Mikrofony

Téměř všechny mikrofony obsahují membránu, což je tenká vrstva, která se pohybuje v souladu s proměnlivým tlakem, který vyvolává dopadající zvuková vlna. Pohybem membrány se pak mění dopadající zvukové vlnění na elektrický proud.

Podle způsobu přeměny dopadající mechanické (akustické) energie na elektrickou energii (tj. podle použitých elektromechanických měničů) se mikrofony dělí na:

1. odporové mikrofony (nazývané též uhlíkové mikrofony)
2. elektrodynamické mikrofony
3. elektromagnetické mikrofony
4. krystalové mikrofony
5. elektrostatické mikrofony (nazývané též kondenzátorové mikrofony)
6. tepelné mikrofony
7. ...

Podle veličiny, jejíž změna způsobuje přeměnu akustické energie na energii elektrického pole, se mikrofony dělí na dvě skupiny:

1. tlakové
2. gradientní

Tlakové mikrofony se vyznačují tím, že tlaková síla vyvolaná akustickým tlakem působí pouze na jednu stranu membrány mikrofonu. Amplituda kmitů membrány nezávisí na směru, v němž leží zdroj zvuku, ani na vzdálenosti zdroje zvuku od mikrofonu, ale jen na akustickém tlaku. Tyto mikrofony jsou všesměrové, mají tedy kulovou směrovou charakteristiku.

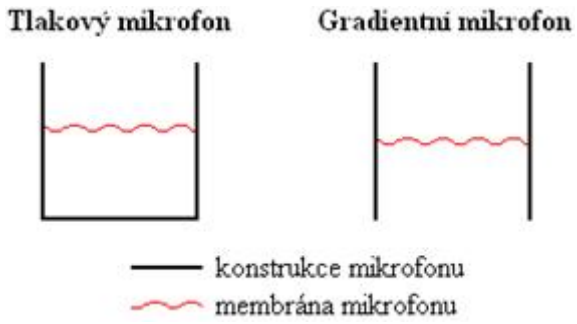
Gradientní mikrofony jsou charakteristické tím, že akustický signál je přiveden na obě strany membrány mikrofonu. To znamená, že výchylka membrány nezávisí už na absolutní hodnotě akustického tlaku, ale na rozdílu akustického tlaku před a za membránou. Čím je tento rozdíl větší (tj. čím větší je tlakový spád - gradient), tím je větší i výchylka membrány. U těchto mikrofonů je obecně jejich výstupní napětí (úměrné výchylce membrány) úměrné *n*-té derivaci akustického tlaku podle souřadnice uvažované ve směru šíření akustické vlny. Pokud je výchylka membrány (a tedy i výstupní napětí mikrofonu) úměrná první derivaci tlaku, nazývají se tyto mikrofony gradientní mikrofony 1. řádu neboli **rychlostní mikrofony**.

Matematicky vyjádřeno $u \approx \frac{\partial^n p}{\partial x^n}$, kde *p* je tlak a *x* souřadnice popisující výchylku membrány. Pro rychlostní mikrofony pak platí $u \approx \frac{\partial p}{\partial x}$.

Parciální derivace je zde použita proto, že tlak *p* obecně závisí nejen na prostorové souřadnici, ale i na čase. Parciální derivace se řídí stejnými pravidly pro počítání jako derivace „obyčejné“. Rozdíl spočívá v tom, že parciální derivace derivuje podle jedné proměnné funkci, která je závislá na více proměnných (zde např. tlak závisí na prostorových souřadnicích a na čase).

Výstupní napětí gradientního mikrofonu je závislé na poloměru zakřivení akustické vlnoplochy. Čím větší zakřivení (tj. čím menší poloměr a tedy i bližší zdroj), tím je větší výstupní napětí. Rozměry gradientních mikrofonů jsou menší než vlnová délka přijímané akustické vlny. V tom případě pak směrová charakteristika nezávisí na frekvenci. Proto se tyto mikrofony používají pro snímání akustického signálu ve studiích, snímání řeči v hlučném prostředí, ...

Schématický rozdíl mezi tlakovým a gradientním mikrofonem je zobrazen na obr. 275. Z něj také vyplývá kulová charakteristika tlakových mikrofonů a směrová charakteristika gradientních mikrofonů.



Obr. 275

Směrové charakteristiky mikrofonů udávají, z jaké oblasti okolo mikrofonu, je schopen mikrofon přijímat zvuk. Tlakové mikrofony mají pevnou konstrukci, k níž je připevněná membrána. Zvuk na ní může dopadat pouze z jedné strany. To znamená, že mikrofon je schopen zaznamenat zvuk přicházející z libovolné strany mikrofonu - akustický tlak se vždy přenese na membránu a tlaková síla, kterou tento tlak vyvolal, způsobí její deformaci.

U gradientního mikrofonu může zvuk dopadat na membránu ze dvou stran. Proto je tento mikrofon směrový - dobře zaznamená zvuky přicházející „zepředu“ a „zezadu“, tj. z těch stran, z nichž je otevřen. Zvuk přicházející „z boku“ se rozdělí a dopadne na obě strany membrány. Její výchylka na jednu a druhou stranu má stejnou hodnotu - membrána tedy zůstane v klidu a dopad zvuku nezaznamená.

© 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.