

Študijné odbory

Téma: Mikrofóny

Cieľ: Naučiť žiakov princíp činnosti a využitie elektroakustických meničov



Každý deň počúvame hudbu, sťahujeme z internetu multimedialne aplikácie, vytvárame vlastné videá, rozprávame sa... Ani si neuvedomujeme, že ľudia sa už dlhé desaťročia snažia zvuk zachytiť, uložiť alebo spracovať zvukový signál.

Pri spracovaní zvuku je potrebné ho premeniť na elektrický signál, zosilniť ho a prípadne digitalizovať. Na to nám slúžia elektroakustické meniče, ktoré premieňajú akustickú energiu na elektrickú - **mikrofóny** a naopak elektrickú energiu na akustickú - **reproduktory**. Dnes sú mikrofóny a reproduktory súčasťou mobilných telefónov, počítačov, tabletov, rozhlasových a televíznych prijímačov, fotoaparátov, kamier....



Elektroakustické meniče môžu byť:

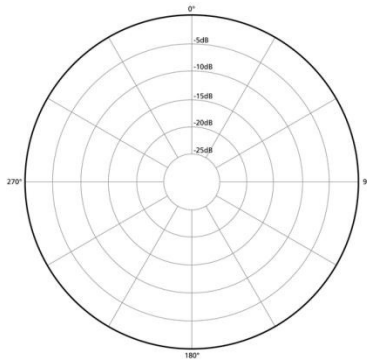
- **recipročné** – využívajú fyzikálne princípy a sú obojsmerné
- **nerecipročné** – využívajú len fyzikálne vlastnosti a sú nerecipročné, najčastejšie ich nazývame prevodníky

Mikrofón zachytáva zvukové vlnenie a transformuje ho na elektrický signál a reproduktor mení elektrický signál na zvuk.

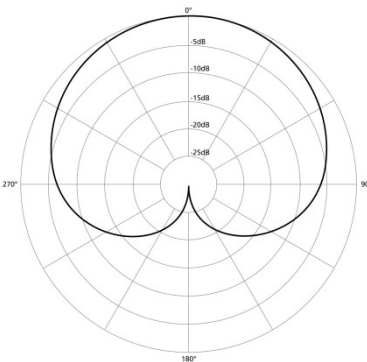
Základné vlastnosti mikrofónov:

- **Citlivosť mikrofónu** je minimálny akustický tlak ktorý je mikrofón schopný zachytiť aby vyvolal požadovanú odozvu. Udáva sa v mV/Pa pre danú frekvenciu. Čím je citlivosť nižšia, tým musí byť mikrofón bližšie k zdroju zvuku.
- **Impedancia mikrofónu** je impedancia zameraná na jeho výstupných svorkách. Je frekvenčne závislá a jej hodnota je dôležitá pre impedančné prispôsobenie k zosilňovaču signálu.
- **Šum mikrofónu** – je pomer medzi výstupným napätím mikrofónu, ktorý vyvolá akustický tlak 1Pa (94 dB) a napätím na výstupe mikrofónu v tichom prostredí.
- **Frekvenčná charakteristika mikrofónu** frekvenčná charakteristika mikrofónu udáva závislosť citlivosti mikrofónu od frekvencie zvuku.
- **Rozsah frekvencií** je rozsah frekvencií, pre ktorý sú mikrofóny určené. Udáva sa v Hz. Pre kvalitný záznam sa požaduje rozsah 40 Hz – 15 kHz. Uhlíkový mikrofón: 300 Hz – 3 kHz, dynamický mikrofón: 20 Hz – 20 kHz, kondenzátorový mikrofón: 10 Hz – 20 kHz.

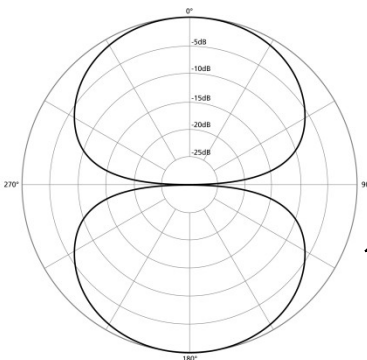
- **Smerová charakteristika mikrofónu** je priestorová citlivosť. Podľa konštrukcie a typu môže mikrofón spracovať zvuk z rôznych smerov s rôznou intenzitou.
Smerová charakteristika mikrofónu môže byť:



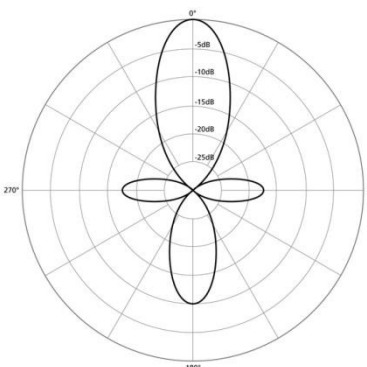
Všesmerová charakteristika (guľová) - mikrofón prijíma kvalitne signál zo všetkých strán. Vyznačujú sa ňou elektretové mikrofóny.



Kardioidná charakteristika - mikrofón s touto charakteristikou potláča príjem zvuku „zozadu“. Túto charakteristiku majú dynamické mikrofóny, ktoré používajú speváci.



Osmičková charakteristika - mikrofón s touto charakteristikou prijíma zvuk iba zozadu a spredu.



Smerová charakteristika - mikrofón prijíma sa len zvuk spredu, má oslabený príjem zvuku zozadu a zo strán

Niektoré mikrofóny majú možnosť charakteristiku meniť výmenou mikrofónového púzdra alebo prepnutím spínača.

Rozdelenie mikrofónov:

- **uhlíkový mikrofón**
- **elektrodynamický mikrofón**
- **elektromagnetický mikrofón**
- **elektrostatický mikrofón**
- **piezoelektrický mikrofón**

Uhlíkový mikrofón

Tento mikrofón pracuje na princípe zmeny odporu stlačených uhlíkových zrníček. Pružná membrána stláča pod vplyvom akustického tlaku uhlíkové zrníčka a tak mení ich odpor. V primárnom obvode transformátora sa mení jednosmerný prúd v závislosti od zmeny zvuku. Princíp je založený na stláčaní uhlíkových zrníček. Keď sú stlačené, ich odpor klesá a výstupné napätie sa zväčšuje. Tento typ mikrofónov sa používal hlavne v starých telefónnych prístrojoch.

Elektrodynamický mikrofón

Dynamický mikrofón je založený na jave elektromagnetickej indukcie.

V magnetickom poli trvalého magnetu sa pohybuje buď zvlnený hliníkový pásik alebo cievka nasadená na pružnej membráne. Membrána je jednou z hlavných častí dynamického mikrofónu. Membrána elektrodynamického mikrofónu je teda pevne spojená s cievkou, ktorá kmitá v magnetickom poli silného permanentného magnetu. Kmitanie membrány sa prenáša na vodič, v ktorom sa indukuje striedavé napätie s rovnakým časovým priebehom ako má akustický signál. Tento typ mikrofónu patrí medzi recipročné elektroakustické meniče.

Piezoelektrický mikrofón

Mikrofón využíva piezoelektrický jav. Piezoelektrický kryštál pod vplyvom mechanického tlaku generuje elektrický signál. Používa na ozvučenie akustických nástrojov napr. gitara, husle...

Elektrostatický mikrofón

Kondenzátorový mikrofón je vlastne kondenzátor, ktorého kapacita sa mení v závislosti od akustického signálu. Membrána kapacitného mikrofónu tvorí pohyblivú z dvoch dosiek elektrického kondenzátora. Kmitanie membrány je spojené so zmenami elektrickej kapacity kondenzátora. V dôsledku toho sa menia náboje na doskách, čo znamená vznik premenlivého prúdu v elektrickom obvode a tým i meniaceho sa napätia na odpore. Kondenzátorový mikrofón je zatiaľ najkvalitnejším druhom mikrofónu. Sú veľmi citlivé, majú výborný frekvenčný rozsah a obvykle aj prepínateľné smerové charakteristiky. V miniatúrnej verzii sa používajú aj v bezdrôtovom prevedení ako tzv. mikroporty.



Zoznámme sa teraz s katalógovými parametrami mikrofónu:

Shure PG57 Dynamický nástrojový mikrofón

Mikrofón PG-57 je skonštruovaný hlavne pre snímanie nástrojov ako elektrická gitara, trúbka, či saxofón. Je tiež použiteľný pre snímanie bicích nástrojov a perkusií. Nie je veľmi vhodný pre vokál. Pružne zavesená mikrofónová vložka výrazne redukuje manipulačný hluk aj pódiové ruchy. Kardioidná smerová charakteristika sníma zvuk najviac z prednej strany a o niečo menej z boku. Je tiež menej náchylný na spätnú väzbu pri vysokých úrovniach hlasitosti. Dynamická vložka má jednoduchú a odolnú cievku schopnú spracovať bez skreslenia aj extrémne akustické tlaky. Použitý neodýmiový magnet zaisťuje vysokú vstupnú úroveň. Kovové telo a celkovo robustná konštrukcia zaisťujú mikrofónu dlhú životnosť. Integrovaný vypínač poskytne užívateľovi možnosť nezávislosti a kontroly. Zosilnená kovová ochranná mriežka je rezistentná voči pádom a úderom. Súčasťou dodávky je 4,5m dlhý kábel, odolná úchytka a prepravný obal

Technické parametre mikrofónu PG-57

Konštrukcia: dynamická

Smerová charakteristika: kardioidná

Frekvenčný rozsah: 50Hz - 15kHz

Celkový odpor: 200 Ohm

Citlivosť (na 1 kHz): -56 dBV/Pa

Telo: kovové

Konektor: XLR

Vypínač

Hmotnosť: 0,324 kg

Príslušenstvo: kábel 4,5m XLR-XLR, úchytka na stojan, obal



Obr. Elektrodynamický mikrofón PG-57



1. Definujte pojem elektroakustický menič.
2. Uveďte príklady, kde všade v praxi využívame mikrofóny.
3. Vysvetlite základné charakteristiky mikrofónov.
4. Popíšte princíp činnosti elektrostatického a elektrodynamického mikrofónu.
5. Porovnajte katalógové parametre mikrofónov, ktoré nájdete na internete.