dały tak dużą poprawę jakości dźwięku chciałem zobaczyć, co można z tej konstrukcji wyciągnąć. Poprosiłem więc o pomoc firmę VH-Audio, która przysłała swoje nowiutkie kondensatory V-CAP CuTF. Zostały one zainstalowane (jako kondensatory sprzęgające) przez pana Jarka Waszysza z Ancient Audio. Zaraz potem otrzymałem gniazdko sieciowe i bezpieczniki firmy Create Audio oraz stopy Finite Elemente. Wszystko to można przeczytać w artykule [TUTAJ](#).

Dźwięk okazał się znakomity. Mimo to nie udało się w ten sposób zlikwidować wady, która w 99% przypadków nie zostanie zauważona – brumu w głośnikach. Z kolumnami o średniej skuteczności nie jest on zbyt mocny, podobnie jak z większością słuchawek o niskiej impedancji. Ponieważ jednak najczęściej słuchałem muzyki korzystając z modelu HD800 firmy Sennheiser o wysokiej impedancji 300 Ω przydźwięk potrafił zdenerwować.

Tak się jednak złożyło, że wspomniany wyżej artykuł został przeczytany m.in. przez pana Eugeniusza Czyżewskiego, właściciela firmy [Linear Audio Research](#), który zwrócił się do mnie z propozycją przyjrzenia się problemowi. I jeśli ktoś miałby się tym zająć, to właśnie ktoś taki – słyszałem wszystkie wzmacniacze tej firmy i obok świetnego dźwięku charakteryzowały się absolutnym brakiem przydźwięku i bardzo niskimi szumami, pomimo że niemal wszystkie były wzmacniaczami lampowymi.

Modyfikacja została przeprowadzona, a pan Czyżewski opisuje ją poniżej. Poprawa była wyraźna, teraz słuchanie z HD800 nie jest już denerwujące, jednak wciąż brum jest słyszalny. Jak się okazuje (patrz niżej), bez poważnych zmian mechanicznych chyba nie da się tego zmienić. Pan Waszczyszyn wprowadził wcześniej prostą modyfikację, polegającą na nalutowaniu na wyjściu słuchawkowym oporników. Pozwoliło to poprawić odstęp sygnału od brumu, wprowadziło też jednak lekką kompresję dźwięku. Co więcej – moc była wówczas zbyt mała, żeby poprawnie napędzić magnetostatyczne słuchawki HiFiMAN-a HE-4 i HE-6. Oporniki zostały w wersji pana

Czyżewskiego wywalone.

**Wojciech Pacuła**  
**„High Fidelity”**

### **Źródła przydźwięku we wzmacniaczach audio**

Przydźwięk sieciowy, zwany żargonowo brumem, daje o sobie znać buczeniem o częstotliwości 50 Hz lub jej wielokrotności (100 Hz, 150 Hz .....). Jego źródłem są zjawiska elektryczne i magnetyczne zachodzące w pracujących urządzeniach audio.

Poprawnie skonstruowany wzmacniacz audio powinien mieć poziom przydźwięku, nie większy od poziomu szumów własnych. Nie jest to łatwe do uzyskania, szczególnie w konstrukcjach lampowych, w których zachodzi oddziaływanie pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, wytwarzanego przez transformator sieciowy, na transformatory głośnikowe. Również stosowanie elementów konstrukcyjnych obudowy wzmacniacza z blach stalowych, czyli magnetycznych, sprzyja powstawaniu sprzężenia magnetycznego między tymi transformatorami.

Kolejnym źródłem przydźwięku jest zasilacz główny. Powszechnie stosowane prostowanie dwupołówkowe napięcia przemiennego wytwarza brum o częstotliwości 100 Hz, odczuwalny szczególnie wtedy, gdy obwody sygnałowe i obwody zasilania mają wspólne przewody masy.

Kolejnym źródłem przydźwięku oraz zniekształceń harmonicznych jest brak symetrii w przeciwsobnym wzmacniaczu mocy. Przeciwsobne końcówki mocy o różnych konstrukcjach są powszechnie stosowane, a prawie nigdzie nie stosuje się w nich regulacji symetrii dodatnich i ujemnych połówek wzmacnianego sygnału elektrycznego.

Niestaranne ekranowanie obwodów sygnałowych (lub jego brak) w obwodach o dużej impedancji, np. w stopniach wejściowych wzmacniacza, daje przydźwięk o częstotliwości 50 Hz i harmonicznych równie nieprzyjemny, jak opisane wcześniej przyczyny.

### **Przydźwięk we wzmacniaczu LEBEN CS-300XS [Custom Version]**

Ustawienie transformatora sieciowego względem transformatorów wyjściowych nie jest bynajmniej optymalne. Chassis z blachy stalowej dodatkowo zwiększa oddziaływanie transformatorów poprzez pole magnetyczne.

W zasilaczu głównym zastosowano prostowanie jednapołówkowe z podwajaniem napięcia, dające stosunkowo duże tętnienia o częstotliwości sieci. One to, przy braku symetrii lamp w stopniu końcowym, są drugim źródłem przydźwięku. Takie rozwiązanie zasilacza głównego z podwajaczem napięcia jest dla mnie zagadką – jest pod każdym względem gorsze od prostowania dwupołówkowego. Trzecie źródło niepożądanych zjawisk w głośnikach wiąże się ze sposobem prowadzenia masy sygnałowej i masy zasilania.

### **Modyfikacje wzmacniacza**

Na oddziaływanie pola magnetycznego transformatora sieciowego na głośnikowe nie ma w naszym przypadku skutecznego lekarstwa. Potrzebne byłyby zmiany konstrukcyjne, polegające na obróceniu transformatora sieciowego o 90 stopni w dwóch płaszczyznach. Na ten radykalny zabieg nie zdobyłem się i pozostawiłem nie naruszoną całość konstrukcji mechanicznej.

Problemy z zasilaniem i asymetrią w końcówkach mocy rozwiązałem korzystając ze starych sprawdzonych rozwiązań, m. in. opublikowanych w 1947 roku przez Williamsona. Na rysunku 1 pokazano schemat wzmacniacza Williamsona, na którym widać elementy regulacyjne do zapewnienia symetrii lamp mocy V5 i V6: potencjometr R17 do ustawiania jednakowych punktów pracy lamp oraz R21 do nastawiania prądu spoczynkowego. W dziesiątkach mutacji tego schematu to porządne rozwiązanie upraszczano, rezygnując z jednej z tych regulacji. Dobrym przykładem jest

przeciwsobna końcówka mocy głośnika niskotonowego radia Beethoven, w której między rezystorami katodowymi lamp L9 i L10 znajduje się potencjometr drutowy 100 Ohm (rys. 2). Tak samo rozwiązałem regulację symetrii końcówek mocy we wzmacniaczu LEBEN. Na fotografii 1 widać jego budowę „od spodu” – u góry po prawej widać wolną przestrzeń, akurat w sam raz na dwa potencjometry drutowe dla obu końcówek mocy. Zostały one przymocowane do płytki z laminatu szklano-epoksydowego wraz z rezystorami katodowymi. Płytką jest związana mechanicznie z płytą montażową (chassis) dwoma solidnymi odstępnikami. Na zdjęciu nr 2 widać tę modyfikację oraz jedną istotną zmianę w zasilaczu głównym – dodatkowy kondensator polipropylenowy, dołączony równolegle do elektrolitycznego, poprawiający szybkość reakcji układu zasilania przy wzmacnianiu sygnałów o charakterze impulsowym. Jest on widoczny na środku u góry tej fotografii, nad głównym kondensatorem zasilacza.

Cała sztuka zestrojenia tak zmodyfikowanych końcówek mocy polega na ustawieniu symetrii dodatnich i ujemnych połówek wzmacnianego sygnału. Do tych prac jest niezbędny oscyloskop, generator i sztuczne obciążenie 4 lub 8 Ohm. Symetrię ustawia się przy napięciu wyjściowym ok. 1 V i sprawdza, czy ze wzrostem mocy wyjściowej (aż do 15 W) jest ona zachowana.

Lampy EL84 znajdujące się w modyfikowanym egzemplarzu wzmacniacza miały niewiele różniące się charakterystyki i dzięki temu obie końcówki mocy dało się skutecznie wyregulować.

W prowadzeni przewodów zasilających zrobiłem jedną zmianę – połączyłem przewodem o większym przekroju masę końcówek mocy z ujemnym biegunem głównego kondensatora zasilacza.

**Eugeniusz Czyżewski**  
**Linear Audio Research**

#### **Kontakty:**

#### **LEBEN HI-FI STEREO COMPANY**

2-36-29, Nishi-Koya, Amagasaki City,

Hyougo 661-0047, Japonia

e-mail: [muson@jupiter.ocn.ne.jp](mailto:muson@jupiter.ocn.ne.jp)

www: [lebenhifi.com](http://lebenhifi.com)

Dystrybucja: Nautilus Hi-End

#### **Yoshi Hontani, Managing Director**

MuSon Project, Inc.

No. 1-5-7 Nishi-Hommachi, Nishi-ku,

Osaka 550-0005, Japan.

Tel: +81-6-6115-7345

Fax: +81-6-6535-1766

IP Tel: +81-050-3387-8543

e-mail: [y-hontani@musonpro.com](mailto:y-hontani@musonpro.com)

#### **LINEAR AUDIO RESEARCH**

Dr Eugeniusz Czyżewski

ul. Wiosenna 5, 55-002 Kamieniec Wrocławski, Polska

tel.: +601 89 29 48

fax: +71 381 95 30

e-mail: [eczyzewski@lar.pl](mailto:eczyzewski@lar.pl)

www: [LINEAR AUDIO RESEARCH](http://LINEAR AUDIO RESEARCH)

#### **FINITE ELEMENTE**

Kirchplatz 16a, 59909 Bestwig, Niemcy  
tel.: (49) 2904-4192  
fax: (49) 2904-3580  
www: [www.finite-elemente.de](http://www.finite-elemente.de)  
Dystrybucja: Audio System

**SYNERGY HI-FI (Create Audio)**

Dr Ningsheng Liu  
tel.: 852-66789172  
fax: 852-27702803  
e-mail: [sales@synergyhifi.com](mailto:sales@synergyhifi.com)  
Website: [www.synergyhifi.com](http://www.synergyhifi.com)  
Dystrybucja: Synergy Hi-Fi