Reproduktorové soustavy

Vyhovující reprodukci akustického signálu může zajistit jen soustava reproduktorů, z nichž každý přenáší jen určité pásmo frekvencí, pro které byl navržen. Celé akustické pásmo je rozděleno filtry (tzv. reproduktorové výhybky nebo křížnice) na dílčí úseky pro jednotlivé reproduktory.

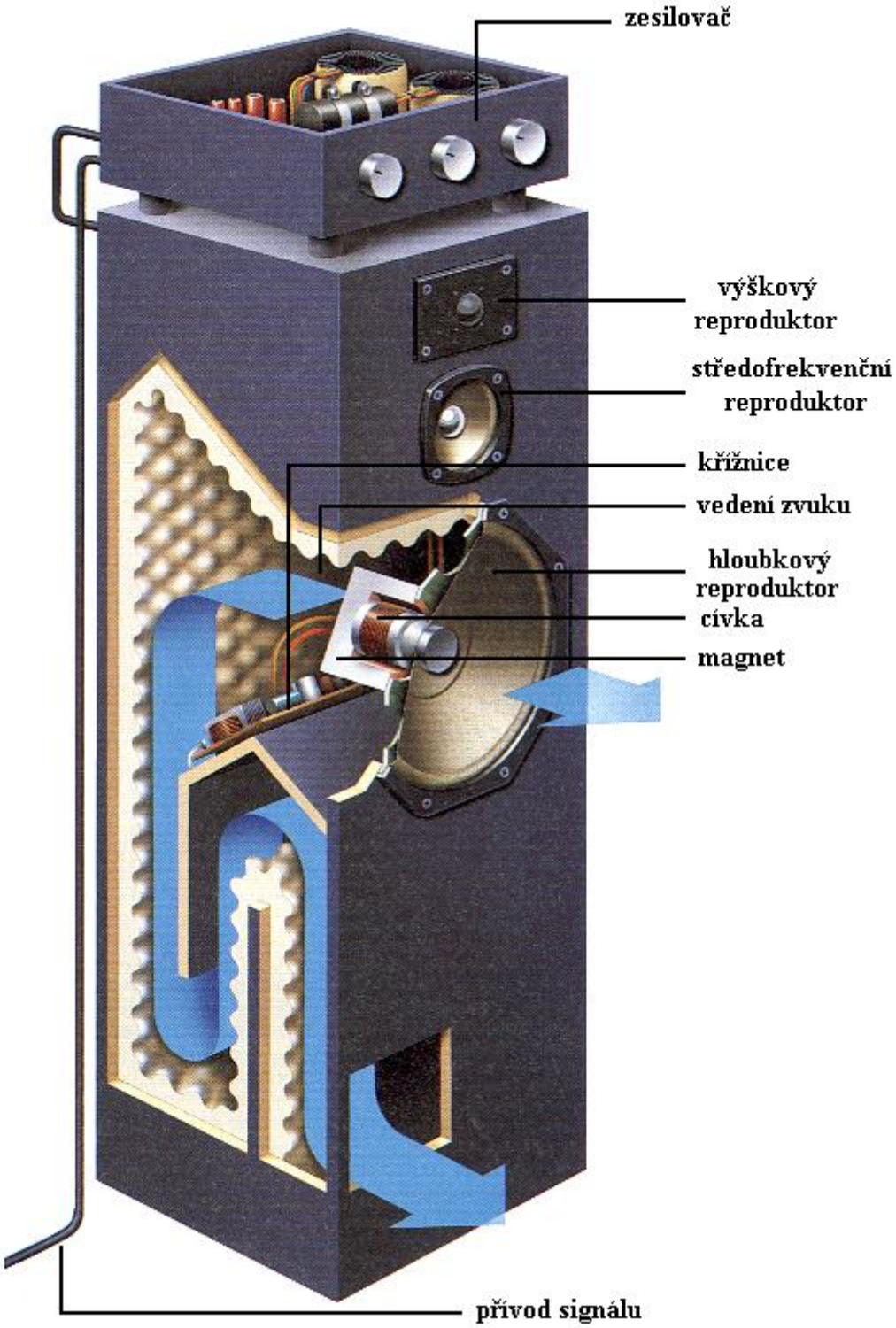
Malé a levné reproduktorové soustavy se řeší jako dvoupásmové, větší a kvalitnější pak většinou jako třípásmové. Objevují se ale i soustavy čtyřpásmové. Jednotlivé reproduktory by měly být blízko u sebe, aby tvořily přibližně bodový zdroj zvuku.

> Při větších rozměrech reproduktorové soustavy by posluchač nevnímal zvuk ze všech reproduktorů stejně (jiná vzdálenost, směr, …).

> S rostoucími rozměry soustavy je tedy nutné poslouchat reproduktorovou soustavu z větší vzdálenosti.

Reproduktor HIFI (viz obr. 289) má tři jednotky pro pokrytí všech frekvencí:

1. kupolovitý výškový reproduktor (*tweeter*) dává znít vysokým tónům o frekvenci až $20\ \mathrm{kHz}$
2. střední reproduktor obstarává další pásmo frekvencí v rozsahu $(0,5;4)\ \mathrm{kHz}$
3. hloubkový reproduktor (*woofer*) vydává hluboké tóny; jeho kužel je připojen k cívce, která osciluje v magnetickém poli podle toho, jaký zvuk kolem ní protéká.



Obr. 289

Křížnice (reproduktorová výhybka) rozděluje hlavní signál na proudy pro jednotlivé reproduktory. Jedním z důležitým kritérií pro volbu dělících frekvencí třípásmových soustav je ohled na směrovou charakteristiku. Při použití přímo vyzařujících reproduktorů se volí dělící frekvence mezi hlubokotónovým a středotónovým reproduktorem (f_1) a mezi středotónovým a vysokotónovým (f_2) takto: $f_{1,2} \in \left\langle \frac{v}{\pi D}; 1{,}5\frac{v}{\pi D} \right\rangle$, kde *D* je aktivní průměr membrány hlubokotónového resp. středotónového reproduktoru a *v* je velikost rychlosti šíření zvuku. Výstupní signál z výkonového zesilovače je přiváděn na jednotlivé reproduktory přes pasivní RLC filtry (reproduktorové výhybky): cívky (tlumivky) nepropustí vysoké tóny, zatímco kondenzátor nepropustí nízké frekvence do vysokotónového reproduktoru. V praxi se používají filtry prvého, druhého a výjimečně i vyšších řádů,

přičemž řád udává velikost útlumu filtru mimo jeho propustné pásmo. Filtr prvého řádu má útlum $6\ dB$ na oktávu (tj. $20\ dB$ na dekádu), filtr druhého řádu má útlum $12\ dB$ na oktávu, filtr třetího řádu pak $18\ dB$ na oktávu, ...

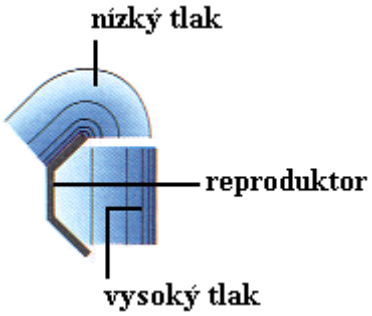
Rozdělení signálu do jednotlivých frekvenčních pásem je možné provést také pomocí aktivních RLC filtrů s operačními zesilovači. Tento způsob dává přesnější výsledky, protože je návrh nezávislý na skutečných vlastnostech reproduktorů, zatímco pasivní výhybky se musí navrhovat již pro konkrétní typ reproduktoru.

Musí se totiž brát v úvahu vlastnosti reproduktoru: frekvenční závislost, impedance, ...

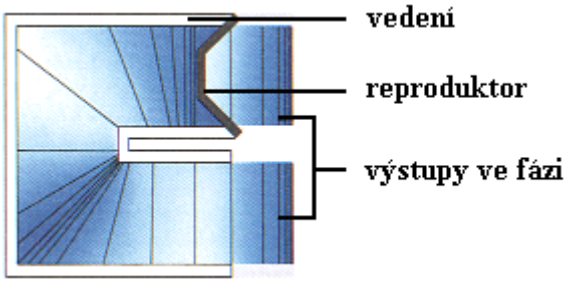
Nevýhodou aktivních výhybek je nutnost použít pro každé pásmo výkonový zesilovač. Nejčastěji se používají třípásmové soustavy. S ohledem na frekvenční rozložení výkonu se v přirozeném signálu volí výkony zesilovačů v poměru 10:3:1,5 (basy, středy, výšky). Jsou-li aktivní výhybky umístěny společně s výkonovými zesilovači a reproduktory v jedné společné skříni, jedná se o **reproduktorovou soustavu**.

Kužel reproduktoru vysílá zvukové vlny z přední i zadní plochy membrány. Obě strany sice produkují tentýž zvuk, ale vlny vycházející z obou stran jsou přesně v opačné fázi, tj. produkuje-li se vpředu oblast vysokého tlaku vzduchu, na zadní straně se vytváří oblast nízkého tlaku vzduchu a naopak. V závislosti na tvaru reproduktoru dojde buď k zeslabení (zrušení) nebo k zesílení zvuku:

1. otevřený reproduktor (viz obr. 290) - dochází k zeslabení zvuku tak, že se setká oblast vysokého tlaku vzduchu s oblastí nízkého tlaku vzduchu; tento děj vede k řadě problémů zvláště u nízkých tónů (velké vlnové délky zvukového vlnění)
2. uzavřený reproduktor (viz obr. 291) - reproduktor je umístěn ve skříni s vedením, které směruje vlny ze zadní strany dopředu, přičemž tyto vlny projdou trubicí o přesně známé délce tak, aby se oblasti nízkého a vysokého tlaku vzduchu na přední straně reproduktoru nerušily, ale naopak posilovaly.



Obr. 290



Obr. 291

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.