



# 2 koraka naprijed, 1 nazad?

*Otkako su se pojavila, pojačala u D klasi, popularno i krivo nazivana digitalnima, izazivala su podijeljena mišljenja. Pokazivala su potencijal, ali zvukovni učinak im nije bio nešto. Sve do pojave NAD-ovog M2...*

## UREĐAJ NAD M2

**VRSTA UREĐAJA** Digitalno pojačalo

**CIJENA** 34.990 kn

**KLJUČNE OSOBINE** Dimenzije (Š x V x D): 43.5x 13.3 x 45.4 cm • Masa: 20.2 kg • Nazivna snaga: 200 vata (8 ohma), 600 vata (2 ohma) • Ulazni priključci: analogni RCA i balansirani XLR, digitalni SPDIF: AES/EBU, 2 koaksijalna, 2 optička Izlazni priključci: SPDIF optički za vezu s računalom • Damping faktor >2000 (na 50 Hz) • Odvajanje kanala: >90 dB • D/A pretvarač: Višebitni Delta-Sigma 24.bita/216 kHz; frekvencija uzorkovanja 32 kHz – 192 kHz Iskoristivost: 90 %

**KONTAKT** Audiocinema Art, tel: 01/4847-875

**WEB** [www.audiocinema-art.hr](http://www.audiocinema-art.hr)

li je možda obratno? Prije desetak, ili možda i više godina mi audiofilni ježili smo se od groze pri pomisli na nešto što se nazivalo "digitalnim" pojačalom. U to doba ni zvuk iz CD playera, osim onih najskupljih, još nije bio sasvim lišen štetnih i čujno neugodnih digitalnih artefakata, tako da je spomen pojma "digitalno" u audiofila uglavnom izazivao odbojnost i nepovjerenje.

Prva su se komercijalna digitalna pojačala počela ugrađivati u subwoofere. Glavni razlozi tomu bili su male dimenzije, velika snaga, velika iskoristivost, mala disipacija topline pojačala i ograničeni frekvencijski

odziv koji su trebala pokrивati. Ovim potonjim, pak, u mnogome maskirana je većina zvukovnih nedostataka ovakvog koncepta u prvim danima nove tehnologije. No, jedan od najvažnijih razloga sve učestalije primjene digitalnih pojačala u subwooferima bila je – cijena. Niska cijena. I to je davalo nadu da će jednog dana, kad tehnologija stasa do audiofilskih razina (a o tom se snatirilo, premda prilično bojažljivo), vrhunski zvučeca (digitalna) pojačala biti dimenzijama manja, snagom moćnija i cijenom dostupnija...

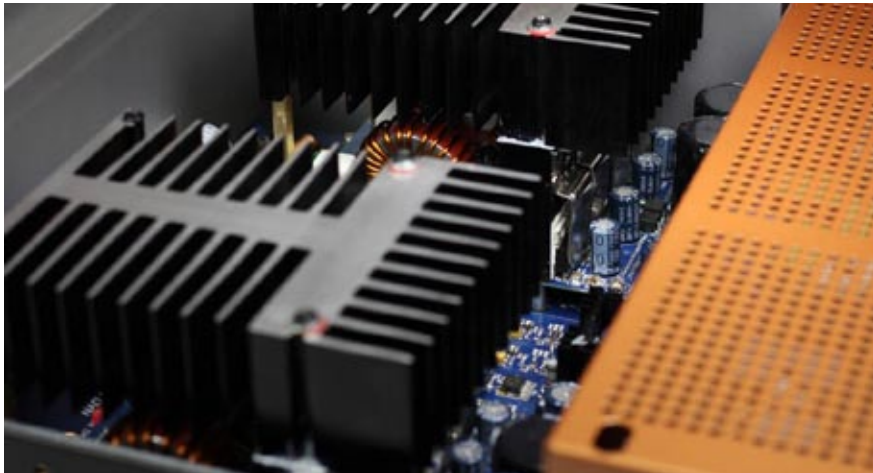
Priliku za proširenje ponude i privlačenje novih kupaca, pogotovo pod netom spomenutim uvjetima, vidjeli su i proizvođači high-end opreme, poglavito oni usmjereni na proizvodnju pojačivačke elektronike. Nešto se pomaknulo, pojavilo se par modela, ali nijedan od njih nije zaintrigirao veću pozornost audiojavnosti ni audiokritike.

Međutim, "digitalna" pojačala se nisu prestala proizvoditi. Bilo ih je sve više u AV receiverima (čak i u najkvalitetnijima) – danas gotovo da i nema AV receivera s analognim pojačalima u sebi – ali high-end "digitalaca" nije bilo. Čak ni modela koji bi kucali na vrata high-enda. A onda se prošle godine pojavilo NAD-ovo M2...

## D NE ZNAČI DIGITALNO

Prije nego se dohvatimo tehničkog i zvukovnog seciranja ovog zanimljivog uređaja, upoznajmo one manje poznate s pojmom "digitalno" pojačalo. Dakle, pojačalo o kojem govorimo je pojačalo D klase. I nije digitalno u pravom smislu tog pojma. Točniji bi naziv, želimo li već koristiti riječ "digitalno" kao korijen, bio "digitalizirano". Slovo D u oznaci ovako ustrojenih pojačala, koje asociira na "digitalno", nije uzeto zbog toga, već iz puno prozaičnijeg razloga - slovo D, naime, jednostavno dolazi nakon slova A, B (AB) i C, kojima su označeni drugi do sada poznati načina rada pojačala.

Danas gotovo da i nema proizvođača elektronike za kvalitetnu reprodukciju zvuka u stanu koji i nema neko pojačalo D klase u svom programu. Što i ne čudi, ne samo u svjetlu svega već spomenutoga, već prije svega zato što su zahvaljujući napretku ove nove tehnologije uklonjene brojne mane koje su stajale na putu kvalitetne reprodukcije zvuka. Naime, donedavno "prespori" elektronički elementi postali su bitno "brži", tako da je danas moguće bez problema dobiti brzinu kojom se audiosignal "rezucka" u impulse, a koja mora biti nekoliko puta veća od brzine (frekvencije) audiosignala. Uz to, danas puno bolje razumijemo sve probleme ovakvog načina rada.



I zato, kako danas stoje stvari, pojačala D klase će u komercijalnoj domeni uskoro sasvim istisnuti pojačala AB klase. S onima high-end provenijencije ipak će ići malo teže. Vrhunska tranzistorska pojačala, o cijevnima da i ne govorimo, u ovom trenutku još uvijek zvukovno nadmašuju "digitalna" pojačala. Digitalna im se pojačala, pak, još uvijek ne mogu značajnije suprotstaviti cijenom. Pojednostavnjeno rečeno – zvukovno su slabija od njih i više od onoga koliko od njih manje stoje. Međutim, za takvo što ne postoji valjani razlog, odnosno nema prepreka da se vrhunska pojačala u D klasi zvukovno ne "poravnaju" s tranzistorskima. I to ne do te mjere da zvuče isto kao tranzistorska (jer to ne bi imalo smisla) već do mjere u kojoj se danas razlikuje zvuk vrhunskih cijevnih od vrhunskih tranzistorskih pojačala. A to je, znaju svi oni koji su imali prilike usporedno ih isprobati, vrlo malo. Tipski, nikako suštinski. Naravno, takva (vrhunska) pojačala D-klase neće biti jeftina, pa ni jeftinija od tranzistorskih. Do daljnjeg sigurno. Naime, za izradu vrhunskog "digitalnog" pojačala potrebno je puno znanja i vrlo visoka tehnologija. A tim resursima danas raspolaže mali broj tvrtki. Kompletne, visokokvalitetne module za takva pojačala proizvodi mali broj tvrtki i jedino one mogu proizvesti vrhunska pojačala D-klase. Međutim, takve se tvrtke ne bave proizvodnjom pojačala već samo modula. Na drugu stranu, renomirane high-end tvrtke ne žele kupovati tuđe module, a uglavnom, nisu (još

uvijek) spremne (mnoge ni sposobne) uči u golemu i moguće rizična ulaganja.

Jedna od tvrtki koja je to ipak odlučila učiniti, i očito postigla pun pogodak, je NAD, tvrtka koje već desetljećima svojim inovativnim pristupom audiju, svijetu podaruje kvalitetne i cijenom dostupne audiouređaje, one amplifikacijske pogotovo.

### POSEBNOSTI DIZAJNA

NAD M2 je Direct Digital pojačalo, tako kažu njegovi tvoritelji. Radi se o pojačalu u kojem su kombinirana ultraniska izobličenja i razina šuma najboljih pojačala u A i AB klasi s učinkovitosti i jednostavnim putem signala u "digitalnim" pojačalima. U M2 je po prvi puta primijenjena tehnologija nazvana Direct Digital Feedback, razvijena u suradnji s britanskom tvrtkom Diodes Zetex Semiconductor, a korištena je i njihova jedinstvena DDFB arhitektura, da bi se dobilo maksimalno od onoga što u ovom trenutku omogućava tehnologija digitalnih pojačala. M2 je kruna desetgodišnjeg istraživanja na tom planu i intenzivnog trogodišnjeg razvoja. U NAD kažu da se sve to, gledajući kroz osobine i zvukovne performanse M2, itekako isplatilo.

Srce arhitekture M2 pojačala je vrlo izravan pristup povratnoj vezi pojačala. Zna se da se povratna veza primjenjuje da bi se uklonila izobličenja signala nastala tijekom puta kroz pojačalo. Međutim, primijeniti klasični koncept povratne veze sve je, samo ne jednostavno.

Naime uobičajena arhitektura povratne veze je prespora da bi funkcionirala u "digitalnim" pojačalima. Zato je razvijena tehnologija izravne povratne veze. Greške u povratnom signalu otkrivaju se usporedbom s krajnje čistom referencom i potom pretvaraju u digitalnu domenu pri frekvenciji uzorkovanja od 108 MHz, prije primjene digitalne korekcije.

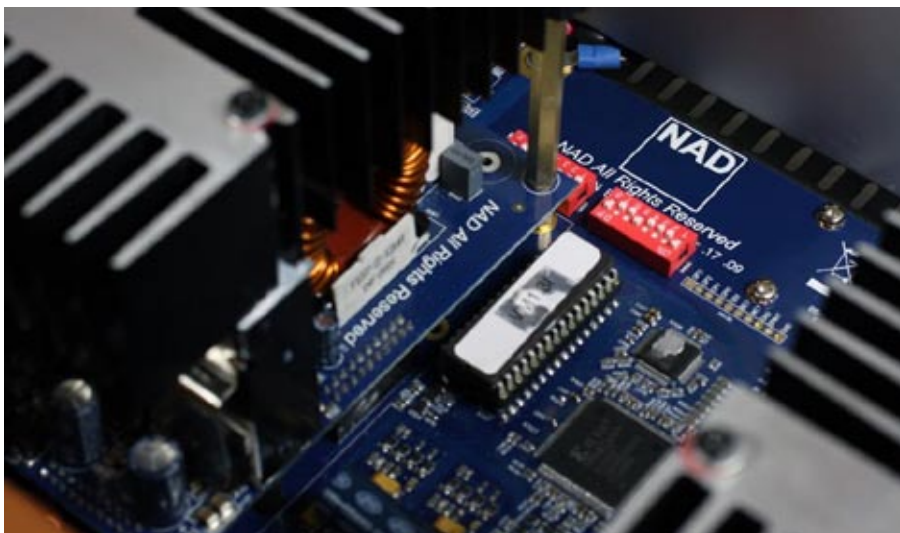
Da bi sustav izravne digitalne povratne veze (Direct Digital Feedback) radio kako treba, nužan je vrlo široki put bitova i vrlo brz rad. Krajnje široki, 35-bitni protok signala u M2 osigurava da nijedna informacija iz izravnog signala ne bude uništena ili poništena, dokinuta. Zahvaljujući, pak, frekvenciji glavnog sata od 108 MHz, ostvaruje se dovoljna brzina da bi se očuvao široki frekvencijski raspon audiospektra i vrlo niska razina izobličenja.

### NOVE GRANICE

M2 može primati i analogni signal (iz pretpojačala), ali njegova je glavna namjena da u cijelosti iskorištava prednost njegova ustroja i rad s digitalnim (PCM) signalom. Na takav način sasvim se izbjegava pojava šuma i izobličenja koje uzrokuju kaskadni pojačivački sklopovi u tradicionalno ustrojenim pojačalima AB klase, pa čak i u onim konvencionalno ustrojenima D klase. Kad ga se koristi tako, njegovi autori tvrde da je šum do tri puta manji. Međutim, što to znači? Mnogima je već otpočetak jasno – M2 u sebi ima i D/A pretvarač. I to, sudeći po zvukovnim rezultatima, vrlo kvalitetan. I tu činjenicu valja imati na umu kad se govori o cijeni uređaja. Tim više što se radi o pretvaraču koji ima dva optička, dva koaksijalna i balansirani AES/EBU digitalni SPDIF ulazni priključak. A to je odlika D/A pretvarača višeg cjenovnog razreda.

DSP može programirati sam korisnik putem NAD-ovog visokorazlučivog digitalnog sustava za nadzor glasnoće koji ima nevjerojatan raspon pojačanja od 120 dB i savršenu uravnoteženost kanala. Filter digitalne kompenzacije impedancije u pet stupnjeva omogućava ugađanje zvuka u najvišoj oktavi i podešavanje prema izabranoj impedanciji zvučničkog sustava, što rezultira savršeno ravnim frekvencijskim odzivom sve do 20 kHz.





Zato što i dalje postoji puno analognih izvora, ali i zato što će mnogi korisnici s M2 pojačalom htjeti koristiti (i) tradicionalno analognu pojačalo (cijevno, recimo), M2 pojačalo opremljeno je i state-of-the-art D/A pretvaračem. Ovaj u cijelosti balansirani stupanj ima i RCA (single ended) i XLR (balansirane) priključke. Analogno ulazno pojačalo i A/D pretvarač su vrhunske kvalitete.

Petlja digitalnog procesora naprednim korisnicima omogućava umetanje vanjskog digitalnog filtra u put signala. Optički TosLink priključak omogućava jednostavno povezivanje M2 pojačala s Mac i PC računalima, preko kojih postaje dostupna široka paleta različitih filtara i programa za korekciju anomalija sobne akustike. Digitalni izlazni priključci, koaksijalni i optički, omogućavaju bi i tri-amplifikaciju s više M2 pojačala u sustavu.

U M2 nalaze se tri napajanja, vrlo napredna sklopa, sva tri visokoučinkovitog preklonničnog (*switch*) tipa. Pojačalo je dvostrukog mono ustroja, a svaki kanal ima svoje zasebno strujno napajanje. Ulazni stupanj i upravljački odsjek imaju vlastita napajanja s višestruko reguliranim naponom sekundara za svaki pojedini odsjek.

Digital PowerDrive sklop optimizira performanse M2 pri radu sa stvarnim opterećenjem (zvučničkim sustavom), osiguravajući optimalnu isporuku snage uz najmanja moguća izobličenja. Zato M2, za razliku od mnogih klasično ustrojnih digitalnih pojačala (koja nemaju raskošan napajajući sklop), ima odlične dinamičke mogućnosti.

Soft Clipping sustav, NAD-ov patent, sada u digitalnoj inačici, sprječava pojavu rezanja vrhova valne sinusoide i pojavu grubog zvuka u najvišim tonovima, ali i moguće oštećenje visokotonaca, što se znalo događati kod primjene nedostatno elaboriranih digitalnih pojačala. Sustav zaštite u M2, koji uključuje sprječavanje nastanka kratkog spoja, pojave DC offseta, pregrijavanja i strujne prepubude, djeluje trenutno i o tomu obavještava korisnika informacijom na predočniku na prednjoj ploči.

RS-232 serijsko sučelje omogućava upravljanje M2 pojačalom putem računala ili naprednih

upravljačkih sustava, kao što su Crestron ili AMX. 12V trigger i IC ulaz omogućavaju korištenje i drugih popularnih opcija nadzora u kućnoj, ali i u studijskoj uporabi.

#### BEZ DIGITALNIH ARTEFAKATA

Na početku treba odmah riješiti predumišljaj da "digitalna" pojačala zvuče "digitalno". Ovo sigurno ne zvuči tako. Zapravo, M2 je izrazito analognu zvučeće, pa do stanovite mjere i "cijevno" zvučeće pojačalo. Poglavitno kad ga se koristi s analognim pretpojačalom (uključujući i cijevna, naravno). Međutim, i kad radi izravno s digitalnim signalom, ovo pojačalo ne pokazuje nikakve znakove "digititisa". Naprotiv, sveukupan zvuk je izrazito gladak i ugađen, fino ispoliran, bez tragova "nazubljenosti" na koji asocira izgled digitalne sinusoide.

Zvuk ovog pojačala je odlična kombinacija dviju osobina koje je inače teško pomiriti – neutralnosti i transparentnosti. Pojačala neujednačenog frekvencijskog odziva nikako se ne mogu okvalificirati kao neutralno zvučeća. M2 može. Pojačala koja imaju izraženija harmonička izobličenja (THD), pogotovo ako ova rastu s frekvencijom, se pak ne mogu nazvati transparentno zvučecima. Poznat je slučaj jednog od najpoznatijih i najboljih digitalnih pojačala, TACT-ovog Milleniuma, koje ima nizak i ujednačen THD, ali ne i ujednačen frekvencijski odziv. Isto tako, dobro je znano da klasična tranzistorska pojačala imaju malu izlaznu impedanciju, ali razmjerno visok THD, pa zato zvuče neutralno, ali ne i transparentno. U M2 su i te osobine odlično pomirene, pa se zvuk M2 pojačala u cjelini, bez ustezanja, može označiti i neutralnim i transparentnim.

Sve to govori da je zvuk sustava s M2 u njemu djelovao vrlo mirno, ujednačeno i čisto, međutim, nije mu nedostajalo živosti, privlačnosti i uzbudljivosti. Od vrha do dna spektra jasno su se čule sve sastavnice orkestra, a uravnoteženost nije bila poremećena ni kad se pojačalo odvrnulo do prilično visoke razine, pa čak ni onda kad je trebalo pogoniti ne baš osobito agiln zvučnički

sustav.

Zbog svega toga nema potrebe govoriti o specifičnim osobinama svakog dijela frekvencijskog spektra, jer je spektar u cjelini djelovao toliko koherentno da bi sećiranje njegovih gradbenih dijelova prije ukazivalo na postojanje (pre)izraženosti nekoga od njih, nego na njihovu posvemašnu integriranost.

Pojačalo s tako ozbiljno riješenim napajajkim sklopom i velikom zalihom snage kao i sustavom koji sprječava pojavu posljedica *clippinga* zasigurno neće imati problema s iznošenjem dinamike glazbenog djela. M2 je izrazito "elastično" pojačalo, koje kao da "vidi" što i koliko treba zvučničkom sustavu i upravo mu toliko i daje. Zato se ni u jednom trenutku nije osjetila ni prepubuda, kao ni nedostatak snage kad je to bilo potrebno.

Prostorne dimenzija zvuka bile su odlično iznesene, mada ipak malo iznenađuje da se ne može govoriti o "primjerno" odnosno "referentnoj", već "samo" odličnoj prezentaciji. Naime, gledajući općenito, M2 pojačalo nije zvučkovnu sliku prezentiralo ništa slabije od bilo kojeg pojačala njegove cijene, ali u usporedbi s načinom kako je izlazilo na kraj s ostalim krucijalnim elementima zvučkovne reprodukcije, može se steći dojam da taj parametar nije iznesen na istoj vrhunskoj razini.

Koliko se zvuk ovako ustrojenog "digitalnog" pojačala razlikuje od vrhunskih klasično ustrojnih (tranzistorskih) pojačala? Otprilike onoliko koliko se danas razlikuje zvuk vrhunski ustrojnih tranzistorskih pojačala od cijevnih. U nijansama. Nijansama koje, naravno, poglavito u high endu, jesu itekako bitne. Ali nikako ne i presudne u općoj ocjeni i usporedbi.

I na kraju, ne baš nebitan podatak je da je M2 od jednog časopisa za područje visokokvalitetnog audija, dobilo godišnju nagradu koja se dodjeljuje uređajima koji predstavljaju vrhunsku kombinaciju zvučkovnih dometa, dizajnerske odličnosti, tehničkih inovacija i vrijednosti za novac. A to, u svjetlu činjenice da je M2 „digitalno“ pojačalo ima i veću težinu nego obično.

Milan Rupičić

PRESUDA	
<b>ZVUK</b> ★★★★★	<b>PLUS</b> Krajnje polivalentno, vrlo pouzdano i moćno pojačalo, iznimno dobro izrađeno i dotjerano, potpuno balansirano, ali single-ended ustrojeno. Vrlo precizan, postojan, ujednačen i neutralan zvuk.
<b>MOGUĆNOSTI</b> ★★★★★	
<b>IZRADA</b> ★★★★★	<b>MINUS</b> Iako se reprodukciji prostornih dimenzija zvuka ne može puno zamjeriti, poglavito ne u cjenovnom razredu, taj element ipak nije bio iznesen na kvalitativnoj razini svih ostalih.
<b>VRIJEDNOST</b> ★★★★★	
<b>ZAKLJUČAK</b> Ako je netko prije slušanja M2 pojačala bio podozriv prema "digitalnim" pojačalima, nakon iskustva s njime to sigurno neće biti. M2 je jasan putokaz jednog od boljih smjerova u kojem treba ići u dizajnu, ustroju i koncepciji suvremenih pojačala. Naravno, uz težnju da se ne pretjera s cijenom.	
<b>HI-FI CHOICE</b> & HOME CINEMA ★★★★★	