

Neexistuje žádná přesná odpověď na otázku, jak výkonný zesilovač máte použít pro konkrétní reproduktor. Rozhodující jsou tři na sobě nezávislé skutečnosti:

1. LOUDSPEAKER POWER HANDLING RATING

Údaj Power Handling Rating ve specifikacích výrobce EAW znamená, že reproduktor prošel speciálním testem na trvalý příkon, při kterém byl vybuzován až k hranici poškození. Takto zjištěná hodnota by měla být používána pro porovnávání s odpovídajícími parametry dalších modelů reproduktorů. Nemusí ale nutně určovat optimální výkon připojeného zesilovače ani z ní nelze jednoznačně odvodit "bezpečný" výkon připojeného zesilovače v konkrétních provozních podmínkách.

Diskuse:

Power Handling test především určuje horní hranici tepelného zatížení reproduktoru, nad kterou může souvislý vstupní signál (měřený jako napětí RMS) způsobit trvalé poškození nebo selhání reproduktoru v důsledku jeho zahřívání. Při této zkoušce je reproduktor automaticky současně testován na signálovou špičku (až 6 dB nad úroveň RMS vstupního signálu). Test na signálové špičce je do určitého bodu testem na reálný špičkový příkon reproduktoru.

Charakteristika růžového šumu, který se používá pro širokopásmové testování reproboxů, je tvarována dle standardní kmitočtové charakteristiky EIA (Electronics Industry Association) a emuluje průměrnou kmitočtovou charakteristiku pro typické hudební signály.

Nicméně, takto tvarovaný růžový šum nelze považovat za reprezentativní pro všechny reálné zvukové signály, ani pro odezvu reproboxu na tyto signály. Obecně „namáhá“ reprobox více než reprodukce hudby nebo mluveného slova, pokud jde o tepelné limity. Ovšem některé žánry, jako je rock, taneční hudba i některá díla hudby klasické, mohou zatížit reprobox více než růžový šum.

Protože neexistují žádné všeobecně uznávané standardy, většina výrobců profesionálních reproduktorů používá různé testovací metody pro zjištění specifikace Power Handling. Tyto testy však přesto mohou produkovat až překvapivě podobné hodnoty. Ve specifikacích jsou porůznu uváděny jako výkon tepelný, kontinuální, RMS, průměrný, AES, EIA, nebo trvalý (thermal, continuous, RMS, average, AES, nebo sustained Power Handling). Rozdíly v udávaném výkonu jsou dány častěji rozdíly v testovacích metodách a vybavení, než reálně existujícími rozdíly ve schopnostech testovaných reproboxů. Tedy reproduktory neliší se zhruba o více než -33% až +50% ve skutečnosti mohou mít zcela shodný příkon (při testování u třetí strany opět mírně jinou metodou a zařízením by vykazaly zhruba shodnou hodnotu anebo jde dokonce o ten samý reproduktor od stejného dodavatele). Například reproduktor klasifikovaný jedním výrobcem pro příkon 600W a druhým pro 900W, může pro reálné zvukové signály snést totéž.

Všimněte si, že udávaný příkon s přívlastkem "music", "program", "peak" je obvykle dvojnásobkem udávaného příkonu tepelného (nebo RMS, kontinuálního, atd.). Nicméně, tyto hodnoty jsou zřídka výsledkem skutečných samostatných měření. Obvykle je lze považovat pouze za známku toho, že reproduktor zvládne špičky signálu větší než je úroveň kontinuálního signálu pro maximální tepelné zatížení.

2. VÝBĚR VHODNÉHO VÝKONU ZESILOVAČE

Zesilovač pro váš reproduktor by měl být dimenzován jak pro požadované hladiny akustického tlaku, tak všechny typy zvukových signálů, které budou reprodukovány. Pokud si nejste jisti, jak tyto věci zjistit, obraťte se na kvalifikovaného odborníka nebo na zákaznickou podporu EAW.

Diskuse:

Nepleťte si žádný z uváděných výkonů zesilovače s maximální úrovní akustického tlaku, které může být dosaženo. Ta je totiž funkcí jak výkonu připojeného zesilovače, tak i citlivosti reproduktoru. Reproduktor o citlivosti 97dB/W/m buzený 100W zesilovačem dosáhne stejného maximálního výkonu jako reproduktor o citlivosti 94dB/W/m buzený 200W zesilovačem. A to úplně pomíjíme otázku závislosti výkonu na impedanci.

Reproduktory, zejména tlakové tzv. drivery, obvykle vydrží krátkodobá signálová maxima vysoko nad rámec maxim naměřených při našich testech trvalého příkonu. Některé vysoce dynamické zvukové signály vykazují právě taková signálová maxima – typicky jde o zvuk bicích nástrojů. Jiné signály, jako například řeč, mají zase velké rozdíly v maximálních a minimálních úrovních. Chcete-li plně využít špičkového výkonu reproduktoru a vyhnout se zkreslení signálu zesilovačem, volte zesilovač o vyšším výkonu, než je potřeba ke zvládnutí běžných signálových špiček.

U zvukových signálů s abnormálně nízkou dynamikou, jako je metalová nebo silně komprimovaná hudba, může být nutné volit zesilovač s výkonem menším nebo shodným s údajem Power Handling, aby se bránilo tepelnému přetěžování reproduktoru.

Na druhé straně, reproduktor s kontinuálním nebo RMS výkonem 500 W, lze jistě použít i pro reprodukci podkresové hudby, kdy k dosažení požadované úrovně akustického tlaku může plně stačit zesilovač o výkonu 25W.

Výkon zesilovače potřebný pro konkrétní aplikaci může být tedy podstatně vyšší, podobný nebo mnohem nižší, než příkon reproduktoru specifikovaný jako Power Handling.

Obecně kdekoli mají být schopnosti reproduktorů plně využity EAW doporučuje volit zesilovač s výkonem dvakrát vyšším než je udávaný příkon reproduktoru (Power Handling). Takový zesilovač pak bezpečně zvládá zpracovat signálové špičky až +6 dB, tedy stejné, jakým byl reproduktor vystaven při testování povoleného příkonu a je v souladu i s výkonem zesilovačů používaných při testech EAW. Nicméně, toto doporučení samo o sobě ještě nezaručuje bezproblémový provoz (viz dále).

3. PREVENCE POŠKOZENÍ REPRODUKTORU

Prevence nespočívá pouze ve stanovení správného výkonu zesilovače a zatížitelnosti reproduktoru.

Důležité je celkově zajistit provozování celého audio systému tak, aby nebyl reproduktor přetěžován nad své limity.

Pokud je audio systém provozován nesprávně, může reproduktor poškodit i signál ze zesilovače o výkonu daleko nižším, než je jeho povolený příkon. Naopak, pokud je audio systém provozován řádně, lze poškození reproduktoru zabránit i se zesilovačem o výkonu výrazně vyšším.

Diskuse:

Správný provoz audio systému musí počítat se všemi typy použitých signálů a musí zajistit řízení výstupní úrovně, a provoz veškerých zařízení tak, aby nikde v signálové cestě nedošlo k přebuzení a především masivnímu zkreslení signálu tzv. klipem, tedy jeho ořezáním na zhruba lichoběžníky s maximální úrovní limitovanou pouze místním napájecím napětím.

Příklady nesprávného provozu:

1. Déletrvající akustická zpětná vazba na mikrofonu, nástroji, gramofonu apod.
2. Jakékoli zdůrazňování kmitočtů mimo pracovní pásmo reproduktoru.
3. Nadměrné zdůrazňování kmitočtů v pracovním pásmu reproduktoru.
4. Přebuzení kdekoli v signálové cestě včetně mixpultu, signálových procesorů a výkonového zesilovače.
5. Přetěžování reproduktorů až do bodu, kdy je jejich zkreslení jasně slyšitelné.
6. Reprodukce trvale znějících tónů, například z tónového generátoru, syntezátoru apod. na plný výkon zesilovače.

Při každém z výše uvedených příkladů může snadno dojít k poškození nebo selhání reproduktoru bez ohledu na jmenovitý příkon reproduktoru nebo výkon použitého zesilovače. ***Je odpovědností provozovatele audio systému zajistit, aby veškeré zařízení v systému bylo provozováno v rámci jeho možností. To je jediný způsob, jak zajistit, aby nebyly reproduktory přetěžovány nad své limity a nedošlo k jejich poškození nebo selhání.***

DODATEK: O "VÝKONU" REPRODUKTORU

Zatěžovací testy, které provádí EAW stejně jako většina ostatních výrobců profesionálních reproduktorů, jsou ve skutečnosti nikoli výkonovými, ale napěťovými testy. Měřenou hodnotou je totiž při nich vždy RMS nebo průměrné (přesněji efektivní) napětí vstupního signálu. Výkon se vypočítává z této hodnoty dle známého vztahu:

$$\text{Výkon} = \text{napětí na druhou} / \text{jmenovitá impedance}$$

Tento teoretický výsledek však zřídka odpovídá realitě, a to z následujících důvodů:

1. Nominální impedance se málokdy rovná skutečné impedanci reproduktoru, která se v reálu obvykle značně mění s kmitočtem, ale také s teplotou.
2. Reproduktor je obvykle reaktivní zátěž (podobně jako klasická cívka či kondenzátor). Napětí a proud nejsou ve fázi a reálnou složku výkonu nelze vypočítat, aniž bychom znali fázový úhel mezi napětím a proudem:

$$\text{Reálný výkon} = (\text{napětí na druhou} \times \cos \text{fázového úhlu}) / \text{impedance}$$

Pokud se nepoužije tento vzorec pro výpočet výkonu pro každý kmitočet v pracovním rozsahu, nebude celkový výkon vypočten správně. Obvykle se však měří pouze jeden ze čtyř parametrů výše uvedené rovnice, a to je napětí, což neumožňuje tuto rovnici vyřešit.

Pointou je, že pro specifikovaný výkon při "nominální" impedanci, je napětí stejné, ať už se díváte na specifikace reproduktoru nebo zesilovače. Například: pro 200W při 8 ohmech bude zkušební napětí 40V RMS, ať již se to vztahuje na zesilovač nebo reproduktor.

Ve skutečnosti výpočty výkonu, které používáme v oblasti audio, produkují pouze náhradní čísla pro to, co se ve skutečnosti měří, a to je napětí. Nicméně, tyto výpočty výkonu jsou naprosto v pořádku jako obecně akceptovaná praxe pro účely porovnávání různých zesilovačů nebo reproduktorů. Jen mějte na paměti, že nestanovují žádný aktuální příkon reproduktoru a jako takové je nelze ověřit skutečně exaktním měřením s pomocí složitější výbavy.