
Głośniki i słuchawki

Głośnik

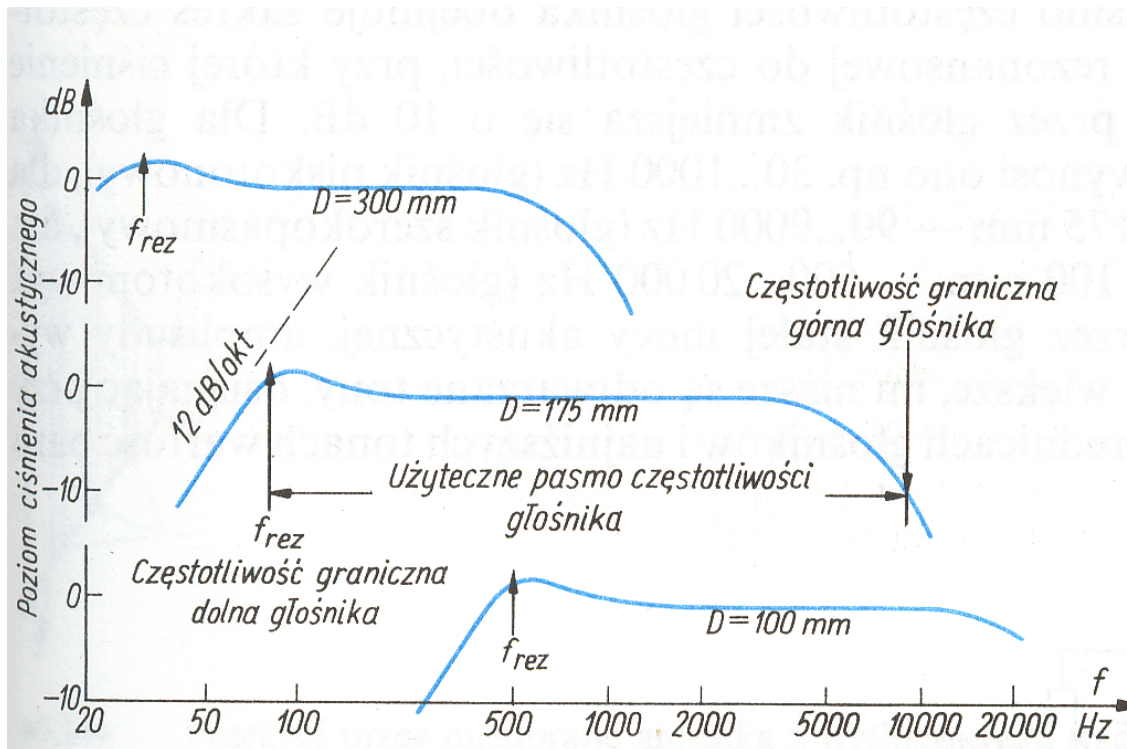
Głośnik - przetwornik elektroakustyczny przetwarzający energię elektryczną na energię fali akustycznej. Idealny głośnik przekształca zmienne napięcie elektryczne o odpowiedniej częstotliwości na falę akustyczną proporcjonalnie i liniowo.

Klasyfikacja głośników – sposób działania

- Magnetoelektryczne (dynamiczne) – poruszanie membrany za pomocą elektromagnesu – najbardziej popularne rozwiązanie,
- Elektromagnetyczne – ruch ferromagnetyka w polu magnetycznym,
- Elektrostatyczne (pojemnościowe) – drganie okładek „kondensatora”,
- Magnetostrykcyjne – zmiana wymiarów ferromagnetyka (zjawisko magnetostrykcyjne) – wytwarzanie ultradźwięków,
- Piezoelektryczne – zmiana wymiarów elementu piezoelektrycznego na skutek działania pola elektrycznego (wysokie tony i ultradźwięki),
- Jonowe (plazmowe) – zmiana objętości gazu (jonizacja pod wpływem zmian wysokiego napięcia), średnie i wysokie tony, wysokie koszty, wydzielanie ozonu.

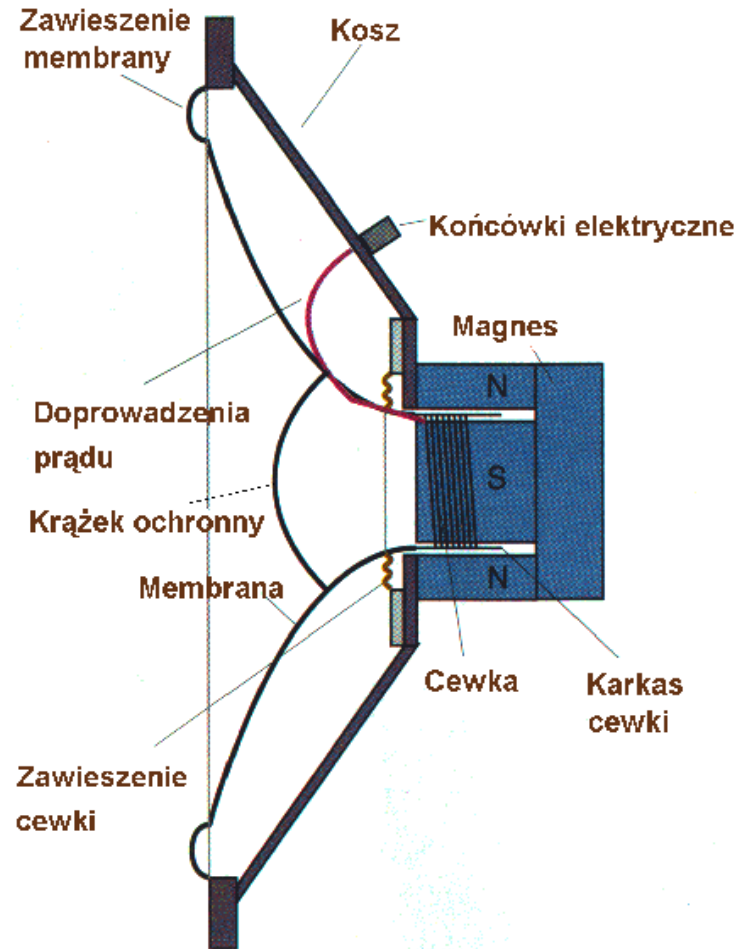
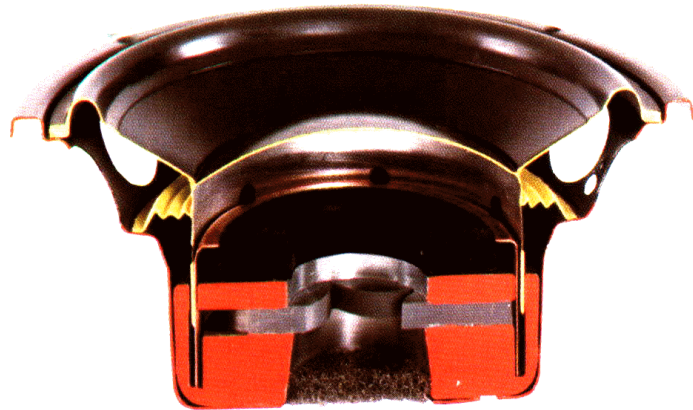
Klasyfikacja głośników – charakterystyka częstotliwościowa

- Niskotonowe, subwoofery,
- Średnionotonowe,
- Wysokotonowe,
- Szerokopasmowe.



F_{rez} – częstotliwość rezonansowa
D – średnica głośnika

Głośnik dynamiczny – budowa i działanie



Głośnik dynamiczny – budowa i działanie

- Gdy przez zwoje cewki płynie prąd o natężeniu I , to na cewkę i sztywno powiązaną z nią membranę działa siła F . Kierunek siły F jest powiązany z kierunkiem przepływu prądu. Taki sam ruch jak cewka wykonuje membrana. Ruch membrany do przodu powoduje zagęszczenie powietrza przed membraną, a ruch do tyłu powoduje rozrzedzenie powietrza. Kolejne zagęszczenia i rozrzedzenia tworzą falę dźwiękową.

$$F = B * I * l$$

B – indukcja magnetyczna [T]

I – natężenie prądu w cewce [A]

l – długość przewodu w cewce [m]

Obudowa głośnika

- Głośnik bez obudowy promieniuje słabo albo w ogóle nie promieniuje tonów niskich. Zagęszczanie i rozrzedzanie powietrza jest na tyle wolne, że wzajemnie się znosi. Obudowa powinna zapewnić zróżnicowanie drogi fali dźwiękowej między przednią i tylną ścianą membrany.
- Do budowy obudów wykorzystuje się na ogół drewno, płyty wiórowe (płyty MDF, HDF). Istotną cechą materiału jest duża gęstość oraz masa, ale również musi się charakteryzować dużym tłumieniem wewnętrznym.
- Nie mniej istotne znaczenie ma technika łączenia poszczególnych elementów obudowy (maksymalna eliminacja niepożądanych rezonansów).
- Konstrukcja obudowy powinna zapobiegać powstawaniu fal stojących (wprowadzanie nieregularności do budowy bądź materiały tłumiące) (idealny kształt – kula).

Obudowa głośnika - konstrukcje

- Obudowa zamknięta – najprostsza konstrukcja obudowy, całkowite oddzielenie strony przedniej od tylnej membrany. Powinna być ciężka i dobrze wytłumiona.

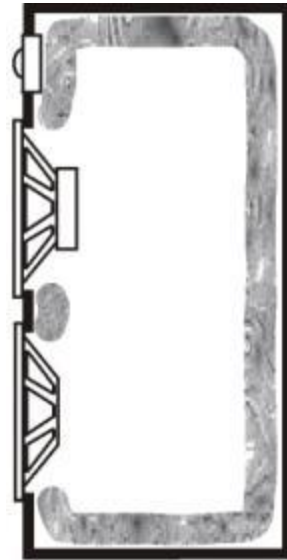


- Obudowa typu basrefleks – koncepcja wykorzystania fali dźwiękowej powstającej z tyłu membrany (rezonator Helmholtza). Może być otwór prosty lub tunelowy otwór rurowy. Znacznie korzystniejsze odtwarzanie niskich częstotliwości.

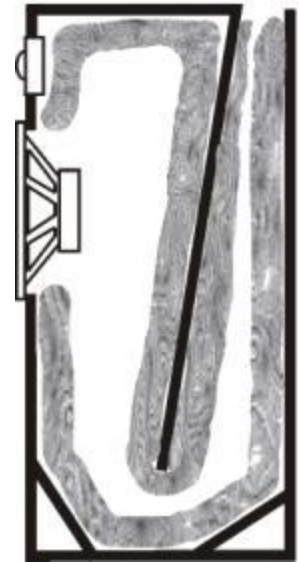


Obudowa głośnika - konstrukcje

- Obudowa z membraną bierną – eliminuje zabarwienia dźwięku powstające w otworze/tunelu basrefleks, stosowana gdy głębokość głośnika mniejsza niż wymagana długość tunelu basrefleks.



- Obudowa z linią transmisyjną – obudowa typu nierezonansowego, dość głośny i głęboki bas,
- Małe zabarwienia w zakresie średnich tonów,
- Mimo to porównywalne z basrefleksem przy wyższych kosztach wytworzenia



Łączenie głośników

- Produkcja głośników szerokopasmowych jest trudna i droga.
- Aby zapewnić możliwie szerokie pasmo częstotliwości do jednej obudowy montuje się kilka głośników, które zróżnicowane są pod względem budowy i rozmiarów, a odpowiadają za odtwarzanie dźwięków w poszczególnych pasmach częstotliwości.
- Głośniki łączone są za pomocą tzw. zwrotnic głośnikowych.
- Zwrotnice dzielą szerokie pasmo sygnału dźwiękowego na podpasma przypisane do poszczególnych głośników.
- Zwrotnice mogą być pasywne (bierna) lub aktywne.
- Zwrotnice aktywne (rzadziej stosowane) dzielą sygnał na podpasma, a następnie za pomocą oddzielnych wzmacniaczy mocy wzmacniają dźwięk tuż przed głośnikiem. Zwrotnice aktywne mogą być cyfrowe lub analogowe.
- Zwrotnice pasywne (najczęściej spotykane) dzielą już wzmocniony sygnał.

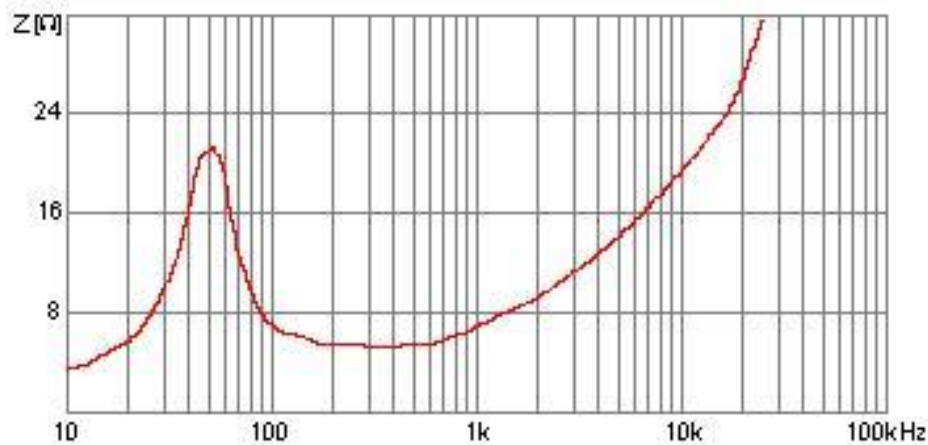
Parametry głośników

- Sprawność głośnika w obudowie zamkniętej mieści się w zakresie od 0,5% do 2 % (zdecydowana większość energii wypromieniowana jest w postaci ciepła). Konstrukcje stradowe mają sprawność na poziomie ok. 14% a tubowe 20-50%.
- Moc znamionowa – jest to moc, którą może być głośnik obciążony w sposób ciągły nie powodując uszkodzenia głośnika ani nadmiernych zniekształceń dźwięku.
- Moc muzyczna (należy traktować z dużą rezerwą) – maksymalna moc krótkotrwałego (2s.) tonu o częstotliwości z zakresu od 250 Hz do dolnej częstotliwości granicznej, która nie spowoduje uszkodzenia głośnika ani nie spowoduje zbyt dużych zniekształceń.
- Efektywność (często jest średni poziom ciśnienia akustycznego) – mierzona w dB określa poziom ciśnienia akustycznego uzyskiwanego w odległości 1 m od głośnika odtwarzającego ton prosty o częstotliwości 1 kHz i mocy 1W. Domowe zestawy głośników mają efektywność na poziomie 90 dB.

Parametry głośników

- Impedancja – oporność głośnika dla prądu zmiennego. Typowe wartości minimalnych impedancji wynoszą: 4, 6, 8, 16 Ohm.
- Należy pamiętać o dopasowaniu impedancji głośnika do impedancji wyjść wzmacniacza mocy. Jeśli do wzmacniacza dołączymy głośniki o zbyt małej impedancji można doprowadzić nawet do przegrzania i/lub spalenia końcówki mocy wzmacniacza.

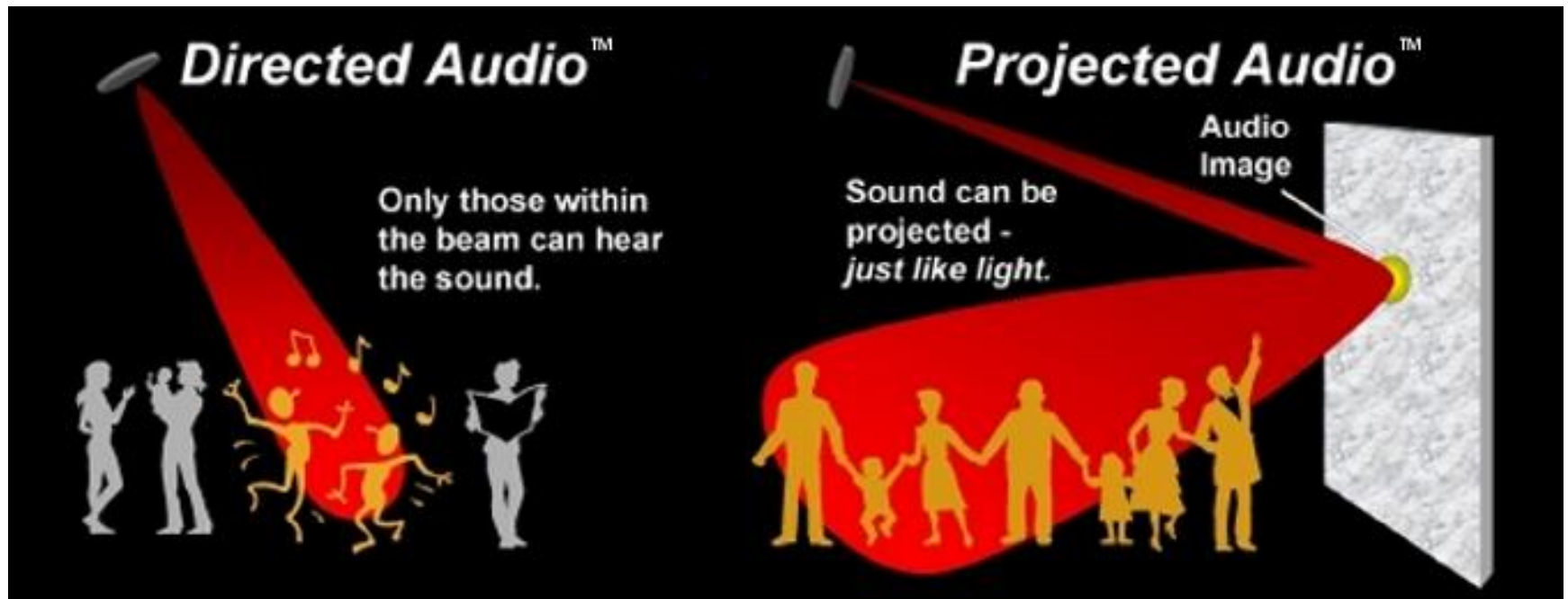
Charakterystyka modułu impedancji



„Superkierunkowe” głośniki

- Do superkierunkowej prezentacji dźwięków słyszalnych można wykorzystać ultradźwięki.
- Bazując na zjawisku dudnienia można generować dźwięki słyszalne, których częstotliwość wynika z różnicy częstotliwości dwóch ultradźwięków.
- Innym rozwiązaniem jest wykorzystanie modulacji AM. W tym przypadku nośną jest sygnał ultradźwiękowy (zwykle o częstotliwości rzędu 40 kHz), natomiast sygnałem modulującym jest słyszalny sygnał dźwiękowy. Na skutek nieliniowości powietrza następuje samoczynna demodulacja sygnału.
- Wykorzystując zjawisko modulacji i demodulacji oraz fakt silnej kierunkowości ultradźwięków można transmitować słyszalne dźwięki w ściśle określone miejsce w pomieszczeniu.

„Superkierunkowe” głośniki



„Superkierunkowe” głośniki

PRODUCTS



Audio Spotlight 16\" system AS-16

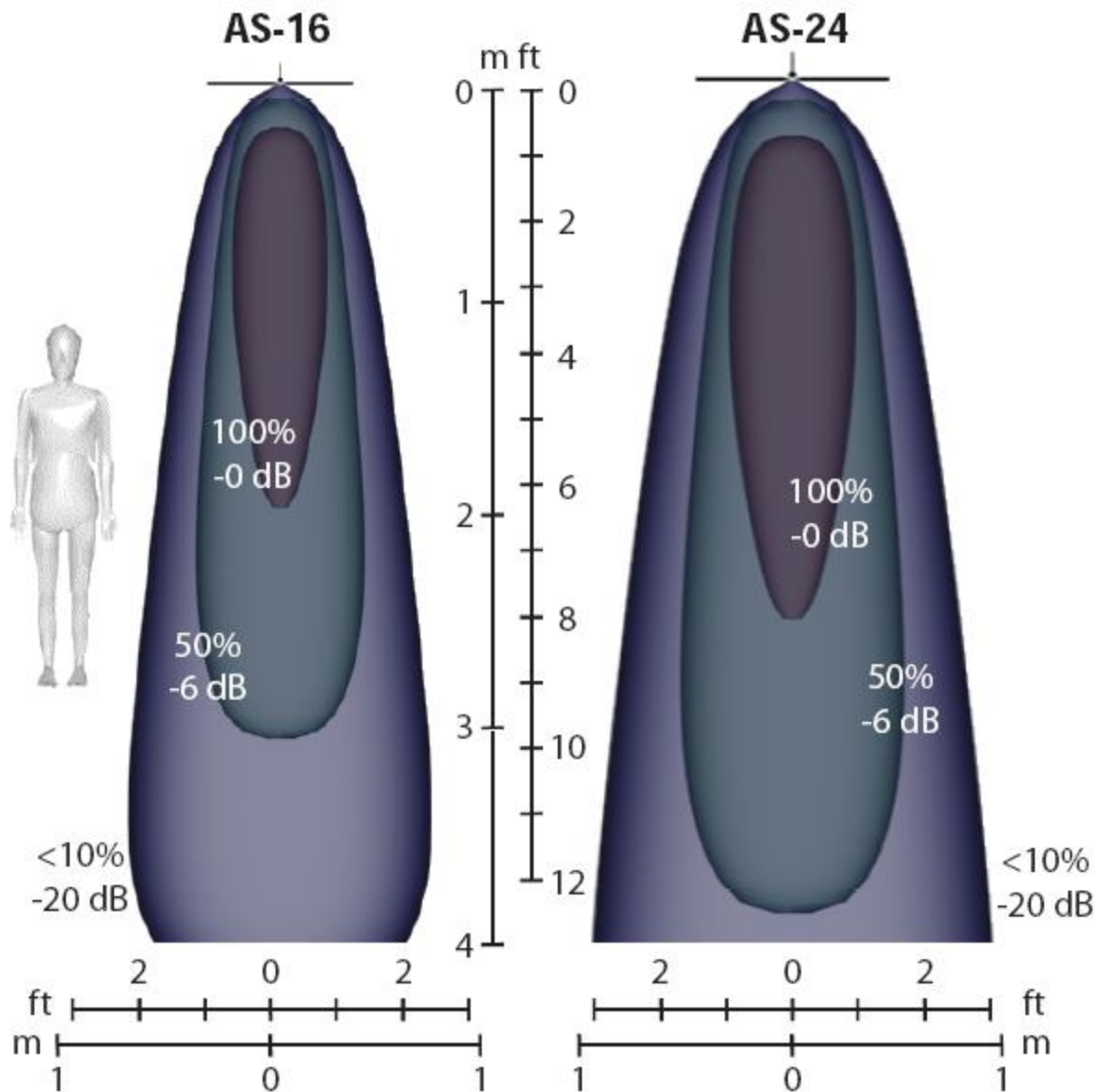
This system is best suited for providing sound to individuals in quiet areas, such as offices, high-end retail, galleries, waiting rooms, or the home.



Audio Spotlight 24\" system AS-24

The larger surface of this version provides an extended listening area, as well as more available power. This makes it better suited to noisier environments, or areas simply needing more coverage, such as museums, trade shows, supermarkets, and many retail environments.

„Superkierunkowe” głośniki



Sound field distribution is shown with equal-loudness contours for a standard 1 kHz tone. The center area is loudest at 100% amplitude, while the sound level just outside the illustrated beam area is less than 10%.

Audio Spotlight systems are much less sensitive to listener distance than traditional loudspeakers, but maximum performance is attained at roughly 1-2m (3-6 ft) from the listener.

Typical levels are 80 dB SPL at 1kHz for AS-16, and 85 dB SPL for AS-24 models. The larger AS-24 can output about twice the power and has twice low-frequency range of the AS-16.

Słuchawki

- Zdecydowana większość typów słuchawek to słuchawki dynamiczne, których działanie jest analogiczne do działania głośników dynamicznych.
- Ze względu na małą odległość między membraną słuchawki a błoną bębenkową masa elementów drgających jest mała. Z tego też powodu na ogół nie ma problemu z uzyskaniem płaskiej charakterystyki przenoszenia w szerokim zakresie częstotliwości (najlepsze modele mają pasmo 20 Hz do 20 kHz z tolerancją +/- 1 dB).
- Skuteczność słuchawek podaje się w odniesieniu do 1 mW dostarczonej mocy. Zakres dostępnych skuteczności waha się od 75 dB/mW do 110 dB/mW, a maksymalne dostarczane moce wynoszą 300 mW. Typowa wartość skuteczności to 92 – 100 dB/mW). Należy zwrócić uwagę, że najmocniejsze słuchawki potrafią wytworzyć poziom powyżej 130 dB, co grozi trwałym uszkodzeniem słuchu.

Słuchawki - podział

- Ze względu na impedancję:
 - niskoomowe (8-32 Ohmów) – urządzenia przenośne,
 - średnioomowe (75-300 Ohmów) – urządzenia o zasilaniu sieciowym (np. domowy sprzęt Hi-Fi),
 - wysokoomowe (600-2000 Ohmów) – profesjonalny sprzęt studyjny.
- W słuchawce o większej impedancji przy tym samym napięciu wytwarzana jest mniejsza moc.

Słuchawki - podział

- Ze względu na konstrukcję:
 - Otwarte – nie izolują dźwięków z zewnątrz, powietrze ma swobodny dostęp do ucha, co poprawia komfort słuchania. Nadają się do odsłuchu domowego przy niskim poziomie hałasu zewnętrznego.
 - Półotwarte – wprowadzają niewielkie tłumienie dźwięków zewnętrznych, mimo wprowadzenie niewielkiego ograniczenia dopływu powietrza do ucha, praca w nich jest nadal komfortowa, nadają się do długotrwałej pracy w studiu i domu przy małym poziomie hałasu zewnętrznego.
 - Zamknięte – tylna część membrany całkowicie zamknięta, tłumią dźwięki zewnętrzne nawet o 30 dB, nadają się do odsłuchu w czasie nagrań na żywo (duży poziom dźwięków zewnętrznych), zamknięta konstrukcja powoduje dodatkowe rezonanse, które mogą wprowadzać zafałszowania w charakterystyce przenoszenia.