

# Výkon v lehkém balení

Chcete si koupit svůj první profesionální výkonový zesilovač? Stojíte před důležitou volbou. Jak se bude vaše ozvučovací aparatura rozrůstat, budete potřebovat stále další a další "konce" a pravděpodobně zůstanete stále u téže značky – pokud si ovšem ze své první volby nebudete rvát vlasy. Nabídka na trhu je obrovská a „každá liška chválí svůj ocas.“

Jak se zorientovat? Jedna z nejlepších metod je "nevynalézat trakař" a podívat se, co používají opravdoví profesionálové. Na rozdíl od české politické scény, kde většinový názor často bývá eufemisticky řečeno mylný, světový touringový trh opravdu vybral to, co je nejkvalitnější a nejspolehlivější za relativně přijatelný peníz.

## Na co hraji profesionálové ve světě?

Zapomeňte na Peavey a Yamahu. Světové mu trhu s profesionálními výkonovými zesilovači jednoznačně dominují tři firmy: Amcron/Crown, Crest a QSC (jistě není náhodou, že všichni tři výrobci pochází z USA). Ze-

transformátory na EI plechách pro každý kanál) a proto nevynikají zrovna nízkou váhou, a nemají také optimálně řešené chlazení, sají totiž chladný vzduch filtry v čelním panelu a "vyfukují" teplý do boků, takže většinou vyžadují dodatečné nucené odvětrávání racku. Jejich jednoznačnou devízou je zvuková kvalita a spolehlivost. Z moderních konstrukcí jsou velmi žádané vysokovýkonné – a také ultradrahé – modely série I-Tech (nejslabší a nejlevnější I-T4000 má výkon 2000 W na kanál do 4 Ohmů AES a stojí 129 000,-Kč!) Současné levné řady už tak vydařené nejsou – staré dobré XL a CSL (s mechanikou na stejné bázi s MT) byly, nejen podle mého názoru, rozhodně zdařilejší než např. série CE.

přívod pro každý kanál). Chlazení Crestů je vyřešeno logicky (zezadu dopředu, CA mají samostatné ventilátory pro každý kanál a šikovně, snadno přístupné protiprachové filtry), problémem zůstávají rozměry a váha. Ostatní série (V, VX) jsou založeny na zcela jiné mechanické koncepci a zjevně nejsou určeny pro touringové aplikace.

## QSC

QSC je dnes pravděpodobně největším výrobcem profesionálních koncových zesilovačů na zeměkouli (...to zní, jako kdyby na Marsu možná byli výrobci ještě větší...) a zabývá se touto činností již od počátku 80. let (předtím, od svého založení v r. 1968, vyráběla firma



silovače těchto značek najdete skutečně v každém rideru a jejich nákupem rozhodně nešlápnete vedle.

## Amcron/Crown

Důležitá samozřejmě není jen značka, ale také o jakou řadu se jedná: Od Crownu především o staré a osvědčené veterány řad Macro-Tech a Micro-Tech, které ale mají konvenční napájecí zdroje (s dvěma oddělenými síťovými

## Crest

U Crestu lze za jednoznačně "riderové" považovat série PRO a PRO II a také řadu CA. Zesilovače mají rovněž klasické napájecí zdroje, ale s jedním toroidním transformátorem společným pro oba kanály (s výjimkou monstrózního PRO 10001 o výkonu 2 x 7500 W do 1 Ohmu, který obsahuje dva zcela oddělené zesilovače a má dokonce i samostatný síťový

především kytarové zesilovače). Hlavní sférou působení firmy QSC byly a dosud jsou zesilovače pro kina. Je průkopníkem v oblasti spínaných výkonových napájecích zdrojů a první taktó řešený zesilovač uvedl na trh již v roce 1994. Patentované firemní napájecí zdroje PowerWave® byly prvním v praxi skutečně bezchybně fungujícím řešením (na rozdíl např. od spínaných zdrojů zesilovačů CARVER, které byly pověstné tím, že při podpěti obvyklém na

počátku 90. let v československé rozvodné síti občas vzplály jasným plamenem... Nedělám si legraci, zeptejte se pamětníků. Mimochodem – ano, jde o dílo toho slavného konstruktéra Boba Carvera, který dnes vlastní high-endovou značku SUNFIRE).

## Ani konkurence nespí...

Do dnešních dnů si firma QSC podržela svůj technologický náskok a pokud vím, v oblasti zesilovačů se spínanými zdroji jí mohou konkurovat pouze dva výrobci: německé Camco se svými zesilovači Vortex a švédský LAB gruppen. Jedná se bez jakýchkoli pochybností

a PL 236 (2 x 1300 W). Uváděné výkony jsou měřeny do 4ohmové zátěže dle metodiky EIA, tj. při buzení signálem o kmitočtu 1 kHz a zkreslení 1%. Použil jsem úmyslně tento údaj místo "přísnějšího" FTC, neboť je spíše srovnatelný s údaji dle metodiky AES (údaj Wrms), které udává většina výrobců. Všechny zesilovače jsou samozřejmě schopny pracovat i do zátěže 2 Ohmy (nebo do 4 ohmů v můstkovém zapojení – bridge mode).

Všechny modely jsou vestavěny v identické, jednoduché a bytelné 19" mechanice o výšce 2HU (89 mm) a hloubce 36 cm, což je na zesilovač poměrně málo. Všechny typy bez

"knoflíky" potenciometrů na čelním panelu, lze vzniklé otvory buď jednoduše zaslepit zátkami, nebo podstatně "nedobytněji" překrýt panelem a zabránit tak zásahům do nastavení vstupní úrovně).

## Zepředu

Popis čelního panelu bude tentokrát (díky bohu) stručný: síťový vypínač, štěrby výstupu chladicího vzduchu, které zabírají většinu plochy panelu; dva regulátory zesílení, mezi nimi dva LED sloupce indikátorů úrovně (SIGNAL, -20, -10, CLIP) a LED kontrolky POWER, BRIDGE, PARALLEL a BI-AMP.



o vysoce kvalitní a moderní zesilovače, jsou však také patřičně drahé a na trhu se prosazují spíše díky napojení na některého věhlasného výrobce reprosoustav (partnerství Camco + Nexo, společnost L-Acoustics dokonce nabízí zesilovače LAB pod svou vlastní značkou). Dlužno ovšem říci, že zesilovače se spínanými zdroji prožívají v současné době obrovský boom a hráčů na trhu přibývá nebyvalým tempem. "Černým koněm" by mohla být např. italská firma Powersoft a jestli jsem nějakého důležitého konkurenta opomenul, prosím za prominutí...

## Zesilovače QSC Powerlight

V riderech zahraničních hvězd se od QSC zhusta vyskytují především zesilovače řad Powerlight a Powerlight 2. Série Powerlight 2 představuje to vůbec nejmodernější, co firma QSC vyrábí, zesilovače nahrazují část sortimentu s nižšími výkony v původní řadě Powerlight. Jedná se – jak jinak – o zesilovače se spínaným napájecím zdrojem PowerWave®. V nabídce nalezneme čtyři modely s odlišným výstupním výkonem: PL 218 (2 x 600 W), PL 224 (2 x 825 W), PL 230 (2 x 1050 W)

ohledu na výkon mají identickou hmotnost, a to pouhých 9,5 kg! Další čtyři mode-

ly (PL 218A, PL 224A, PL 230A, PL 236A) se liší především zabudovaným analogovým crossoverem a některými drobnými změnami ve výbavě. Právě jeden z nich - PL224A - jsme měli možnost otestovat a tak si o něm povíme více.

## PL224A po vybalení

Zesilovač je dodáván ve velmi bezpečném dvojitěm obalu s vložkami tvořenými jen a pouze vyseknutými lepenkovými díly – žádný polystyren ani polyuretan – za což si firma zasluhuje uznání nás všech, kteří k ekologii nemáme přístup prof. Klause. Balení obsahuje (kromě zesilovače samotného, pochopitelně) ještě síťový napájecí kabel, pár transportních madel, určených k montáži na čelní panel, sáček se SIP rezistory (k jejich úloze se dostaneme), čtyři samolepicí gumové nožky, jeden pár nástrčných konektorů Klippon, dvě plastové zátky a krycí panel (pokud sejmeme ovládací



## Ze zadu

Na zadním panelu je nadílka podstatně bohatší: DataPort®, vstupní terminály pro nástrčné konektory (přiložené protikusy v sobě mají šroubky pro připojení "oholených" vodičů a la "čokoláda" - tedy správně "lustrsvorka"), čtveřice posuvných přepínačů (odshora: STEREO / PARALLEL, dále třípolohový BI-AMP / 2 CHANNEL / BRIDGE, přepínač DataPortu PRE-PROCESSOR / OFF / POST-PROCESSOR a přepínač zisku neboli vstupní citlivosti GAIN-SENSITIVITY SELECT 26 dB / 1,2 Vrms / 32 dB.)

Proč je důležitý přepínač zisku a co znamenají ty údaje okolo? Prostřední údaj znamená, že při vstupním napětí 1.2V bude zesilovač dávat jmenovitý výkon, tedy např. u PL224A to bude 825 W, PL236A bude při stejné silném signálu poskytovat 1300 W. To ovšem není vždy výhodné. Přepneme-li oba



# QSC PL224A – výkonový zesilovač

zesilovače do polohy 32 dB, budou mít oba shodný napěťový zisk; to znamená, že při stejném vstupním napětí budou oba dávat stejný výkon! K čemu je to dobré? Řada firem dnes ke svým boxům dodává vlastní procesory (např. NEXO, Martin Audio) nebo doporučuje konkrétní typy, k nimž buď nabízí hotové presety uzamčené proti editování (L-Acoustics) nebo alespoň přesný rozpis nastavení jednotlivých parametrů včetně hodnoty prahů ochranných limiterů (třeba EAW). Ke správné funkci pak ovšem velmi záleží na tom, aby určitě úroveň signálu přesně odpovídala určitý výkon, bez ohledu na výrobce, typ a model použitého zesilovače. Výrobce boxů proto udává, s jakým ziskem zesilovače kalkuluje a standardně se používají právě tyto dvě hodnoty: 26 dB a 32 dB. No, snad vám tahle vložená přednáška bude užitečná, i když to sem vlastně nepatří.

Všechny polohy všech přepínačů jsou indikovány LED různých barev (některé jsou zdublovány i na čelním panelu – viz výše), dvojice XLR vstupů (vstupy jack se na rozdíl

s možností navolit funkci "tracking", kdy 1. kanál "řídí" 2. kanál, nebo naopak, a nebo mohou být limitory obou kanálů spřaženy pro stereo provoz - lze "naswitchovat" rychlost reakce limiterů i jejich prah) a především nakonfigurovat vestavěný crossover. Tento crossover umožňuje použít 1. kanál zesilovače pro "basy" a 2. kanál pro "výšky" – jiná konfigurace není možná (to má své opodstatnění: dle platných norem je čtyřpinový Speakon prvního kanálu zapojen tak, že na pinech 2 je vyveden signál z druhého kanálu. Při bi-amp provozu je potom na pinech 1 signál Lo pásma a na pinech 2 signál Hi pásma, což odpovídá standardnímu zapojení Speakonů v bi-ampových reproboxech). Použité filtry jsou typu Linkwitz-Riley se strmostí 24 dB/oct a dělicí kmitočty se nastavují zasunutím SIP rezistorů příslušné hodnoty do spodní patice (SIP znamená Single-In-line Package a SIP rezistor je taková miniaturní placička s osmi nožkami v jedné řadě, obsahující řádku odporů o přesně stejné hodnotě - s tolerancí pod 1%). Tento způsob nastavení umožňuje docílit

se nerovná žádný delay, nýbrž naopak maximální zpoždění! Tabulku příslušných hodnot SIP rezistorů pro 14 dělicích kmitočtů a 14 velikostí zpoždění najdete samozřejmě v manuálu a přiložený sáček s rezistory obsahuje všechny relevantní hodnoty po dvou kusech. Je to docela slušná hromádka a vybrat ty správné znamená chvilku přebírání ...

Kvalita takto sofistikovaného integrovaného crossoveru mne samozřejmě velmi zajímala. Lepších výsledků lze dosáhnout již pouze se systémem výměnných frekvenčních karet, kterýžto způsob používaly ty nejlepší crossovery nedávné minulosti (např. BSS FDS360, Symetrix 524E nebo Harrison AC-8). Dnes už jsou ovšem crossovery v nejvyšší třídě bez výjimky digitální a převažují i v kategorii těch levných. Mimochodem - cenový rozdíl mezi zesilovači série PL2 s crossoverem a bez něj je průměrně 6 230,- Kč, což při dvou bi-ampových kanálech už skoro stačí na nějaký levný digitální procesor. Je tedy na úvaze potenciálního kupce, jestli dát přednost přece jen nerovnatelně vyššímu komfortu "digitálu", což



od základní verze zesilovače nekonají, zjevně proto, že už se prostě fyzicky nevešly) a nakonec dvojice konektorů Speakon paralelně se šroubovacími svorkami. Dále je zde už jen perforace překrývající ventilátor chlazení (samozřejmě s řízením otáček pomocí teplotního čidla) a IEC zdířka, která má jednoduchý a vtipný "zámek" proti vytržení kabelu.

## A ze strany

To "nejhorší" nás však teprve čeká: pod poměrně rozměrným krycím panelem na pravém boku přístroje se skrývá ten největší "nářez". A sice dva miniaturní isostaty, tři DIP switche (každý s deseti přepínači) a dvě patice SIP rezistorů. Těmito ovládacími prvky lze zařadit subbasový filtr (30 nebo 50 Hz) nezávisle pro každý kanál, dále nakonfigurovat vestavěné limity (zvláště pro každý kanál, ale

mnohem větší přesnosti, než je tomu u "laditelného" crossoveru, jehož nejkritičtějším faktorem je právě souběh vícenásobného potenciometru používaného k nastavení dělicího kmitočtu.

Dále lze DIP switchem nastavit útlum "výškového" kanálu (až -15 dB), zdvih na jeho kmitočtovém průběhu – tzv. horn boost je od +2 dB do +14 dB na 20 kHz (zde se vychází z faktu, že většina kombinací 2" driver + horna má na vysokých kmitočtech větší či menší útlum) a konečně hodnotou SIP rezistoru, zasunutého do horní patice, lze nastavit delay "basového" kanálu v rozsahu 0,14 až 6,5 ms (pro fázové vyrovnání reproduktorů – opět se vychází z toho, že driver na horně je zpravidla "utopený" v ozvučnici až za úroveň kmitací cívky hlubokotónového reproduktoru). Ještě si dovoluji upozornit, že žádný zasunutý rezistor

ovšem znamená riskovat problémy se zvukovou kvalitou a se spolehlivostí.

## PL224A na stole ...

Zesilovač jsme "cvičně" proměřili se zařazeným crossoverem (nakonfigurovaným na 1200 Hz) a potom provedli totéž s crossoverem vypnutým, ale s předřazeným DSP, na němž byla nastavena identická filtrace (použili jsme QSC DSP-30, jehož test si můžete přečíst v čísle 2/2006 časopisu Muzikus, nebo stáhnout na [www.prodance.cz](http://www.prodance.cz) v sekci Download). Zde jsme došli k poznání, že vestavěný crossover má oproti DSP na dělicím kmitočtu "underlap", který způsobí v praxi naprosto nepodstatný "propad" o cca 2 dB. Při použití jiného SIP odporu k tomu ale nemusí docházet (ani toto řešení není absolutně přesné).

Co se technických údajů a měření týká:

Vypisovat tabulky parametrů zde nehodlám - kdo má zájem, najde je buď v perfektně zpracovaném ceníku firmy PRODANCE či na adrese [www.qscaudio.com](http://www.qscaudio.com). Ověřovat např. sinusový výkon zesilovače nebo jeho kmitočtový průběh mi připadá kontraproduktivní, protože tyto údaje nevyovídají nic o kvalitě zesilovače. Navíc když pomínu tu nejlevnější asijskou produkci, všechny zesilovače dnes budou splňovat údaje výrobce o výkonu a v akustickém pásmu budou mít charakteristiku "jako když střelí". Mnohem podstatnější jsou dynamické vlastnosti (především rychlost přeběhu, angl. slew rate) a stabilita zesilovače. S měřením je ovšem problém: Např. má-li zesilovač velkou výkonovou šířku pásma, tzn.



je-li schopen zesilovat kmitočty třeba až do 200 kHz a je přitom stabilní, znamená to, že je dobře navržen. Řada takovýchto kvalitních zesilovačů má ale frekvenční rozsah úmyslně omezen filtrem, aby nedocházelo k zesilování různých VF rušení, relikvů D/A převodu z nekvalitních převodníků apod., takže měření bez znalosti zapojení nic nedokazuje. S faktorem tlumení (angl. damping factor) je rovněž potíž - tento parametr drasticky klesá s délkou připojeného reproduktorového kabelu a s klesající zatěžovací impedancí. Někteří seriózní výrobci proto umísťují na výstup zesilovače tlumivku, čímž podstatně snižují "háklivost" zesilovače na připojenou zátěž, ovšem za cenu zhoršení faktoru tlumení (je-li hodnota se potom ale už příliš nemění).

Navíc se tento parametr uplatní jen za specifických okolností, např. při buzení subwooferu zesilovačem za aktivní výhybkou. Za podstatné a vypovídající lze považovat chování zesilovače v limitaci, jeho schopnost zesílit pravouhlé impulsy bez zámžitů a malé intermodulační zkreslení. Otázka ovšem je, zda takovéto poměrně značné odborné záležitosti patří na stránky tohoto spíše "muzikantského" časopisu; můžete mi své mínění poslat mailem.

### ... a v provozu

No a teď trochu praktických zkušeností. Zesilovač jsme používali v dvoukanálovém módu pro buzení boxů EAW LA 212 (k napprosté spokojenosti), v bi-amp módu pro buzení drumfillu (18" subwoofer + LA212, dělicí kmito-

žit patřičně dimenzované modely: L-Acoustics doporučuje pro S-218 jeden kanál LA48a, což značí 2300 W! Ve vzácné shodě Nexo pro svůj subwoofer S2 doporučuje jeden kanál zesilovače Camco Vortex 6 - což je opět 2300 W do 4 Ohmů, respektive zde ještě více, neboť zesilovač hraje do zátěže 3 Ohmy! Takže buzení subwooferů je záležitost spíše pro PL6.0II a věřím, že potom vám basy "nakopnou" žaludek k vaší plné spokojenosti...

- "Nebylo to snad příliš dlouhé, pane obralajtant?" - Nerad bych byl ještě únavnější než zdlouhavá vyprávění dobrého vojáka Švejka, takže abych to nějak shrnul: zesilovače QSC Powerlight2 jsou prostě fakt dobré.

**Martin Dušák**  
dusak@music-store.cz



čet 100 Hz) pro Klaudu Kryšpína a pro buzení bi-ampových monitorů (15" + 1,5" s dělicím kmitočtem

1200 Hz) pro Simona, zpěváka Kurtizán z 25. Avenue (Simon byl nadšen, na čemž měl zjevně svůj podíl i zesilovač). Při buzení subwooferu jsem byl upozorněn na subjektivně menší performanci zesilovače na nízkých kmitočtech (ve srovnání se stejně výkonným zesilovačem s klasickým zdrojem), což mi potvrdil i kolega, vlastník dva kusy PL236. To je ale u zesilovačů se spínaným zdrojem obecný jev: je to způsobeno tím, že klasicky řešený zesilovač má ve svém zdroji důkladnou "zásobárnu energie" pro krátkodobé impulsy (dobrý 500 W zesilovač může být schopen dodat v impulsu až 2000 W, ale jen po dobu méně než 200 ms). Výsledkem je subjektivní vjem, že "basa a šlapák opravdu tlačí". Při použití zesilovačů se spínaným zdrojem je pro subbasy třeba pou-



**model: QSC PL236A**  
**cena: 38 097,- Kč**  
**distributor: PRODANCE**  
Osadní 799/26  
170 00 Praha 7  
tel.: 220-806-054  
info@prodance.cz  
www.prodance.cz