



sluchátkový
zesilovač

ZAMA HPA-01

s vestavěnou
binaurální korekcí

Zcela nový zesilovač nejvyšší kvalitativní třídy, sloužící k věrné reprodukci hudby prostřednictvím dynamických sluchátek. Vestavěný binaurální processing upravuje zvukový signál tak, abychom při poslechu na sluchátkách mohli dosáhnout plnohodnotného hudebního zážitku, jako při poslechu špičkových reproduktorových soustav, s možností vnímat skutečný trojrozměrný prostor a atmosféru nahrávky. Jedná se o mezník ve sluchátkovém poslechu, originální řešení, jež v takovéto podobě dosud nebylo uvedeno na trh.



Použité technologie

Zesilovač je koncipován jako dual-mono. To znamená, že levý i pravý kanál audiosignálu jsou zpracovávány zcela odděleně, a to včetně samostatného napájení pro každý kanál. V zesilovači jsou proto použity dva nezávislé toroidní transformátory značky Talema s velmi nízkou úrovní brumu a šumu, každý pro jeden kanál. Střídavé napětí z obou transformátorů je pro každý kanál samostatně usměrněno, odfiltrováno a stabilizováno, aby mohlo být jako čisté stejnosměrné napětí použito pro napájení audio-obvodů.



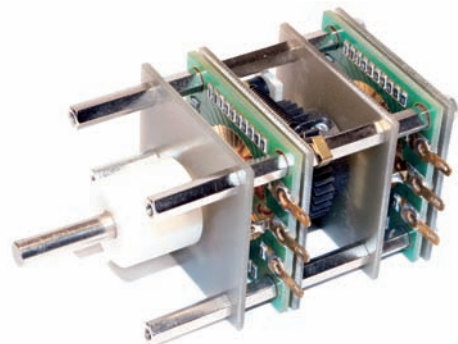
V konstrukci zvukových obvodů je použito celkem 12 operačních zesilovačů Burr Brown, přičemž 4 z nich jsou luxusní jednobandové typy OPA 627, další 2 jsou potom jednobandové OPA 604 a ostatní dvoubandové OPA 2604.

Zvukové obvody je možno rozdělit na tři části (pro každý kanál):

- 1) vstupní/výstupní obvody (linkový vstup a výstup signálu v zadní části přístroje),
- 2) obvody binaurálního processingu (simulace poslechu přes reproduktorové soustavy),
- 3) výstupní obvody zesilovače pro poslech na sluchátkách (v jednočinné třídě A, zaručující zesilovači minimální možné zkreslení a příkladnou muzikalnost).

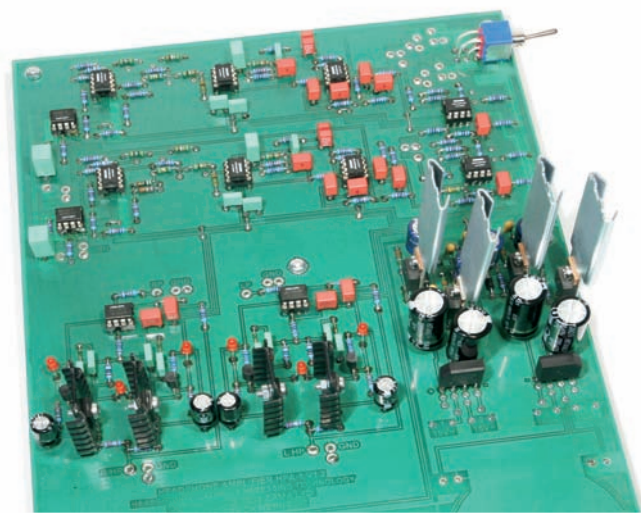


Ovládání hlasitosti přístroje zajišťuje krokový regulátor úrovně – odporový řadič D7A z produkce české firmy AU/RA. Jedná se o nejlepší možné řešení regulace úrovně, které zvukovou kvalitou předčí i ty nejkvalitnější potenciometry. Hlasitost je možno regulovat v 32 krocích, na 30. kroku (počítáno od maxima) je útlum signálu přibližně 50 dB. I při velmi nízké hlasitosti je signál reprodukován precizně, bez zkreslení a úroveň obou kanálů je přesně vyvážená. Výhodou tohoto řešení je též velmi dlouhá životnost regulátoru bez známého šustění, kterým se vyznačují opotřebované potenciometry.



Použitá vnitřní kabeláž je z ultračisté bezkyslíkaté mědi s teflonovou izolací z produkce firmy KimberKable.

Při osazování součástkami je každý kus zesilovače pečlivě odladen výběrem komponent přesných hodnot. Zvláštní ohled je kladen na párové rezistory, které jsou kusově vybírány s minimální vzájemnou odchylkou. Po sestavení dochází k zahoření a testování každého kusu přístroje, aby splňoval stanovená kritéria.



Specifikum sluchátkového poslechu

Poslech přes sluchátka se principiálně odlišuje od poslechu přes reproduktorové soustavy. Představme si, že posloucháme svou oblíbenou nahrávku na reproduktorových soustavách (reproboxech), které máme umístěny před sebou v našem obýváku. Zvuk ozývající se z reproboxů vnímáme vždy oběma ušima, ovšem každým uchem trochu jinak. Příkladně vezměme situaci, kdy zazní zvuk pouze z levého reproboxu. V tomto případě jej levým uchem slyšíme dříve, pravým uchem o něco později, méně hlasitě a pozměněný kvůli stínění, různým odrazům a ohybům kolem hlavy posluchače a dalších objektů v prostoru. Náš mozek zpracovává zvuk přijatý oběma ušima a vyhodnotí směr a vzdálenost, odkud přišel. Zjistí tedy, že přišel zepředu zleva. Podobný proces se stane při reprodukci pouze z pravého reproboxu. Zvuk opět vnímáme oběma ušima, opět každým trochu jinak. A výsledek je, že rozpoznáme, že zdroj zvuku je vpředu vpravo. Pokud se zvuk z obou reproboxů bude vzájemně mísit, začne se před námi vytvářet určitá zvuková kulisa, určitý „virtuální“ prostor obsazený v poslouchané nahrávce. Např. si budeme náhle připadat, jako bychom seděli v koncertním sále a z různých míst na nás hrály různé hudební nástroje symfonického orchestru. Nemusí se ale ani jednat o živé nahrávky z koncertů. Spousta moderních skladeb vzniká přímo ve zvukových studiích mixováním více samostatných stop. Zvukaři rozhoduje, kam v prostoru umístí kytaristu, různé efekty apod., a podle toho nahrávku namixuje.

Binaurální korekce

Ve sluchátkovém zesilovači HPA-1 je aplikována technologie binaurálního processingu, kterou na základě dlouhodobého výzkumu vyvinula společnost ZAMA. Jedná se o řešení, které v čistě analogové doméně upravuje zvukový signál tak, aby při poslechu přes sluchátka měl posluchač podobný dojem, že s posluchačem tvoří vrcholy rovnostranného trojúhelníku.

Proč hovoříme o „binaurálním“ processingu? Slovo „binaurální“ znamená v překladu „určený pro obě uši“. Vycházíme z předpokladu, že levý kanál nahrávky není určen jen pro levé ucho, ale je určený pro obě uši. Nechceme jej tedy poslouchat jen levým uchem, jak se děje běžně na sluchátkách, ale oběma ušima, jako tomu je při poslechu na reprosoustavách. To samé platí i u pravého kanálu. Taktéž jej nechceme poslouchat jen pravým uchem, ale oběma ušima.



Při binaurálním processingu (BP) dochází k rozložení zvuku z levého kanálu do obou kanálů, a sice tak, že v levém kanálu je zachován signál s hlasitostí o přibližně 15.5 dB vyšší, než v kanálu pravém. Nejedná se o jednoduchou „cross-feed“ funkci, signál je pro levé i pravé ucho speciálně upraven. Tato úprava je podobná tomu, co bychom slyšeli, kdybychom signál poslouchali v době akusticky upravené místnosti z reprosoustavy umístěné vlevo před námi.

Obdobný postup je aplikován i na signál v pravém kanálu. Ten je též rozložen do obou kanálů a speciálně pro uši upraven, jako by pocházel z reprosoustavy vpravo před námi.

Zvuk s aplikací BP je přirozený, ani po delší době poslechu neunavuje a u posluchače se nedostávají žádné nepříjemné pocity, jaké jsou běžné při poslechu bez binaurální korekce. Prostor je podán autenticky, lokalizace všech objektů v prostoru, jako jsou vokály, hudební nástroje, efekty aj., je snadná a samozřejmá. Na většině nahrávek dojde k velmi mírnému předsunutí zvuku směrem dopředu, jakoby před posluchače, a je umožněno plné vnímání ve vertikální rovině (tedy směrem do hloubky), tak jak to dovoluje poslech přes reproduktorové soustavy. Zvuk tak dostává pravou třídimenzionální podobu.

BP upravuje zvuk bez negativních vedlejších efektů, které se zpravidla vyskytují u jiných existujících řešení prostorové korekce, ať už na analogovém, či digitálním principu.



Mixy se v dřívější většině provádějí s předpokladem, že výsledné nahrávky budou poslouchány na reproduktorových soustavách umístěných před posluchačem.

Nyní ztlumíme reproboxy, nasadíme si sluchátka a zapojíme je do běžného sluchátkového výstupu (třeba na CD přehrávači). Zvuk ozývající se z levého sluchátka vnímáme najednou jen a pouze levým uchem. Pravé ucho z levého kanálu nevnímá nic. To samé platí pro pravé sluchátko. Zvuk z něj opět vnímáme jen pravým uchem, levé ucho neslyší nic. Ačkoli si to možná neuvědomujeme, mozek je z toho docela zmatený, hudba zní určitým způsobem nepřirozeně. Chybí ona doplňková informace přijatá druhým uchem, která nám umožňuje správně vyhodnotit umístění objektů v prostoru. Prostor v nahrávce se nám proto může jevit poněkud zploštělý a nejasný, lokalizace nástrojů a hlasů je omezená - vnímáme je spíše jen uprostřed naší hlavy, eventuelně zcela vlevo a nebo zcela vpravo, namísto přirozeného vnímání v prostranství kolem nás. Často je delší poslech spojen i s nepříjemnými pocity a únavou. Kvůli tomuto handicapu nejsou sluchátka u mnoha lidí příliš oblíbená.

Dnes existuje řešení, jak se uvedeného handicapu zcela zbavit a ze sluchátkového poslechu udělat prvotřídní zážitek. Jedná se o binaurální processing.

Zapojení

K zesilovači je možno přes konektory RCA (cinch) na zadní stěně přístroje připojit současně dva různé zdroje zvukového signálu linkové úrovně (např. CD a DVD-Audio přehrávač) a vzájemně je přepínat dle potřeby. Signál je v zesilovači speciálně upraven a zesílen. Hudbu poté můžeme poslouchat dynamickými sluchátky přes sluchátkový konektor na předním panelu přístroje. K přístroji HPA-1 jsou doporučena příkladně dynamická sluchátka AKG K701 nebo Sennheiser HD650. Mimo poslech přes sluchátka je též možno z přístroje odebírat signál na linkové úrovni pro další zpracování prostřednictvím aktivního linkového výstupu na konektorech RCA.



Parametry

Obecné údaje

- rozměry: 29 cm (šířka) x 11 cm (výška) x 25 cm (hloubka)
- hmotnost: 5.1 kg
- napájení: 230 V AC / 50 Hz (odpojitelný kabel)
- trvalý příkon: cca 9 W
- maximální odběr proudu: cca 180 mA
- vyměnitelná pojistka 315 mA na zadní stěně přístroje

Vstupy a výstupy

vstupy na zadní stěně přístroje:

- 2x linkový nesymetrický, přepínatelný
- na zlacených konektorech RCA s teflonovou izolací (typ RJ-126)
- vstupní impedance: 505 kOhm, kapacita: 100 pF

výstup na zadní stěně přístroje:

- 1x linkový nesymetrický
- na zlacených konektorech RCA s teflonovou izolací (typ RJ-126)
- aktivní, gain 1.1
- výstupní impedance: 75 Ohm

sluchátkový výstup na předním panelu přístroje:

- kombinovaný profi-konektor Neutrik XLR/jack pro připojení dynamických sluchátek s konektorem Jack 6.3 mm
- výstupní impedance (z pohledu sluchátek): < 1 Ohm
- výstupní obvody v jednočinné (single ended) třídě A se zvýšeným klidovým proudem
- zisk: cca 13 dB

Ovládání hlasitosti

- krokový regulátor - odporový řadič AU/RA, vestavný modul D7A
- regulace úrovně signálu ve 32 krocích odstupňovaných po 1.66 dB

Binaurální processing

- simulace poslechu přes stereofoonní reproduktorové soustavy umístěné před posluchačem (posluchač a reprosoustavy se nacházejí ve vrcholech rovnostranného trojúhelníku)

