

**beyerdynamic**

# **Systemy bezprowadowe**



# beyerdynamic

Marka **beyerdynamic** to nie tylko kultowe słuchawki i mikrofony. W jej ofercie znajdują się też wysokiej klasy systemy bezprzewodowe. Ich flagowym modelem jest system TG 1000. Zapewnia on w pełni cyfrową, 24-bitową, szyfrowaną transmisję w technologii True-Diversity, której zasięg roboczy to nawet 300 metrów. TG 1000 posiada imponujący zakres częstotliwości - aż 319 MHz (470-789 Mhz). Natywne oprogramowanie na komputery PC i Mac pozwala na zarządzanie systemem, ale także skanowanie pasma oraz wykonanie „walking test”. Możliwy jest też dostęp do oprogramowania przez zwykłą przeglądarkę www. Do systemu TG 1000 została zaimplementowana obsługa protokołu Dante.

W ofercie beyerdynamic znajdują się też wszelkie niezbędne dodatki: pełna gama kapsuł mikrofonowych, adaptery, splitterzy i kombinery, anteny, wzmacniacze i okablowanie.

Młodszym bratem TG 1000 jest TG 500. System ten, przeznaczony na mniejsze sceny i dla mniej wymagających użytkowników, łączy w sobie wysoką jakość przy zachowaniu atrakcyjnej ceny. Porównanie możliwości tych modeli znajduje się w tabeli poniżej.





## TG 1000

## TG 500

<b>Tryb pracy</b>	cyfrowy, 24-bit True-Diversity	analogowy, z odbiornikiem True-Diversity
<b>Szyfrowanie</b>	TAK	NIE
<b>Szerokość pasma</b>	319 MHz	do 40 Mhz
<b>Zakres częstotliwości</b>	470 - 789 MHz	518 - 548 MHz 606 - 636 MHz 794 - 832 MHz 1785 - 1805 MHz
<b>Pasmo przenoszenia</b>	20 Hz - 20 kHz	45 Hz - 15 kHz
<b>Zakres dynamiki</b>	116 dBA	106 dBA
<b>Latencja</b>	2.1 ms	b.d.
<b>Pilot tone</b>	TAK	TAK
<b>Dante</b>	TAK	NIE
<b>Zasięg</b>	do 300 m	do 120 m
<b>Zarządzanie</b>	panel przedni Chamelon Software (wbudowane) TG Wireless Manager (PC/Mac)	panel przedni

# TRANSMISJA BEZPRZEWODOWA W PIGUŁCE



## **Dlaczego bezprzewodowo?**

Istnieje wiele ciekawych zalet bezprzewodowych systemów mikrofonowych. Jedną z nich jest to, że nie trzeba poświęcać czasu na okablowanie źródeł dźwięku. Jednak kluczową zaletą jest swoboda przemieszczania się z mikrofonem. Dziś to praktycznie podstawowy wymóg - i to nie tylko w przypadku koncertów rockowych. Również przy prezentacjach, możliwość swobodnego wykonywania gestów nadaje większą wagę wypowiedanym słowom i poprawia interakcję z publicznością. Ryzyko potknięcia się o niezliczoną ilość kabli odchodzi w przeszłość a scena wygląda znacznie lepiej. To również tworzy bardziej profesjonalne wrażenie całej imprezy. Nie mniej ważny jest, tak dla początkujących, jak i profesjonalistów czas, w jakim cały system może zostać skonfigurowany i uruchomiony. A ten jest nieporównywalnie krótszy od klasycznych rozwiązań, co stanowi jeden z najważniejszych argumentów na rzecz transmisji bezprzewodowych. Równie istotną kwestią jest wybór właściwego systemu.



## **Obszary zastosowania**

Szerokie korzyści z transmisji bezprzewodowych nie są zarezerwowane wyłącznie dla dużych koncertów na żywo. Systemy bezprzewodowe wykorzystuje się również często w przedstawieniach teatralnych i koncertach kościelnych oraz przy okazji niewielkich występów. Oprócz świata muzyki, bezprzewodowa transmisja dźwięku zapewnia profesjonalizm w świecie biznesu. Wykorzystuje się ją m. in. podczas konferencji, w salach wykładowych do prowadzenia przemówień, prezentacji, spotkań, wywiadów. Korzystanie z systemu bezprzewodowego w połączeniu z zestawem słuchawkowym, czy mikrofonem typu lavalier otwiera dalsze możliwości. Czy to wokalista, czy mówca, mają teraz do dyspozycji wolne obie ręce i mogą nawiązać interakcję ze swoją widownią. Systemy bezprzewodowe coraz częściej są wybierane również do obsługi wydarzeń sportowych.

# TRANSMISJA BEZPRZEWODOWA W PIGUŁCE

## Pozycja i zasięg anteny

Pozycjonowanie anteny odbiorczej odgrywa bardzo ważną rolę. Aby zagwarantować optymalny odbiór, powinien być zachowany „zasięg wzrokowy” na linii pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem, a antena nadawcza powinna być umiejscowiona jak najwyżej. Zasięg transmisji, jaki można osiągnąć zależy od zastosowanych komponentów. Należy również przestrzegać minimalnej odległości pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem.

## Cień falowy (shadowing)

Siła sygnału może być tłumiona, jeśli występują przeszkody w bezpośredniej linii wzroku pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem. To zjawisko, znane jako shadowing, czyli cieniowanie, prowadzi do zmniejszenia zasięgu. Jednakże, przeszkody to nie tylko ściany lub przedmioty. Ludzie (publiczność) mogą przyczynić się w sposób znaczący do tłumienia sygnału. Dlatego tak ważnym jest dobranie odpowiedniej pozycji anteny, by zapewnić jej nieprzerwaną pracę.

## Dopuszczalny zakres pracy systemu bezprzewodowego

Należy upewnić się, że używany przez nas system bezprzewodowy pracuje w zakresie częstotliwości dozwolonym w danym kraju. W Polsce, podstawowe akty prawne regulujące dozwolony zakres częstotliwości to obwieszczenie Ministra Cyfryzacji, ale też akty prawne UKE i UE. Systemy bezprzewodowe beyerdynamic posiadają bardzo szeroki zakres częstotliwości pracy i bez problemu mogą pracować w pasmach częstotliwości dozwolonych zarówno w Polsce, jak i w innych krajach.

## Zakłócenia i interferencje

Jeśli używanych jest wiele różnych systemów bezprzewodowych, częstotliwości ich pracy muszą być bardzo starannie dobrane. Jeśli obsługujesz wiele nadajników jednocześnie w jednym miejscu, może to prowadzić do zakłóceń transmisji. Przyczyną takich zakłóceń są najczęściej interferencje lub intermodulacje.





# MIKROFONY BEZPRZEWODOWE



## ➤ Transmisja radiowa

System mikrofonów bezprzewodowych składa się zawsze z co najmniej jednego odbiornika i jednego nadajnika. Sygnał audio jest przenoszony pomiędzy tymi dwoma elementami. Aby móc wysłać sygnał audio poprzez antenę, sygnał musi zostać najpierw zmodulowany na falę o wysokiej częstotliwości. Kiedy sygnał radiowy z nadajnika jest odbierany przez antenę w odbiorniku, fala radiowa ulega demodulacji i przekształceniu w sygnał elektryczny. Następnie jest on przesłany poprzez kabel do miksera. W przypadku transmisji sygnału z instrumentu, np. gitary, odebrany i zdemodulowany sygnał trafia po kablu do wzmacniacza gitarowego. Ponieważ samo łącze radiowe służy tylko do transmisji sygnału, odebrany dźwięk powinien być niezmienny i zgodny z oryginalnym sygnałem. Można to osiągnąć poprzez zastosowanie odpowiedniej kapsuły mikrofonowej lub zestawu słuchawkowego.

## ➤ Odbiornik

Zasadę działania odbiornika najlepiej wyjaśnić poprzez porównanie do konwencjonalnego radia. Nadajnik może być wybierany i modyfikowany, ale odbiornik może odbierać tylko jeden sygnał na raz. Dlatego też, również w przypadku bezprzewodowych systemów mikrofonowych, każdy nadajnik musi mieć przydzielony własny, oddzielny kanał odbiorczy. Dotyczy to również odbiorników podwójnych, czyli dwóch odbiorników zamkniętych w obudowie jednego urządzenia, które dzięki temu może odbierać dwa kanały.

## ➤ Nadajnik

Na zewnątrz są widoczne tylko niewielkie różnice pomiędzy mikrofonami przewodowymi i radiowymi. W miejscu, w którym znajduje się złącze XLR w mikrofonach przewodowych, systemy bezprzewodowe zamiast złącza posiadają małą antenę lub podłączony beltpack, który również funkcjonuje jako nadajnik.

# TG 1000

## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

### NADAJNIKI



#### Wymienne kapsuły mikrofonowe

TG V50w 711438    TG V56w 711446    TG V70w 711454    TG V90w 711462    TG V96w 711470    TG MM1w 712043    WA-HHA-SHBY Adapter do kapsuł Shure 711012

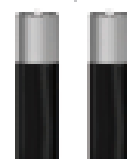


**WA-MS**  
 Ringi  
 711152



#### Nadajnik ręczny (handheld)

Region A	711039
Region B	711047
Region C	711055
Region D	711063
Region E	711071



**Zestaw akumulatorów**  
 916099



**WA-CD Ładowarka**  
 711144

**TG H56**  
 Mikrofon nagłówny  
 czarny 705888,  
 beżowy 705853



**TG H57**  
 Mikrofon nauszny  
 beżowy 708941



**WA-MC Kabel**  
 mikrofonowy  
 711101



**TG L58**  
 Mikrofon lavalier  
 czarny 706221,  
 beżowy 705926



**TG I57**  
 Mikrofon instrumentalny  
 czarny 708356



**WA-CGI**  
 Kabel instrumentalny  
 711608



#### Nadajnik kieszonkowy (beltpack)

Region A	711942
Region B	711950
Region C	711969
Region D	711977
Region E	711985



## **Nadajnik ręczny (handheld)**

Kapsuła z mikrofonem, jak również sam nadajnik są zamknięte w jednej obudowie. Nadajnik razem z elektroniką znajduje się w dolnej części nadajnika ręcznego. Kapsuła mikrofonowa jest chroniona przez tzw. grill i znajduje się w górnej części nadajnika ręcznego. Użytkownik trzyma mikrofon bezpośrednio w ręce.

## **Nadajnik kieszonkowy (beltpack)**

Nadajniki kieszonkowe są niezwykle poręczne, a dzięki niewielkim rozmiarom mogą być łatwo przymocowane do instrumentu lub do ubrania, najczęściej paska spodni. Odpowiedni mikrofon jest podłączony do nadajnika kieszonkowego, który wysyła sygnał bezpośrednio do odbiornika. Oprócz zastosowania w połączeniu z mikrofonami instrumentalnymi, są one również stosowane wraz z mikrofonami krawatowymi typu lavalier i zestawami słuchawkowymi.

## **Nadajnik: sygnały radiowe**

Niezależnie od tego, czy chodzi o nadajniki ręczne czy kieszonkowe, najczęściej stosowane są anteny dookólne. Ich sygnały radiowe są emitowane wówczas w stałym, kołowym wzorze, porównywalnym z falami, które pojawiają się, gdy wrzucasz kamień do wody. Sygnał radiowy nie jest więc wysyłany tylko do odbiornika, ale jest nadawany we wszystkich kierunkach. W rezultacie, fale radiowe mogą być odbijane od ścian lub od innych przedmiotów. Jeśli sygnały są odbijane niekorzystnie, czyli w taki sposób, że spotykają się ponownie i nakładają na siebie, może to prowadzić do ich zaniku na skutek interferencji destruktywnej. Dwie fale nachodzące na siebie ulegają wygaszeniu. W takich przypadkach zalecane jest użycie odbiornika pracującego w technologii różnicowej (diversity).

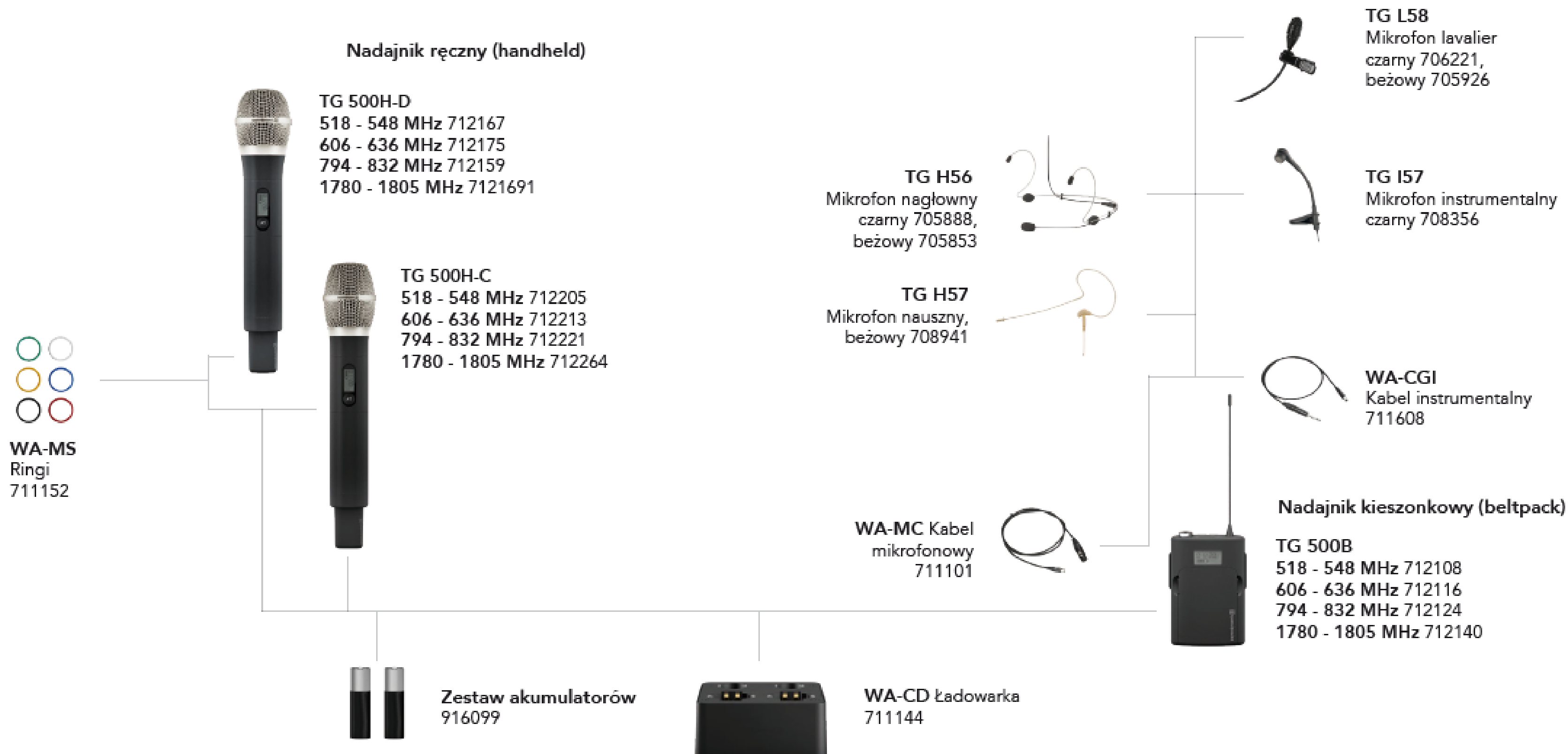
# **MIKROFONY BEZPRZEWODOWE**



# TG 500

## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

### NADAJNIKI





# WIRELESS WIKI

## Terminologia systemów bezprzewodowych

### ➤ **Kabel antenowy**

Kabel antenowy łączy zdalną antenę z odbiornikiem. Jest on specjalnie zaprojektowany do przenoszenia wysokich częstotliwości sygnałów elektrycznych. Podany współczynnik tłumienia zawsze odnosi się do 100 m długości kabla.

### ➤ **Sumator antenowy (combiner)**

Kombiner antenowy jest odwrotnym odpowiednikiem splittera antenowego. Przekształca on wiele sygnałów antenowych w jeden sygnał wyjściowy

### ➤ **Różnicowość anten (diversity)**

Dwie anteny zapewniają odbiór tylko jednego sygnału. Jeśli poziom sygnału dla jednej anteny spadnie, odbiornik przełącza się na drugą antenę. Jeśli ta antena zapewnia lepszy sygnał, odbiornik używa jej do pracy. W przeciwnym razie, przełącza się z powrotem do pozycji wyjściowej.

### ➤ **Rozdzielacz antenowy (splitter)**

Splitter antenowy konwertuje jeden sygnał wejściowy na wiele sygnałów wyjściowych z anteny. Może być aktywny lub pasywny, w zależności od tego, czy jest on wyposażony we wzmacniacz sygnału.

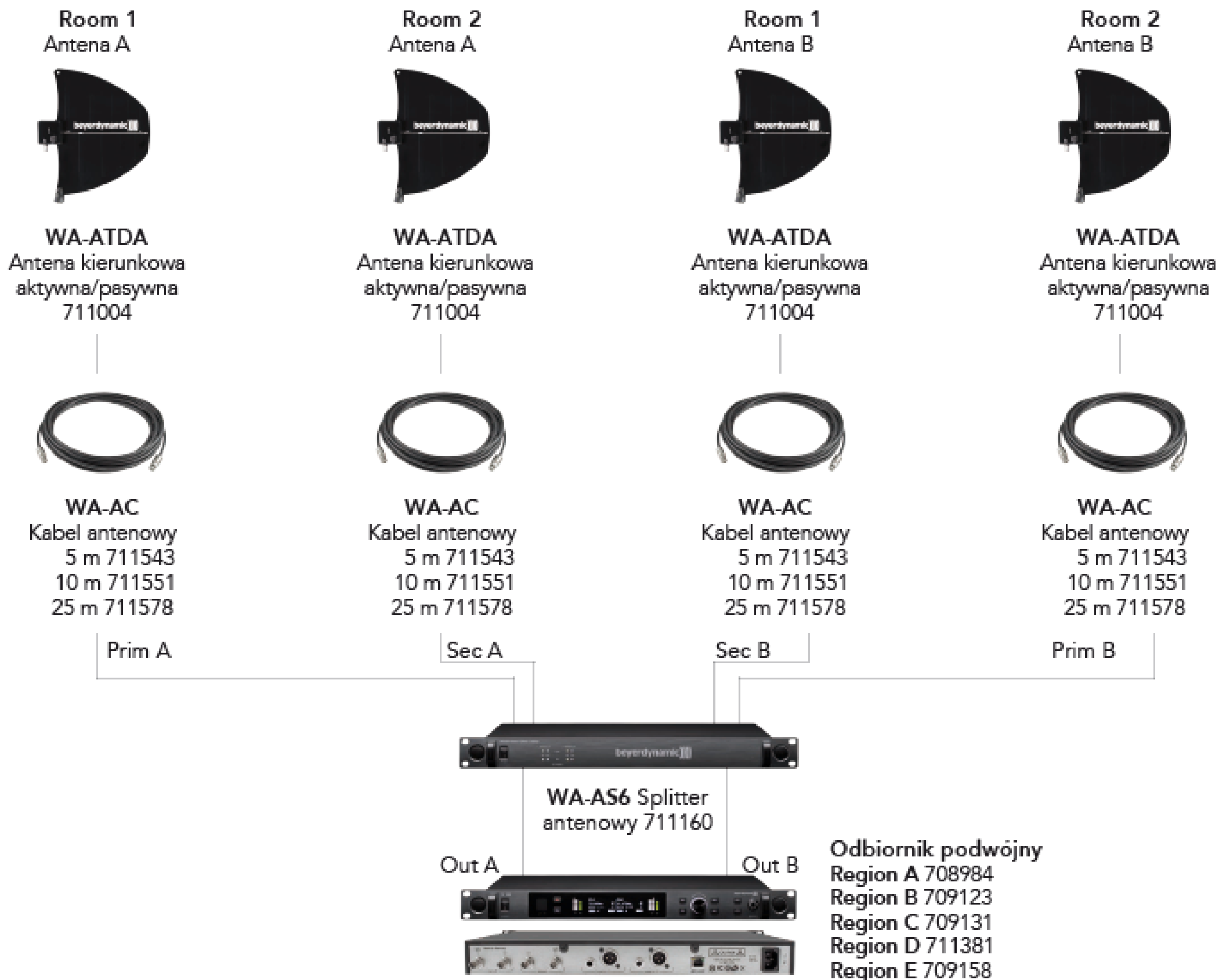
### ➤ **Tłumienność kabli**

Kable antenowe osłabiają sygnał z anteny. Im dłuższy kabel, tym większe tłumienie.

# TG 1000

## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

### ANTENY



## **Nośna**

Częstotliwość nośna (w skrócie nośna) jest falą sinusoidalną o określonej częstotliwości. Inne fale (sygnał) są tworzone poprzez modulację na nośnej. Złożony sygnał jest demodulowany w odbiorniku, a informacje zostają w nim ponownie odseparowane od siebie.

## **Przesłuchy (crosstalk)**

Jeżeli sygnały z danego kanału trafiają nieprawidłowo na inny kanał, występuje przesłuch pomiędzy kanałami.

## **System różnicowy (diversity)**

Odbiornik różnicowy posiada dwie anteny do odbioru jednego sygnału. Jeśli sygnał z jednej anteny jest zakłócony, odbiornik używa sygnału z drugiej anteny. Istnieje rozróżnienie typów anten na diversity i true-diversity. Odbiorniki jednoantenowe są nazywane odbiornikami non-diversity.

## **Czas przerwy (down time)**

Czas przerwy oznacza okres, w którym wystąpił przestój lub zakłócenie w transmisji.

## **Zanik (drop out)**

Jeśli wystąpi zakłócenie w transmisji radiowej i zostanie aktywowana funkcja automatycznego wyciszania, jest ona nazywana dropem.

# **WIRELESS WIKI**

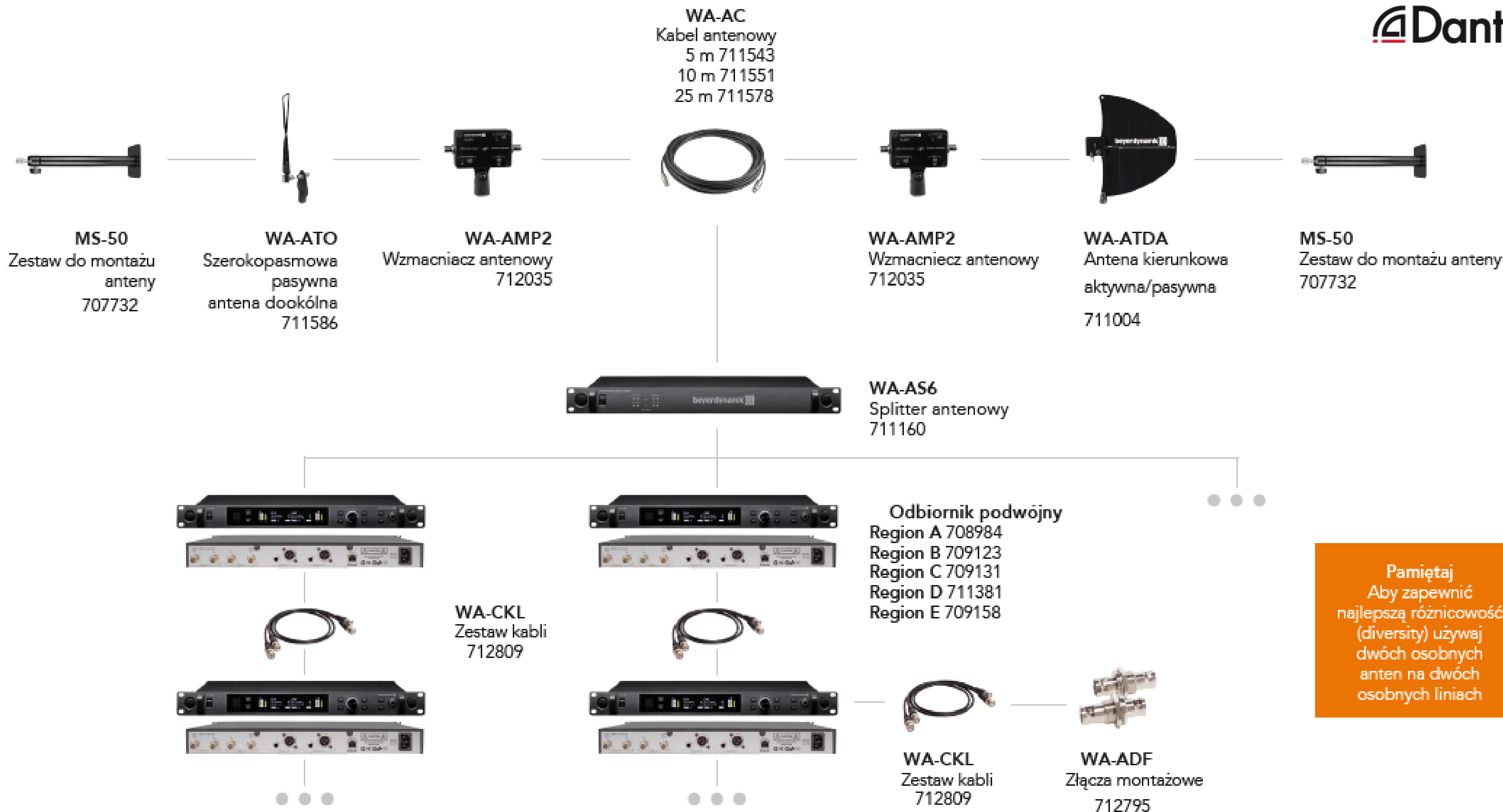
## Terminologia systemów bezprzewodowych



# TG 1000

## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

### ODBIORNIKI



**Pamiętaj**  
Aby zapewnić najlepszą różnicowość (diversity) używaj dwóch osobnych anten na dwóch osobnych liniach

# WIRELESS WIKI

## Terminologia systemów bezprzewodowych

### ➤ **Zakres dynamiki**

Zakres dynamiki jest określany w decybelach i dostarcza informacji o różnicy w głośności pomiędzy najcichszym i najgłośniejszym sygnałem, który może być odebrany i wysłany przez urządzenie.

### ➤ **Dystans "far-near"**

Różnica pomiędzy najdłuższą i najkrótszą odległością między anteną a sceną.

### ➤ **Sprzężenie zwrotne (feedback)**

Sprzężenie zwrotne występuje, gdy sygnał wyjściowy jest ponownie odbierany przez mikrofon. Sygnał jest wzmacniany, następnie ponownie odbierany z mikrofonu. Wskutek tego następuje pętla akustyczna i pojawiają się zakłócenia. Sprzężenia zwrotne występują głównie z powodu nieprawidłowego ustawienia monitorów lub niekorzystnych odbić.

### ➤ **Pasmo częstotliwości**

Termin ten określa zakres częstotliwości, który odznacza się równą charakterystyką.

### ➤ **Modulacja częstotliwościowa (FM)**

Termin ten odnosi się do zamiany sygnału na częstotliwość nośną wykorzystywaną do transmisji. W tym celu sygnał o niskiej częstotliwości jest tworzony poprzez modulację fali sinusoidalnej o wysokiej częstotliwości.



# TG 500

## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

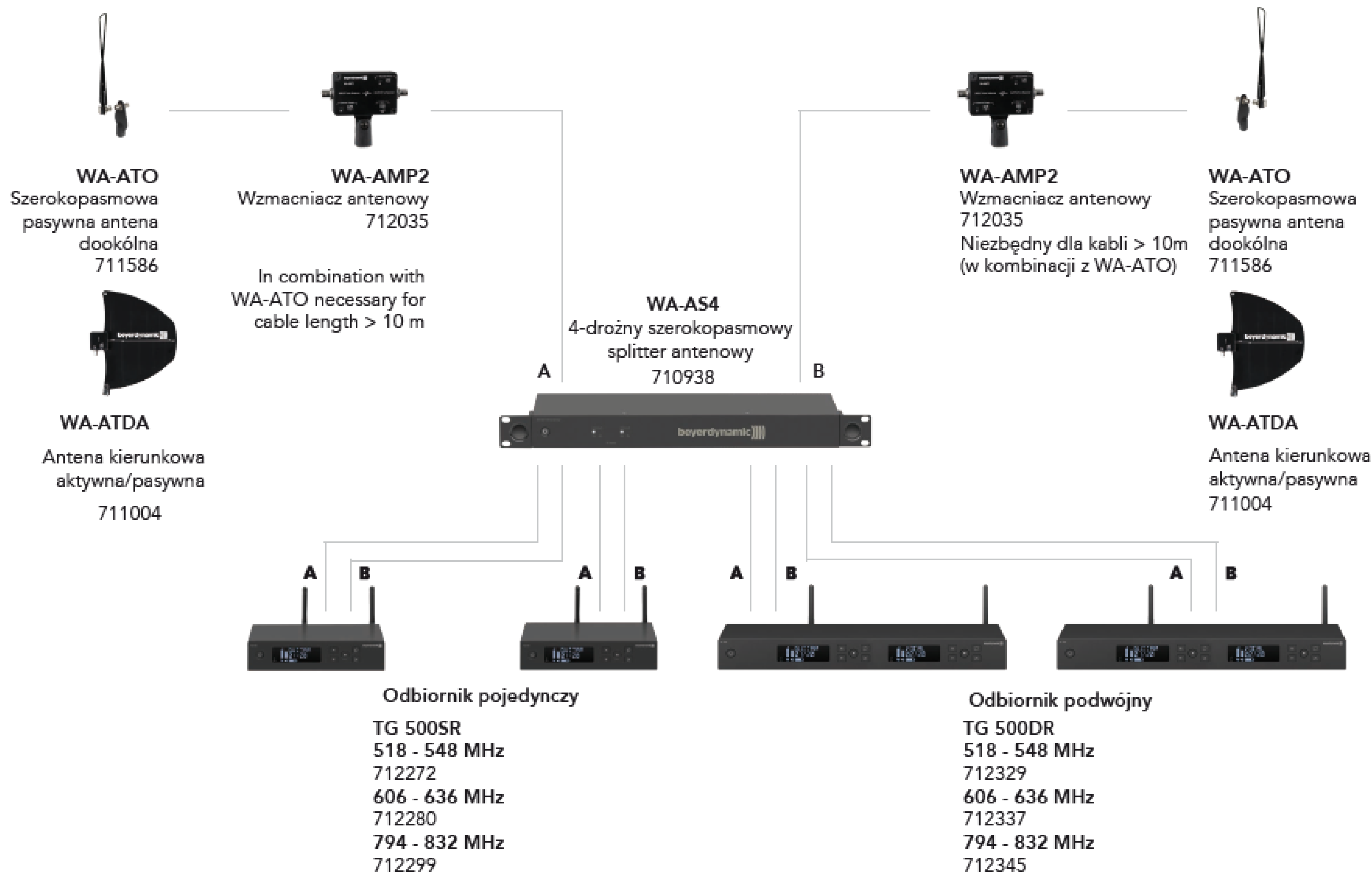
### WIELOKANAŁOWY SYSTEM UHF

**Warto wiedzieć!**  
Zasilanie do anten WA-ATDA i WA-AMP2 jest dostarczane przez WA-AS4.

**Kabel połączeniowy**



**WA-AC**  
Kabel antenowy  
5 m (711543)  
10 m (711551)  
25 m (711578)



## Interferencja

Jeśli dwie częstotliwości nośne są zbyt blisko siebie, może to powodować ich nakładanie się. Zjawisko, które to powoduje, nazywane jest interferencją. Przykład: dwa nadajniki radiowe są odbierane jednocześnie na jednej częstotliwości.

## Intermodulacja

W przypadku połączenia sygnałów o różnych częstotliwościach nośnych powstają zupełnie nowe sygnały o niepożądanych częstotliwościach. Takie zjawisko nazywamy intermodulacją.

## Limitier

Aby uniknąć zniekształceń, limitier ogranicza sygnał elektryczny i dba o to, by był on na odpowiednim poziomie. Dzięki temu nie następuje zjawisko nadmiernej modulacji.

## Modulacja/demodulacja

Fala nośna potrzebna do transmisji ma stałą częstotliwość i amplitudę. Ponieważ służy ona jedynie jako nośna, nie zawiera żadnych informacji. Informacja jest nadawana poprzez zmianę częstotliwości lub amplitudy. Modyfikacja ta nazywana jest modulacją. Zmiana jest wykrywana ponownie w odbiorniku i proces ten nazywa się demodulacją.

## System wielokanałowy

Tzw. multi-channel to system, w którym połączonych jest wiele mikrofonów i działają one jednocześnie.

# WIRELESS WIKI

## Terminologia systemów bezprzewodowych



# WIRELESS WIKI

## Terminologia systemów bezprzewodowych



### **Sygnał pilota (pilot tone)**

Sygnał pilota w systemach analogowych jest wysyłany z sygnałem "zwykłym" i służy do przekazywania informacji. Na przykład, sygnał pilota dostarcza do odbiornika informacje o stanie naładowania baterii lub automatycznego wyciszania. Za pomocą sygnału pilota odbywa się również identyfikacja pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem.



### **Odbicie (reflection)**

Odbicie pojawia się, gdy fala sygnału radiowego jest odbijana od przeszkody.



### **Anteny zdalne (remote antennas)**

Anteny zdalne to anteny zewnętrzne, które nie są podłączone bezpośrednio do odbiornika, lecz dalej, za pomocą kabla antenowego. Zastosowanie anteny zdalnej pozwala na przykład na umieszczenie w podwyższonym, idealnym do odbioru, punkcie anteny kierunkowej.



### **Antena kierunkowa**

Jeśli nie jest możliwe umieszczenie odbiornika w zasięgu transmisji nadajnika, należy zwiększyć zasięg. Do tego celu stosuje się anteny o dużej kierunkowości. Są one bardzo czułe w określonym kierunku i dlatego mogą być skierowane na określony cel, nawet z dużej odległości.



### **Cień falowy (shadowing)**

Shadowing ma miejsce wtedy, gdy pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem nie ma bezpośredniej widzialności, ponieważ została zablokowana przez obiekty lub inne przeszkody. Sygnał radiowy jest wtedy tłumiony (ok. 10 dB).

## **Bramka (squelch)**

Bramka pozwala na odfiltrowanie sygnału transmisji od szumów i zakłóceń tła radiowego. Jeśli sygnał odbierany nie osiągnie odpowiedniego, ustawionego poziomu, zostaje wyciszony, dzięki czemu unika się zakłóceń.

## **True-diversity**

Technologia ta opiera się na działaniu nie tylko z dwiema antenami, ale również z dwoma odbiornikami. Wybór sygnału jest dokonywany na podstawie jego amplitudy i jakości.

## **UHF**

Skrót UHF oznacza Ultra High Frequency, czyli fale decymetrowe. Są to mikrofałe w zakresie od 1000 do 100 milimetrów, co przekłada się na zakres częstotliwości od 300 MHz do 3 GHz.

## **VHF**

Skrót VHF oznacza Very High Frequency, czyli fale ultrakrótkie. Długość fali to od 10 do 1 metra, a zakres częstotliwości VHF wynosi od 30 do 300 MHz.

# WIRELESS WIKI

Terminologia systemów  
beprzewodowych



beyerdynamic

*Opracowano na podstawie materiałów beyerdynamic*

Wszelkie prawa zastrzeżone © SoundTrade, marzec 2020

**SOUND**  
T R A D E