

## 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](#).

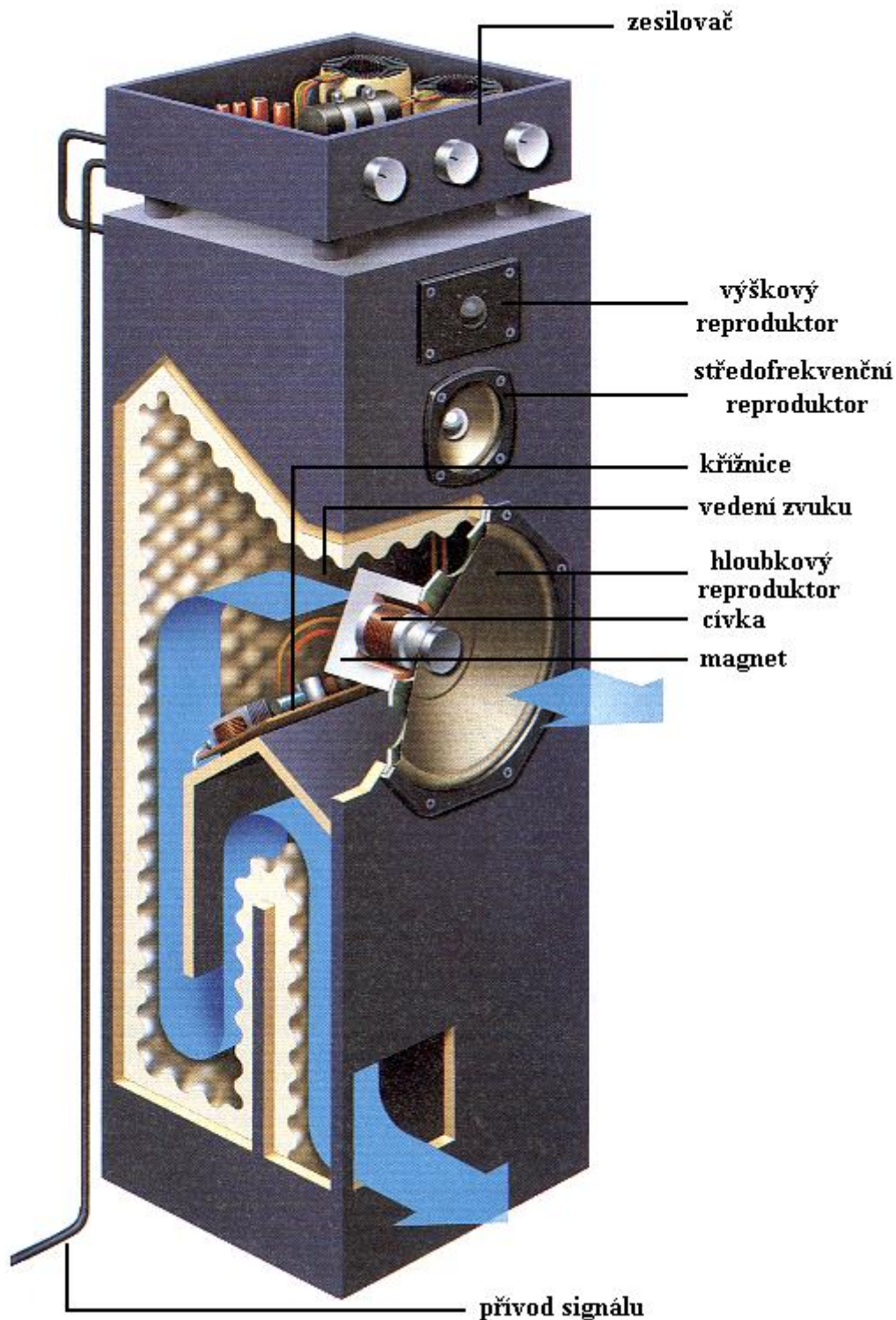
Malé a levné reproduktorové soustavy se řeší jako dvoupásmové, větší a kvalitnější pak většinou jako třípásmové. Objevují se ale i soustavy čtyřpásmové. Jediné reproduktory by měly být blízko u sebe, aby tvořily přibližně [bodový zdroj zvuku](#).

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 kHz
2. střední reproduktor obstarává další pásmo frekvencí v rozsahu (0,5; 4) 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) rozděljuje hlavní signál na proudy pro jednotlivé reproduktory. Jedním z důležitým kritérií pro volbu dělicích frekvencí třípásmových soustav je ohled na [směrovou charakteristiku](#). Při použití [přímo vyzařujících](#) reproduktorů se volí dělicí 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 prvního, druhého a výjimečně i vyšších řádů,

přičemž řád udává velikost útlumu filtru mimo jeho propustné pásmo. Filtr prvního 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, ...

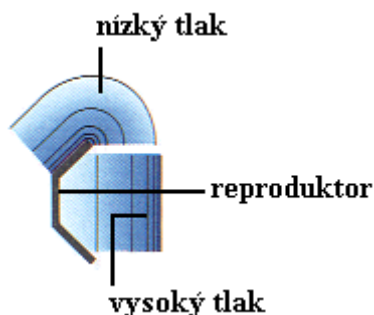
Rozdělení signálu do jednotlivých frekvenčních pásem je možné provést také pomocí aktivních RLC filtrů s operačními zesilovači. Tento způsob dává přesnější výsledky, protože je návrh nezávislý na skutečných vlastnostech reproduktorů, zatímco pasivní výhybky se musí navrhovat již pro konkrétní typ reproduktoru.

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

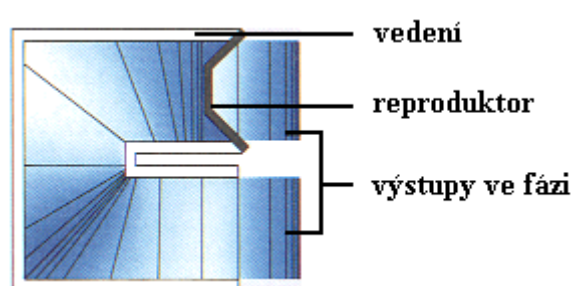
Nevýhodou aktivních výhybek je nutnost použít pro každé pásmo výkonový zesilovač. Nejčastěji se používají třípásmové soustavy. S ohledem na frekvenční rozložení **výkonu** se v přirozeném signálu volí výkony zesilovačů v **poměru** 10:3:1,5 (basy, středy, výšky). Jsou-li aktivní výhybky umístěny společně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

Kužel reproduktor 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 směřuje 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