

Elektroakustika; vlastnosti akustické vlny; základní akusticko-elektrické měniče a jejich princip.

1. Elektroakustika

Elektroakustika se zabývá převodem zvukové energie na elektrickou a naopak. Využití elektroakustických systémů najdeme v mnoha oblastech – od běžných spotřebičů, jako jsou mikrofony a reproduktory, až po sofistikované zvukové systémy v koncertních sálech nebo ve vědeckém výzkumu. Historie elektroakustiky sahá až do 19. století s rozvojem telefonie a zvukových záznamů.

2. Vlastnosti akustické vlny

- **Základní pojmy:**

- **Frekvence:** Počet kmitů za sekundu, měřená v Hertzech. Frekvence určuje výšku tónu – vyšší frekvence znamená vyšší tón.
- **Amplituda:** Výška vlny, která ovlivňuje hlasitost zvuku.
- **Rychlost zvuku:** Rychlost, kterou se zvuk šíří v prostředí. Ve vzduchu je tato rychlost asi 343 m/s, ve vodě nebo v pevných látkách je vyšší.
- **Délka vlny:** Vzdálenost mezi dvěma body s fázově shodnými místy na vlně.

Zvuk se šíří prostřednictvím podélných vln, které vytváří oblasti stlačení a zředění v médiu, například ve vzduchu. Interakce více zvukových vln může vést k jevům jako rezonance nebo interference.

- **Grafické znázornění zvukové vlny**

Zvukovou vlnu lze znázornit pomocí sinusové křivky, která ukazuje střídání maxim a minim. V praxi zvuk obsahuje mnoho složek s různými frekvencemi, které vytvářejí složitější vlnové tvary.



3. Akusticko-elektrické měniče

- **Mikrofony**

Mikrofony jsou zařízení, která převádějí zvukové vlny na elektrický signál. Fungují na principu, že zvuková vlna způsobuje pohyb membrány, která mění elektrické vlastnosti systému.

Typy mikrofonů:

Dynamický mikrofon: Membrána je spojena s cívkou, která se pohybuje v magnetickém poli. Tím se indukuje elektrický proud, který odpovídá zvukové vlně.

- **Výhody:** Odolnost, vhodné pro hlasité prostředí.
- **Nevýhody:** Nižší citlivost na jemné zvuky.

Kondenzátorový mikrofon: Využívá změny kapacity kondenzátoru. Membrána a pevná deska tvoří kondenzátor, jehož kapacita se mění podle pohybu membrány.

- **Výhody:** Vyšší citlivost, kvalitní přenos vysokých frekvencí.
- **Nevýhody:** Potřeba napájení (phantom power).

- **Reproduktory**

Reproduktory převádějí elektrický signál zpět na zvuk. Základem je cívka, která se pohybuje v magnetickém poli a vytváří vibrace membrány, která následně generuje zvukové vlny.

Typy reproduktorů:

- **Dynamické reproduktory:** Fungují na stejném principu jako dynamické mikrofony, ale v opačném směru.
- **Piezelektrické reproduktory:** Využívají krystal, který se deformuje působením elektrického napětí a tím generuje zvukové vlny.

Typ měniče	Princip fungování	Výhody	Nevýhody
Dynamický mikrofon	Pohyb cívky v magnetickém poli	Odolnost, vhodné pro hlasité prostředí	Nižší citlivost
Kondenzátorový mikrofon	Změna kapacity kondenzátoru	Vysoká citlivost, přenos jemných detailů	Potřeba napájení
Dynamický reproduktor	Pohyb cívky a membrány v magnetickém poli	Vysoký výkon, kvalita zvuku	Vyšší cena
Piezelektrický reproduktor	Deformace krystalu napětím	Nízká cena, kompaktní velikost	Nižší kvalita zvuku

4. Technologie zpracování zvuku

Zvukové signály jsou často zesilovány a upravovány před přehráváním nebo nahráváním. Zesilovače slouží ke zvýšení úrovně signálu, zatímco ekvalizéry a filtry umožňují úpravu frekvenčního spektra.

- **Zesílení signálu:**

Zesilovače používají tranzistory nebo elektronky k zesílení elektrického signálu, který odpovídá zvukové vlně. Výstupní signál je pak silnější a může pohánět reproduktory.

- **Filtrace a úprava signálu:**

- **Ekvalizér:** Umožňuje úpravu různých frekvenčních pásem (např. zvýšení basů nebo výšek).
- **Kompresor:** Vyrovnává dynamiku signálu, čímž eliminuje příliš hlasité nebo příliš tiché části.

Typ zvuku	Frekvenční rozsah
Infrazvuk	Pod 20 Hz
Slyšitelný zvuk	20 Hz – 20 kHz
Ultrazvuk	Nad 20 kHz

5. Aplikace a závěr

Elektroakustické měniče nacházejí uplatnění v mnoha oblastech: od nahrávacích studií a koncertních sálů, přes domácí zvukové systémy, až po sluchátka a mikrofony pro každodenní použití. Budoucnost elektroakustiky směřuje k využití technologií jako 3D zvuk nebo binaurální nahrávky, které vytvářejí prostorový efekt a zlepšují zážitek z poslechu.