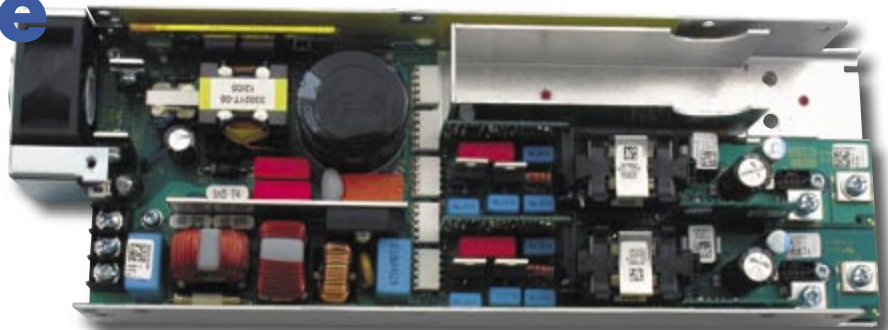


# Konfigurowalne zasilacze przemysłowe NV-Power w praktyce

Miesiąc temu przedstawiliśmy rodzinę modułowych zasilaczy przemysłowych NV-Power produkowanych przez firmę Lambda. Do testów otrzymaliśmy od dystrybutora model składający się z dwóch zasilaczy impulsowych o napięciu wyjściowym 15 V / 16 A każdy. Nasze testy, zwieńczone uszkodzeniem sztucznego obciążenia, potwierdziły, że inżynierowie Lambdy znają się na rzeczy...

Testom poddaliśmy jeden z dwóch identycznych modułów zasilaczy, wbudowanych w obudowę pokazaną na fot. 1. Podłączenie napięcia sieciowego jest możliwe dzięki zaciskom śrubowym (ze stykiem „zera”) umieszczonym w tylnej (choć jest to tylko umowny „tył”) części obudowy, tuż obok wentylatora (fot. 2).

Szczegółowe informacje o prezentowanych zasilaczach są dostępne w Internecie pod adresem [www.nv-power.com](http://www.nv-power.com)



Wentylator okazał się jedynym doczłuwym elementem zasilacza: z powodu niewielkich rozmiarów kanału nadmuchowego generuje on hałas o natężeniu znacznie przewyższającym hałas emitowany przez dobrze „uwiatrakowionego” PC-ta, co skazuje go na pracę w wydzielonych pomieszczeniach, ewentualnie zamkniętych szafach lub obudowach. Ponieważ moc wyjściowa zasilacza jest duża i producent założył, że będzie wykorzystywana w sposób ciągły (lub prawie ciągły), zasilaczy nie wyposażono w termostat sterujący pracą wentylatora. Jak pokazały próby obciążeniowe (wyjście zasilacza obciążono rezystorem bocznikowym 1,5  $\Omega$  / 275 W, co powodowało pobór prądu o natężeniu 10 A), zastosowanie wymuszonego chłodzenia jest uza-

sadnione, ponieważ już po 4 minutach pracy z dołączonym podanym obciążeniem temperatura powietrza wydmuchiwanego z tunelu obudowy (fot. 3) wyniosła ok. 58°C (przy temperaturze otoczenia 22°C). Warto pamiętać, że producent zaleca ograniczenie maksymalnej mocy wyjściowej o 2,5%/°C przy temperaturach otoczenia przekraczających 50°C.

Jak wspominałem, budowa testowanego zasilacza jest modułowa, co powoduje, że może on być oferowany w wielu różnych konfiguracjach, także z symetrycznym wyjściem.

## NV-Power w praktyce

W redakcyjnym laboratorium nie mamy możliwości przeprowadzenia wiarygodnych badań EMC, ale dość szybko pozbyłem się nadziei na



autoryzowany dystrybutor



[www.lambda-poland.com](http://www.lambda-poland.com)

### Sieciowe zasilacze impulsowe

- wykonania „open frame”, w obudowie oraz na listwę DIN
- moc od 5 W do 3 kW
- wejscie uniwersalne od 85 do 264 VAC
- od jednego do jedenastu wyjść

### Przetwornice DC/DC

- do montażu przewlekane i powierzchniowe
- moc od 1,5 W do 600 W
- szeroki zakres wejścia od 4,5 V do 400 V
- wyjścia pojedyncze, podwójne i potrójne

### Zasilacze laboratoryjne

[www.amtek.pl](http://www.amtek.pl)



AMTEK spol. s r.o. Sp. z o.o. – oddział w Polsce, ul. Przasnyska 6b / 01-756 Warszawa / tel. 022 866 4140 / fax 022 866 4141 / e-mail [amtek@amtek.pl](mailto:amtek@amtek.pl) / [www.amtek.pl](http://www.amtek.pl)



Fot. 1. Wygląd testowanego zasilacza

to, że będzie warto je prowadzić: próby „siłowe” wykazały dojrzałość konstrukcji zasilacza NV-Power. W związku z tym ryzyko, że w danych katalogowych są nieścisłości, praktycznie można odrzucić.

Dlatego skupiłem się na kilku pomiarach, które miały za zadanie pokazać zachowanie zasilacza w warunkach zmiennego obciążenia, którego wartość – co bywa trudne nawet dla stabilizatorów liniowych – zmienia się skokowo.

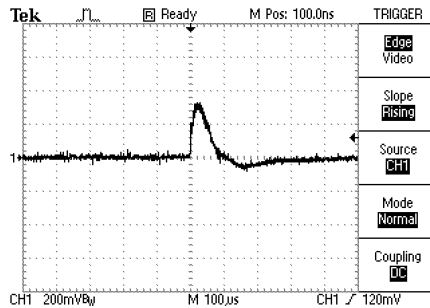


Fot. 2. Widok „tylnej” części obudowy zasilacza

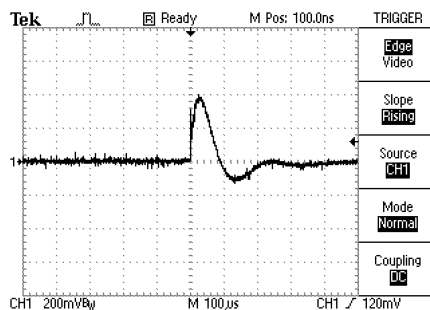
Na rys. 4 pokazano zmianę napięcia wyjściowego zasilacza po dołączeniu do nieobciążonego wyjścia sztucznego obciążenia o charakterze rezystancyjnym i prądzie 12 A. Na



Fot. 3. W tym miejscu temperatura wydychanego powietrza osiągnęła 58°C



Rys. 4. Reakcja obwodów wyjściowych zasilacza na skokową zmianę obciążenia 0/12 A

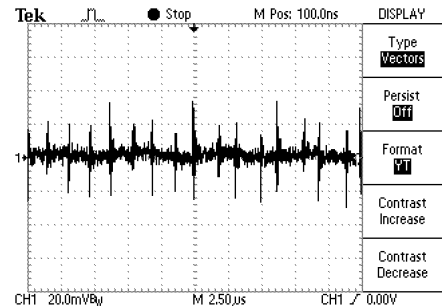


Rys. 5. Reakcja obwodów wyjściowych zasilacza na skokową zmianę obciążenia 5/12 A

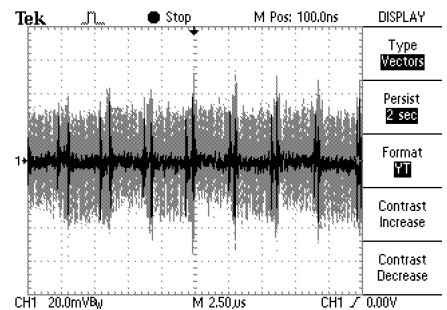
rys. 5 przebieg zmiany napięcia wyjściowego przy zmianie obciążenia z 5 A na 12 A. Jak widać, w obydwu przypadkach zarówno amplituda jak i czas trwania zakłócenia (maks. 500 mV<sub>pp</sub> / 200 µs) nie są bardzo dokuczliwe, zwłaszcza że nominalne napięcie wyjściowe zasilacza wynosiło 15 VDC.

Równie niegroźnie wyglądają szumy AC „nałożone” na stałe napięcie wyjściowe. Na rys. 6 pokazano przebieg napięcia wyjściowego (z włączoną w oscyloskopie separacją AC i filtrem dolnoprzepustowym o częstotliwości granicznej 20 MHz) przy obciążeniu wyjścia prądem 5 A. Jak widać, uśredniona amplituda szpilek wynikających z przełączania stopnia wyjściowego przetwornicy nie przekracza 45 mV<sub>pp</sub> (i nieco maleje ze wzrostem obciążenia), a napięcie szumu widoczne w postaci czarnego paska nie przekracza 15 mV<sub>pp</sub>.

Nieco więcej na temat charakteru zakłóceń występujących na wyjściu zasilacza powie nam rys. 7 – podczas pomiaru włączono persystencję o czasie 5 s, dzięki czemu wyraźnie widać, że jakość napięcia jest dobra, ale w przypadku zasilania układów audio warto by było



Rys. 6. Zakłócenia napięcia wyjściowego przy obciążeniu wyjścia prądem o natężeniu 5 A



Rys. 7. Zakłócenia napięcia wyjściowego przy obciążeniu wyjścia prądem o natężeniu 5 A (pomiar z włączoną persystencją 5 sekund)

zastosować dodatkową filtrację LC.

Ostatnim testem, jaki przeprowadziłem, było obciążenie wyjścia zasilacza przebiegiem „cyfrowym”, tzn. na przemian – z częstotliwością 10 kHz – było ono obciążane prądem 5 A i 12 A. Ze zdziwieniem stwierdziłem, że „pułapkę”, jaką próbowałem zastawić, konstruktorzy prezentowanego zasilacza ominęli z daleka...

### Zamiast podsumowania

Duża moc wyjściowa zasilacza i chęć sprawdzenia jego reakcji na skrajnie duże obciążenia spowodowały, że wykorzystywany podczas prób moduł aktywnego obciążenia nie przeżył kompletu testów. Nie jest bowiem łatwo oddać do otoczenia (w postaci ciepła) blisko 180 W. Było to kolejne interesujące doświadczenie po tym, jak okazało się, że zasilacze impulsowe przestają wiele rozwiązań liniowych i to nie tylko pod względem sprawności energetycznej.

**Tomasz Jastrun**

#### Dodatkowe informacje

Amtek spol. s r.o. Sp. z o.o., tel. 022 866 41 40, e-mail: amtek@amtek.pl, www.amtek.pl