

# STEREO

— & VIDEO —

3/IV BŘEZEN 1996

50 Kč / 62 Sk

**hifi testy:**  
**REPROSOUSTAVY**  
**TUNERY**  
**RECEIVERY**

**téma měsíce:**

**MULTIMÉDIA**

**GPS**  
**TELEVIZORY 16:9**

**Volume**



# HIGH-END ZESILOVAČE TŘÍDY A

## – KVALITATIVNÍ PŘÍNOS NEBO MÝTUS?

(II. ČÁST)

Josef Petřík

(V minulém čísle S&V jsme ukončili první část článku otázkou, proč se nevyrábějí jen zesilovače pracující v čisté třídě A – s tím, že je to především z hlediska jejich účinnosti – a slíbili si na konkrétních příkladech ukázat, že ztráty tepelné energie jsou víc než nezanedbatelné...)

Např. rozumem ještě uchopitelný zesilovač Dali Gravity (obr. 1) za 45 000 DM (690 000 Kč) o výkonu 2 x 100 W ve třídě A s rozměry 59 x 26 x 85 cm a hmotností 120 kg má bez signálu, tj. pouze zapnutý a nehrající, příkon ze sítě 1 200 W, který se z něj pochopitelně musí odvést ve formě tepla.

Ale u nejlepšího zesilovače světa třídy A Krell Audio Standard v ceně 67 500 DM a výkonu 725 W na jeden kanál je napájecí transformátor již 5 kVA. Odvedený výkon z jednoho kanálu zesilovače i bez signálu je 3,2 kW, tj. pro stereoprovoz 6,4 kW, což je již velmi slušný topný radiátor.

Ačkoliv se uvedené technické parametry a požadavky na součásti zesilovačů pracujících v čisté třídě A zdají částečně nesmyslné, každý, kdo uslyšel jejich křišťálově čistý, trojrozměrný a naprosto srozumitelný zvuk, se jen těžko smíjuje se zvukem zesilovačů konvenčních. Zvláště dokonalá a věrná je reprodukce přirozených zvuků, které známe ze skutečnosti, jako lidský hlas, klepání dře-



▲ OBR. 1 DALI GRAVITY

věných hůlek, cinkání zvonků, ale i „kožený“ zvuk bicích nástrojů.

Problémy jsou stejné jako u špičkových sportovních automobilů, kde ze všeho nejtěžší je odvést teplo z motoru. Takové vozy bývají v podstatě samá rafinovaná díra, takže stěží drží pohromadě. Podobně i zesilovače třídy A bývají vybaveny především mohutnými chladiči, protože ztrátový výkon vznikající průchodem velkého klidového proudu je nutné z nich odvést.

Extrémní jsou rovněž požadavky na napájecí zdroj a na jeho filtrační kondenzátory, jejichž kapacity bývají proti konvenčním zesilovačům třídy AB až desetinásobné (proto jsou také desetinásobně dražší), a vlivem klidového proudu (fázově jednotky ampér i ve stavu bez signálu) i na konstrukci a vedení napájecích a zemních vodičů.

Problém velmi malé účinnosti zesilovačů třídy A řeší výrobci různými speciálními



metodami, spočítavými na principu řízení velikosti klidového proudu podle velikosti zpracovávaného signálu, jejichž podrobnější popis by ovšem již překročil rozsah tohoto článku. Zesilovače s řízeným klidovým proudem proto již jen z výše uvedeného principu kauzality budou mít vždy horší parametry. Ve všech se signál musí napřed zkruslit, aby pak mohl být opravován. Musí se určit potřeba např. většího klidového proudu z velikosti signálu, a teprve potom provést jeho rychlejší nebo pomalejší nastavení (i s patřičnými přechodovými jevy). Zesilovač by de facto potřeboval vědět předem, jaký proud má nastavit. I když již existují špičkové modely (např. Krell Audio Standard 2 v ceně 44 000 DM) se spínacími obvody velké rychlosti, přesto zesilovače pracující v čisté třídě A budou z hlediska uvedených kritérií ještě velmi dlouho nepřekonatelné.

Nízká účinnost zesilovačů ve třídě A vede (mimo uvedené extrémy) ke konstrukci typů s poměrně nízkými výkony, např. Marantz (monoblok MA 24 o výkonu 30 W za 67 000 Kč, tj. pro stereo 134 000 Kč + řídicí zesilovač SC 22 za 45 000 Kč, PM-90 SE s výkonem 2 x 30 W za 84 000 Kč), Luxman (Ultimate L 570 o výkonu 2 x 50 W za 179 900 Kč), Audio Alchemy (OM-50A o výkonu 40 W), které však mají výborné parametry. Tyto zesilovače se hodí k buzení reproduktorových soustav s vyšší účinností (charakteristickou citlivostí větší alespoň než 90 dB/1 W/1 m), např. Tannoy D700, Dali Megaline apod. Lze je použít i pouze k buzení výškových nebo i středových reproduktorů u aktivních reprosoustav, které, přestože zpracovávají spektrum signálu ležící v oblasti energetického maxima hudebního signálu (200 až 500 Hz), lze snadno „vydolat“ z reproduktorů s charakteristickou citlivostí až do 100 dB/1 W/1 m. Ideální je jejich použití u tzv. subwooferových systémů jako zesilovačů pro buzení satelitních reprosoustav. Blíže údaje o potřebných výkonech zesilovačů vzhledem k reprosoustavám najdete např. v článcích Wattová kanonáda (S&V 2/95), nebo Co je optimální zesilovač (S&V 6/94).

Již od počátku hifi hnutí byly kvalitní elektroakustické přístroje navrhovány nejen z hlediska technických parametrů, ale i z hlediska konstrukční a vzhledové dokonalosti. Rozhodně se dodnes liší od černých, anonymních krabic běžných přístrojů, po kterých za pětadvacet či třicet let nebude ani památka. Ale kdo má doma např. pětadvacet let starý receiver, tuner nebo zesilovač firem Fisher, Marantz nebo Scott, má i v současné době krásnou a perfektně fungující věc, kterou stojí za to udržovat i pro následující generaci. Tyto špičkové přístroje

bývají zhotoveny z ušlechtilých a nestárnoucích materiálů zaručujících dlouhodobě nejen perfektní funkci, ale i krásný vzhled s nadčasovým designem.

Pro výstupní výkon 40 W do zatěžovací impedance 4 je v čisté třídě A potřebný klidový proud  $I_{klid} \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{P}{Z}} \cdot \sqrt{2} \geq 2,24 \text{ A}$ .

Volíme-li s rezervou hodnotu 2,5 A na

proudu na ampérmetrech. Válcový prvek v horní části zesilovače – nesoucí znak – slouží jako přesný (opět kategorie highend) regulátor hlasitosti. Jeho část u panelu je otočná se značkou polohy, část se znakem je pevná. Zcela automatické přepínače vstupů odstranily nutnost dalšího ovladače a přesné rezistory ve zpětnovazebních sítích



▲ OBR. 2 AUTORŮV FUNKČNÍ VZOREK

kanál, bude klidový proud pro oba kanály 5 A a ve stavu bez signálu je nutné ze zesilovače odvést ztrátový výkon větší než 300 W. Odtud tedy plynou mnohem tvrdší požadavky na chladiče i napájecí zdroj než u běžného zesilovače v režimu AB, kde odběr ze zdroje stoupá s odebíraným výkonem (ovšem za cenu vzniku přechodového a amplitudového zkreslení), i zvláštní požadavky na celkovou konstrukci zesilovačů a jejich částí, v kterých je obvykle skryta značně zvýšená cena těchto zařízení.

Přední ovládací panel autorem článku navrženého zesilovače (obr. 2) je z důvodu tepelné izolace od chladičů z černého, silného, laserem popsaného skla a je upevněn prostřednictvím titanového rámu k chladičům. Na předním panelu, jak je u highend přístrojů obvyklé, je pouze minimum ovládacích prvků (zdánlivě jen jeden), a to klíčkem ovládaný síťový vypínač a dvě signálky, indikující přítomnost střídavého a stabilizovaného napětí. Přítomnost stejnosměrného napětí napájecího výkonové obvody je indikována správnou hodnotou klidového

odstranily i nutnost balance. Elektrické statické i dynamické parametry odpovídají konstrukčnímu provedení a výkonu.

Vzhledem k požadavkům na napájecí zdroj a odvedení ztrátového výkonu je hmotnost zesilovače 30 kg.

Fakt, že zesilovače třídy A patří skutečně k tomu nejlepšímu, co ve světě hifi techniky existuje, potvrzuje i vyhodnocení zesilovače pracujícího v čisté třídě A Antileon dánské firmy Gryphon redakcí prestižního německého časopisu Audio jako jednoho ze čtyř nejlepších hifi přístrojů ve světě.

Pro zajímavost: dalšími třemi zařízeními byly reprosoustavy Nautilus firmy B&W s aktivní čtyřpásmovou elektronickou výhybkou (cena 60 000 DM za pár), řídicí zesilovač Arbiter firmy Dynaudio (105 000 DM) a CD přehrávač KPS20 (22 000 DM) firmy Krell. Pro buzení dvou aktivních čtyřpásmových reprosoustav Nautilus je třeba čtyř výše uvedených zesilovačů Antileon. Cena celého reprodukčního řetězce včetně propojovacích kabelů pak přesahuje 300 000 DM... Je zřejmé, že musí



objektivně existovat kvalitativní přínos takového zařízení, dochází-li k jeho fyzické realizaci a dokonce je nabízeno ke komerčnímu využití.

Na první pohled zaujme zesilovač Antileon (obr. 3) obřímými mohutnými chladiči, jejichž teplota se při provozu ve stoprocentní čisté třídě A již chvíli po zapnutí blíží 70°C, takže vyžaduje buď velmi dobře klimatizovanou místnost, nebo se musí provozovat v zimě, kdy (zvláště ve zmnnoženém provedení) spolehlivě nahradí stávající vytápění. Na první „potěžkání“ pak zaujme hmotností dosahující 80 kg.

Pohled do nitra zesilovače potvrzuje fakta uvedená v první části článku: dva mohutné toroidní napájecí transformátory jsou umístěny v robustním stínícím krytu i shora uzavřeném masivním víkem. Přestože toroidní transformátory vyznačují menší rušivá elektromagnetická pole než klasické typy, protože u zesilovačů třídy A jimi i ve stavu bez signálu procházejí velké proudy, je nutné dokonalé odstínění časově proměnných magnetických i elektrických polí od užitečného zesilovaného signálu. Dále zde věvodí dvě dvojice velkých vyhlazovacích kondenzátorů. Každý kanál má tedy svůj napájecí transformátor, usměrňovač a dvojici vyhlazovacích kon-



▲ OBR. 3

denzátorů pro obě polarity stejnosměrného napájecího napětí. Společné vývody obou napájecích napětí v každém kanálu jsou

masivními pozlacenými páskovými vodiči vedeny až na „zemní“ výstupní svorky pro připojení reproduktorů. To je optimální konstrukční řešení, protože proud prochází vlastně z kladného nebo záporného vývodu stejnosměrného napájecího napětí přes výkonové tranzistory do reproduktorových soustav a uzavírá se právě přes tyto zemní svorky do společného vývodu napájecích zdrojů. Spolu s chladiči zaujmají výše uvedené prvky naprostou většinu objemu zesilovače. Aktivní zesilující elektronické prvky na dvou deskách plošných spojů pro každý kanál v zadní části zesilovače jsou vůči těmto dílům zcela zanedbatelné.

(Výkonové highend zesilovače nemusí nutně obsahovat velké množství aktivních elektronických součástek. Protože aktivní zesilovací prvky se daří vyrábět jen s určitým rozptylem jejich důležitých parametrů, v naprosté většině případů je nutné součástky pečlivě vybírat měřeníem z většího množství. Například u mých funkčních vzorků je tento poměr u důležitých součástek jen asi 1:10, tj. z deseti prvků se mnohdy vybere pouze jeden. Podobně postupují i tovární výrobci skutečných highend přístrojů a také v tom se skrývá jedna z příčin vyšších cen špičkových zařízení. Výrobci

bud' živě nebo

**YAMAHA**



CD-přehrávač CDX-480  
Kazetový magnetofon KX-380  
Receiver RS-385 RDS  
Reprosoustava NS-S34  
(Barva: titan nebo černá)

OFICIÁLNÍ VÝHRADNÍ DISTRIBUTOR V ČR

**K+B**

expert

Soukenická 25, Praha 1, TEL:02/24 81 63 45, FAX:02/24 81 60 14

pro moravské partnery:

**K+B**

expert

**POPE**

Pod Pecníkem 1015, Vsetín, T/F: 0657/76 91, 0657/24 73

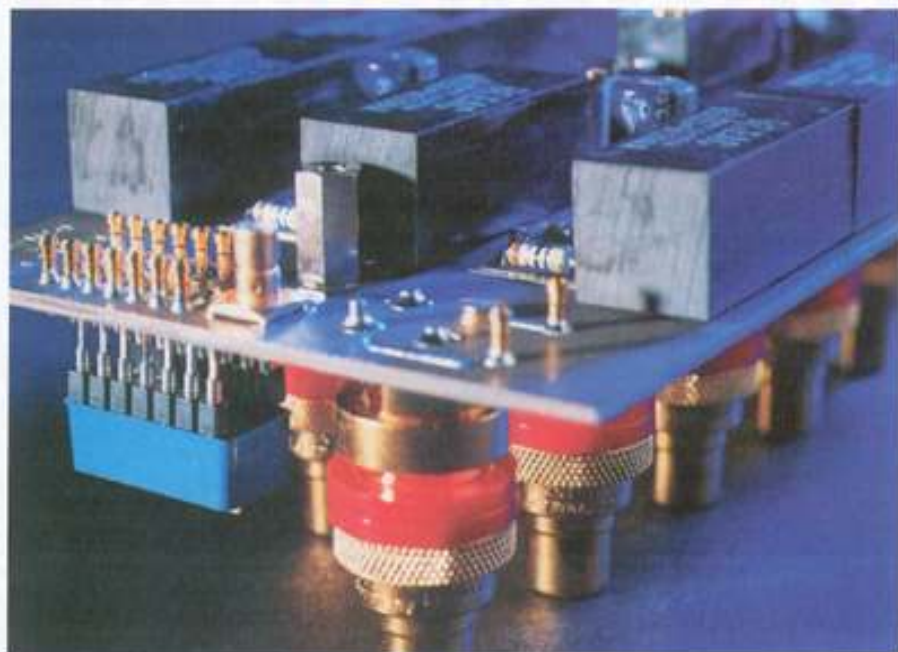
**YAMAHA**



Audiomaximální výkon

A-V-SAT, Palackého 94, Brno, AXIS, Havlíkovo nám. 109, Havlíčkovy Brod, BELVIS, Bratři Lužů 455, Uherský Brod, CENTRON, Dejvická 8, Praha 6, CENTRON, Piegrova 18, Píseň, CENTRON, 28. října 49, Ostrava, CENTRON, Hlavní 67/34, Havřov, CENTRON, Jánská 11/13, Brno, CENTRON, Nám. Hrdinů 1, Olomouc, CPV Zlín, T. Tomáše Bati 42, Zlín, DIAMANT, Polníková 32, Valašské Meziříčí, ELEKTRA MLÁDLÍK, Svobody 40 - Karlova 1, Cheb, ELEKTRONIKA CENTRUM, 1. máje 530, Třebíč, ELEN centrum, nám. Svobody 29, Frýdek Místek, K+B expert, nám. T.G.M. 3, Příbram, K+B expert, Soukenická 25, Praha 1, K+B expert, Čákovická 835/2, Praha 9, K+B expert, Mesaryková 1803, Teplice, OLTECH-Elektro Satr, Pavečská 16, Olomouc, STAR SHOP HI-FI LAND, Buberská nábř. 13, 170 00 Praha 7, VIKO, Palackého 44, Jihlava.





▲ OBR. 4 ARBITER FIRMY DYNAUDIO

komerčních zařízení vyráběných ve velkých sériích však musí dalšími pomocnými obvody kompenzovat rozptýly parametrů použitých součástek, a tím stoupá složitost zesilovače – obvykle na úkor kvality přenosu užitečného signálu.)

Deset výkonových tranzistorů pro každý kanál lze vidět těsně u chladičů po obou stranách. Vstupní napěťový signál je z XLR konektorů přiveden velmi krátkými vodiči na vstup zesilovače. Na čelním panelu je digitálně zobrazován pouze údaj o napájecím střídavém síťovém napětí (stejně jako u odděleného napájecího zdroje již zmíněného zesilovače Krell Audio Standard). Kromě vypínače jsou na čelním panelu tlačítka pro nastavení velikosti klidového proudu (a tedy vlastně „topení“ zesilovače) v rozsahu 50, 75 a 100 %.

Na obr. 4 je vidět špičkové konstrukční řešení vstupní části řídicího zesilovače Arbiter. Highend vstupní konektory jsou na desce plošných spojů v těsné blízkosti relé, spínajících jednotlivé vstupy. Tím je pochopitelně eliminován vliv aktivních vodičů vedoucích užitečný signál na kvalitu reprodukce.

Z hlediska finančních nákladů jsou pro tuzeckého zájemce o zesilovače pracující ve třídě A atraktivní cenově poměrně dostupnější zesilovače Marantz. Dva typy těchto zesilovačů bylo možné slyšet na nedávné úspěšné výstavě Top Audio '95 v Praze.

Velmi jemný a zvláště ve střední a vyšší části pásma dokonale čistý a srozumitelný zvuk ze dvou monobloků MA 24 o výkonu

30 W na blok v kombinaci s řídicím zesilovačem SC 22 (obr. 5) a reprosoustavami BW zaujal hlavně návštěvníky z řad milovníků akustických hudebních nástrojů a vážné hudby. Přestože reprosoustavy BW mají obvyklou charakteristickou citlivost cca 90 dB/1 W/1 m a zesilovač výkon pouze 30 W, nebyl v předváděcím poslechovém prostoru patrný žádný úbytek kvality repro-



▲ OBR. 5 MARANTZ MA 24 S ŘÍDICÍM ZESILOVAČEM SC 22

dukce a dosažitelná hladina intenzity zvuku nebyla nijak slyšitelně omezena. Typ MA 24 je pokračovatelem úspěšné řady zesilovačů pracujících v tomto režimu. Typ MA 5 ještě umožňoval přepnutí do režimu třídy AB, a pak byl jeho výkon 120 W/8 Ω. Přepnutím se změnilo nastavení klidového proudu a také napájecí napětí, aby nevznikal nepří-

měřený a zbytečný úbytek napětí na výkonových tranzistorech a tedy i zbytečně velký ztrátový výkon. Tato řada zesilovačů již léta zachovává charakteristický design s logicky uspořádanými důležitými konstrukčními prvky, tj. především nutnými chladiči umístěnými z důvodu dokonalého odvodu tepla vně na obou stranách skříně a s minimem ovladačů na masivním předním panelu.

Spartánský vzhled je zřetelně podtržen pouze jediným ovládacím prvkem, a to síťovým vypínačem a světelnou diodou indikující zapnutí. Nevýhodou takového uspořádání koncových zesilovačů (mimořádně značně oblíbeného a rozšířeného u mnoha podobných highend zařízení) je absence jakéhokoli regulátoru vstupní úrovně, a pak hlavně následující fakt: protože výkonové zesilovače tvoří monobloky, mohou být umístěny až v blízkosti reproduktorových soustav. Pokud si chcete zahrát, musíte obejít celé reprodukcí zařízení a každý z přístrojů zvlášť zapnout jeho vypínačem. To u popisovaného zařízení znamená zapnutí tři(!) síťové vypínače (a to nehovoříme o zapnutí zdroje signálu). K zařízení za víc než 100 000 Kč aby si člověk pořídil ještě běžecské tretry... Leč požitek z dokonalé reprodukce jistě nahradí určitou míru utrpení z obsluhy.

Z produkce firmy Marantz jsou cenově ještě dostupnější integrované stereo zesilovače PM 90SE s výkonem 2 x 30 W nebo PM 80IIE o výkonu 2 x 25 W, které rovněž umožňují provoz ve třídě A. První (a větší) z nich byl také předveden na zmíněné výsta-

vě spolu s reprosoustavami B&W, ale kvalita reprodukce se již s jeho výše popsanými kolegy nedá srovnávat. Model PM 80IIE byl testován ve S&V s velmi dobrým hodnocením; není však zřejmé, zda byl testován v přepnutí do třídy A, či v konvenční třídě AB.

Lektoroval Pavel Dudek