

## Zasada działania słuchawek elektrostatycznych STAX

W przeciwieństwie do słuchawek dynamicznych, w których membrana jest poruszana przez centralnie umieszczoną cewkę, przetworniki elektrostatyczne działają na innej zasadzie. Wykorzystuje się zjawisko oddziaływania pól elektrostatycznych polegające na przyciąganiu i odpychaniu membrany od nieruchomych elektrod spolaryzowanych zmiennym napięciem, którego przebieg odpowiada sygnałowi audio.

W takim układzie siła napędzająca oddziałuje w jednakowy sposób na całą powierzchnię membrany i na jej powierzchni nie powstają fale koliste, znane jako zjawisko dzielenia się membrany. Oczywiście jest to możliwe tylko wtedy, kiedy membrana jest wykonana z dostatecznie cienkiego i lekkiego materiału przewodzącego. Natomiast w słuchawkach dynamicznych siła poruszająca membranę oddziałuje na nią tylko z jednej strony. Poza tym membrana musi być sztywna, tak aby nie deformowało jej obciążenie akustyczne znajdujące się na zewnątrz przetwornika.

Sztywne materiały, poza licznymi zaletami, mają niestety także tę wadę, że ich masa jest dość znaczna, co wyraźnie pogarsza odtwarzanie transjentów. Nieuniknione są zatem zniekształcenia wynikające z histerezy pracy przetwornika napędzanego układem cewka–magnes. Zniekształcenia dynamiczne zatem nie mogą być pomijane.

Przetwornik elektrostatyczny zastosowany przez firmę Stax składa się z dwóch równoległych elektrod stałych i bardzo cienkiej membrany zawieszanej pomiędzy nimi. Membrana jest wykonana z polimeru wielkocząsteczkowego, w postaci folii o grubości mniejszej niż 2 mikrony (0,002 mm). Tak zbudowana membrana charakteryzuje się bardzo małą masą i jest wstępnie polaryzowana potencjałem stałym.

Gdy na elektrodach stałych pojawi się zmienne napięcie odpowiadające sygnałowi audio, wówczas membrana drga w takt zmian polaryzacji elektrod, tzn. przyciągana jest w stronę elektrody o ładunku różnoimiennym i jednocześnie odpychana przez drugą o ładunku równomiennym. Mała masa membrany i wysokie napięcie polaryzacji wstępnej powodują, że drgania nie są obciążone opóźnieniami czasowymi i w ten sposób wiernie odpowiadają sygnałowi sterującemu.

Zasadę działania ilustruje rysunek.

