

Mikrofoni

1.1 Uvod

Mikrofoni su elektroakustički pretvarači koji akustičku energiju pretvaraju u električnu. Drugim rečima, oni akustičke oscilacije u vazduhu pretvaraju u električne. Pri tome mikrofoni reaguju na promene zvučnog pritiska ili na promene brzine čestica u zvučnom polju koje ih okružuje.

Proces pretvaranja akustičke energije u električnu uvek prolazi kroz dve faze gde se u prvoj akustička energija pretvara u mehaničku, a zatim mehanička u električnu. Zato svaki mikrofoni ima mehanički oscilatorni sistem sa pokretnom membranom na koju deluju zvučni talasi. Membrana je u ovakvom sistemu vezana elastično tako da se u odsustvu spoljnje sile vraća u svoj početni položaj.

Osnovni zadatak koji mikrofoni kao pretvarači treba da ispuni je da električne promene na njegovom izlazu budu što vernija slika akustičkih promena. Savremeni mikrofoni su usavršeni do te mere da imaju vernost reprodukcije koja se može meriti sa originalom. Najkvalitetniji među njima imaju konstantnu osetljivost na zvučni pritisak u celom čujnom području frekvencija.

Prvi pokušaji realizacije mikrofona (tzv. „kontaktni“ mikrofoni) potiču još od 1854. godine. Rajs (Reis) je 1861. godine pokazao princip rada i demonstrirao primenu prvog kontaktnog mikrofona (gde je metalna membrana pri oscilovanju, pod uticajem zvučnih talasa uspostavljala i prekidala kontakt). Međutim, prvi upotrebljiv mikrofoni, u okviru telefonskog aparata, patentirao je Bel (Bell) 1876. godine. 1890. godine uveden je u primenu mikrofoni koji je veoma sličan današnjem ugljenom mikrofoni. Dalji doprinos usavršavanju mikrofona dali su prvenstveno fizičari koji su nastojali da mere zvučne pojave. Tako se 1917. godine pojavio elektrostatički mikrofoni, a tokom 1924. godine elektrodinamički mikrofoni sa trakom, a zatim elektrodinamički mikrofoni sa kalemom. 1931. godine uvodi se u proizvodnju kristalni mikrofoni. Elektret materijali su poznati još od 1885. godine ali su prvi elektret mikrofoni, otporni na uticaj temperature i vlage, uvedeni u proizvodnju tek početkom šezdesetih godina prošlog veka.

Danas postoji veliki broj varijanti mikrofona svih vrsta, koji se razlikuju po kvalitetu, mogućnostima i ceni i od kojih svaki nalazi svoju, specifičnu, primenu.

Mikrofoni, kao elektroakustički pretvarači dele se na neposredne ili prave i posredne ili relejne. Proces pretvaranja energije kod neposrednih mikrofona odvija se bez trošenja energije nekog spoljnog izvora i reverzibilan je, odnosno, može da se odvija u oba smera. Drugim rečima, reverzibilni mikrofoni može da radi i kao zvučnik. Međutim, dobar mikrofoni nije i dobar zvučnik, pa se u praksi pretvarači ipak optimiziraju za jedan smer pretvaranja, što za sobom povlači njihovu različitu konstrukciju. Kod nekih neposrednih pretvarača postoje u kolu izvori stalnog napona ili stalni magneti, koji ovde samo stvaraju uslove za odvijanje procesa pretvaranja.

Kod posrednih pretvarača, međutim, u procesu pretvaranja troši se energija spoljašnjeg izvora. Tu se radi o takozvanom „relejnem“ principu kod kojeg se ulazna energija koristi za regulisanje prenosa energije od pomoćnog izvora do izlaza pretvarača. Zbog toga kod ovih pretvarača izlazna snaga može biti veća od ulazne pa oni delom rade ne samo kao pretvarači već i kao pojačavači. Posredni pretvarači, očigledno, ne mogu biti reverzibilni.

Prvi deo ovog poglavlja fokusiran je na definiciju osnovnih karakteristika mikrofona. Zatim je objašnjena podela mikrofona i detaljnije prikazani principi rada presionih, gradijentnih i kombinovanih mikrofona. Dalje se govori o uticaju oblika i dimenzija mikrofona na njegove karakteristike i objašnjava ponašanje usmerenih mikrofona u difuznom zvučnom polju.

U drugom delu poglavlja izloženi su detalji konstrukcije pojedinih tipova mikrofona (ugljeni, elektrodinamički, piezoelektrični, kondenzatorski, elektret) sa tačke gledišta njihove električne podele.