



Nagranie formy muzycznej w systemie stereofonii dookólnej

Dyplomanci:

Kalinowski Marcin
Wilk Maciej

Promotor:

prof. dr hab. inż. Bożena Kostek

Konsultant:

dr inż. Piotr Ody

Monitory odsłuchowe w stereofonii dookólnej

- ❑ Wprowadzenie
- ❑ Standaryzacja
- ❑ Problemy rozmieszczenia monitorów
- ❑ Rola kanału LFE w surround
- ❑ Ogólne zasady kalibracji systemu monitorowego

Wprowadzenie

- ❑ Odpowiednio dobrane monitory odsłuchowe są kluczem w systemach wielokanałowych
- ❑ Odległość
- ❑ Kąt
- ❑ Wysokość
- ❑ Zakres częstotliwości
- ❑ Poziom dźwięku
- ❑ Akustyka pomieszczenia

Wprowadzenie

- ❑ Pełne pokrycie słyszalnego zakresu pasma częstotliwościowego przez system
- ❑ 5 monitorów pełnopasmowych w praktyce ?
- ❑ Minimum jedna oktawa pominięta w zakresie 20Hz-40Hz (lub 50Hz) w monitorach odsłuchowych
- ❑ Głośnik niskotonowy (LFE Low-Frequency Enhancement)

Standaryzacja cz.1

Głośniki

- ❑ Dawne podejście: głośnik był odpowiedni, jeśli grał wystarczająco głośno bez uszkodzenia się. :p
- ❑ **Płaska i płynna odpowiedź częstotliwościowa** w zakresie „okna słyszenia”
- ❑ Zazwyczaj okno to jest średnią z odpowiedzi na punktach osi : 0, +-15 oraz +-30 poziomo oraz +-15 pionowo.
- ❑ Wszystkie formy zniekształceń (harmoniczne, nieharmoniczne, intermodulacyjne, szумы) powinny być **poniżej ludzkiego progu maskowania**.
- ❑ Powoduje to brak słyszalnych zakłóceń oraz w przypadku subwoofera – **trudniejsza lokalizacje w przestrzeni**.

Standaryzacja cz.2

- ❑ Standard dotyczący rozmieszczenia głośników dla systemu 5.1 zawarty jest w dokumencie [TD-1001 \(AES\)](#) oraz w [International Telecommunications Union \(ITU\)](#) w rozporządzeniu [775](#).
- ❑ Głośniki rozstawione są w płaszczyźnie poziomej [na wysokości oczu słuchacza](#).
- ❑ Głośnik centralny znajduje się na [osi 0 stopni](#) względem głównego punktu odsłuchu

TECHNICAL DOCUMENT

AES TECHNICAL COUNCIL
Document AESTD1001.1.01-10

Multichannel surround sound systems and operations

This document was written by a subcommittee (writing group) of the AES Technical Committee on Multichannel and Binaural Audio Technology. Contributions and comments were also made by members of the full committee and other international organizations.
Writing Group: Francis Rumsey (Chair); David Griesinger; Tomlinson Holman; Mick Sawaguchi; Gerhard Steinke; Günther Theile; Toshio Wakatuki.



AUDIO ENGINEERING SOCIETY, INC.

INTERNATIONAL HEADQUARTERS

60 East 42nd Street, Room 2520 • New York, NY 10165-2520, USA

Tel: +1 212 661 8528 • Fax: +1 212 682 0477

E-mail: HQ@aes.org • Internet: <http://www.aes.org>

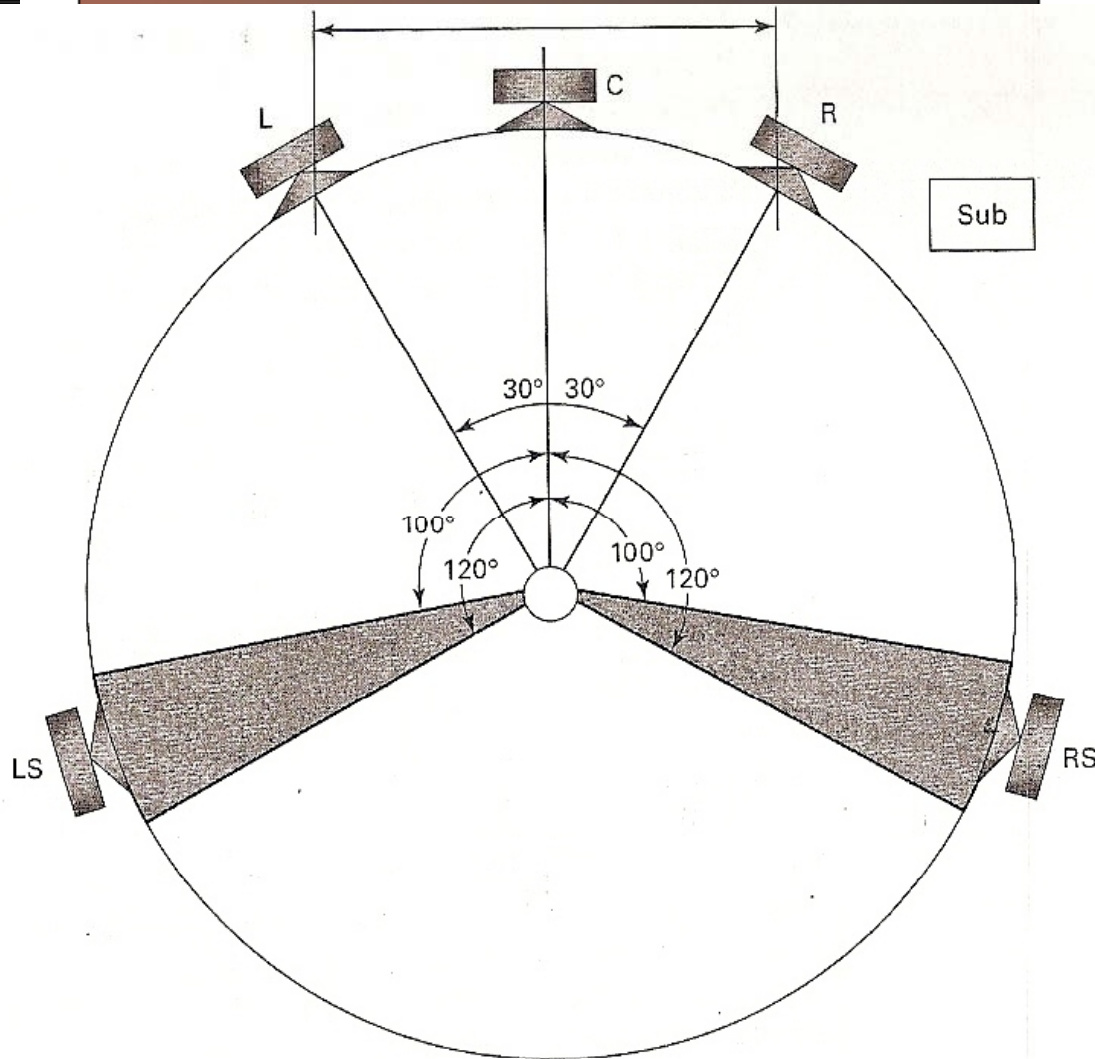
- Standard
dla sy
TD-10
Teleco
rozpo
- Głośni
poziom
- Głośni
względ

śników
encje

stopni

TECHNICAL DOCUMENT

- Standard dla systemów TD-124 Teleconferencji rozpraszanej
- Głośniki poziome
- Głośniki względem siebie



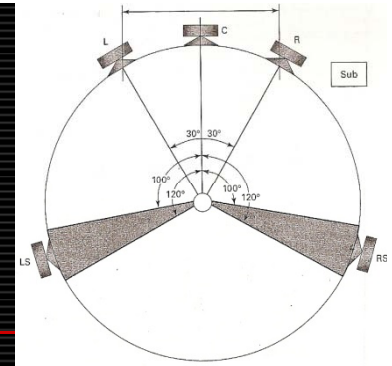
Głośników
wobec siebie

120 stopni



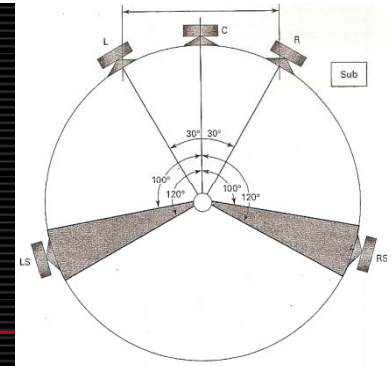
INTERNATIONAL HEADQUARTERS
60 East 42nd Street, Room 2520 • New York, NY 10165-2520, USA
Tel: +1 212 661 8528 • Fax: +1 212 682 0477
E-mail: HQ@aes.org • Internet: <http://www.aes.org>

Standaryzacja ITU 775



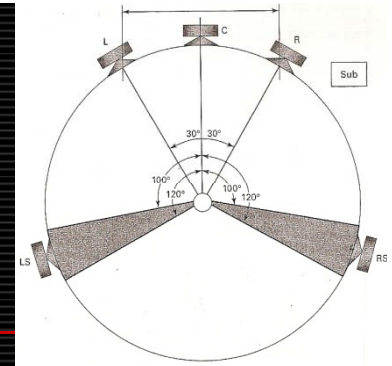
- ❑ Lewy i prawy przedni głośnik są usytuowane ± 30 stopni od głośnika środkowego.
- ❑ 60 stopni pomiędzy lewym a prawym głośnikiem ma swoją długą historię w systemie stereo i jest wykorzystywane w systemie 5.1 z tych samych powodów.
- ❑ Im szerzej tym **lepsza percepcja stereofoniczna**. Zbyt szerokie rozstawienie powoduje problemy z lokalizacją dźwięków pomiędzy lewym i prawym głośnikiem
- ❑ W systemie 5.1 „dziurę” tą **uzupełnia kanał centralny**.

Standaryzacja ITU 775



- ❑ Surroundowe głośniki są rozstawione na $\pm 110^\circ$ stopni, z tolerancją $\pm 10^\circ$ od głośnika centralnego.
- ❑ Daje to kąt pomiędzy 100° a 120° od środka.
- ❑ Kąt ten został wyznaczony drogą liczących eksperymentów.
- ❑ Wysokość rozmieszczenia głośników surroundowych - minimum - 1,2m
- ❑ Wchylenie (LS i RS) max 15°

Standaryzacja ITU 775



- ❑ Subwoofer (LFE) – głośnik odpowiedzialny za **transmisje niskich** częstotliwości.
- ❑ Umieszczenie w rogu powoduje najlepszą emisję niskich częstotliwości.
- ❑ Podłoga oraz dwie ściany **służą jako reflektory** zwiększając poziom wyjściowy.
- ❑ Subwoofer może być specjalnie zaprojektowany do takiej pozycji, redukując niepotrzebne ruchy cewki.

Rozstawienie systemu za pomocą kawałka nitki

- ❑ Ustalamy odległość między lewym oraz prawym głośnikiem **względem słuchacza**. (kino domowe około 3m)
- ❑ Odległość między głośnikiem **L-R** oraz **lewy-środek odsłuchu** i **prawy-środek odsłuchu** taka sama, dzięki czemu otrzymujemy kąt 60° (trójkąt równoboczny)
- ❑ **Ustawienie centralnego głośnika** (połowa odległości między L-R względem łuku po kole)

Rozstawienie systemu za pomocą kawałka nitki

- ❑ Rozstawienie głośników surround
- ❑ Prowadzimy nitkę od słuchacza do lewego głośnika oraz drugą takiej samej długości prostopadle. Wyznacza ona **kąt 120°** względem głośnika centralnego.
- ❑ Przesuwamy o **$1/3$ odległości** między **L-C (10°)** i otrzymujemy LS pod kątem **110°** względem głośnika centralnego.

Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Problem z rozstawieniem głośnika centralnego na osi 0°

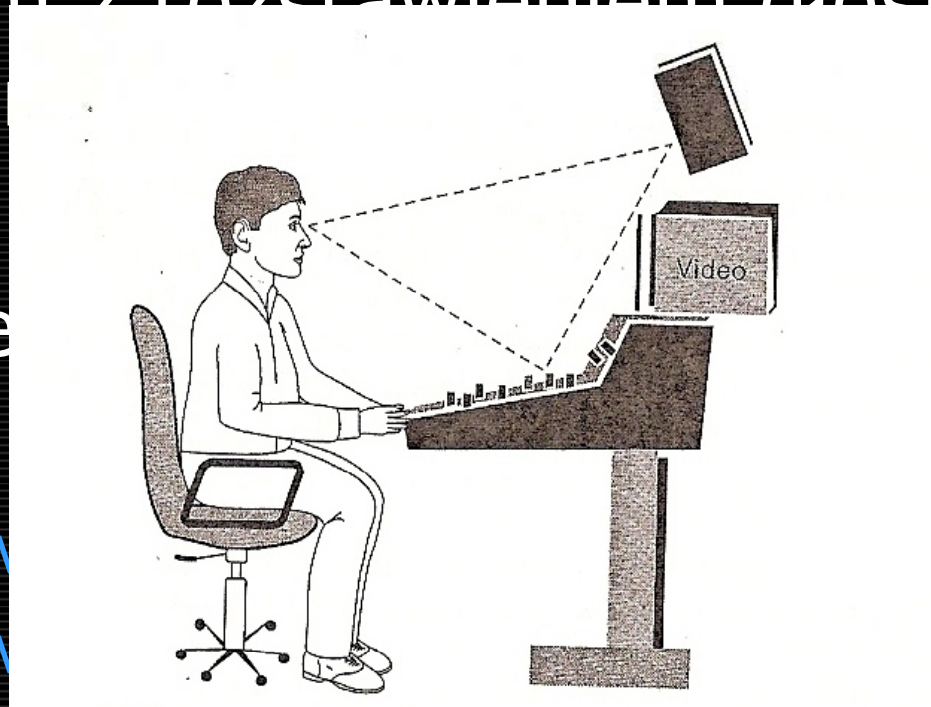
- ❑ Rozmieszczenie:
 - nad wyświetlaczem/konsoletą
 - pod wyświetlaczem/konsoletą
 - za wyświetlaczem

Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Problem z rozstawieniem głośnika centralnego

- ❑ Rozmieszczenie

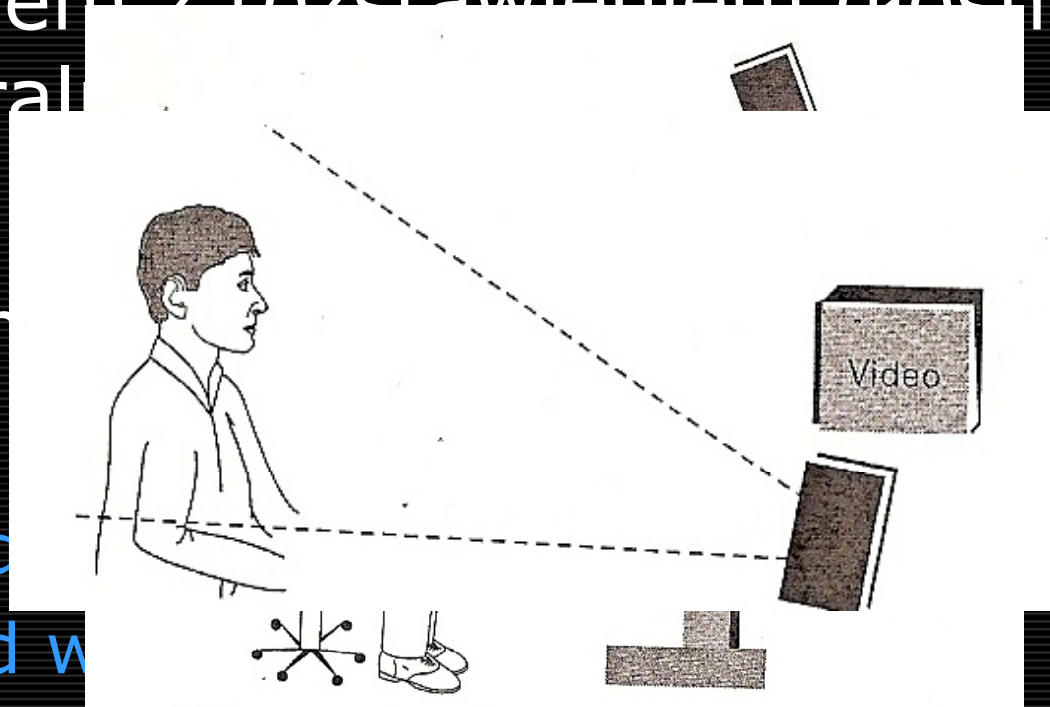
- nad w
- pod w
- za wyświetlaczem



Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Problem z rozstawieniem głośnika centralnego

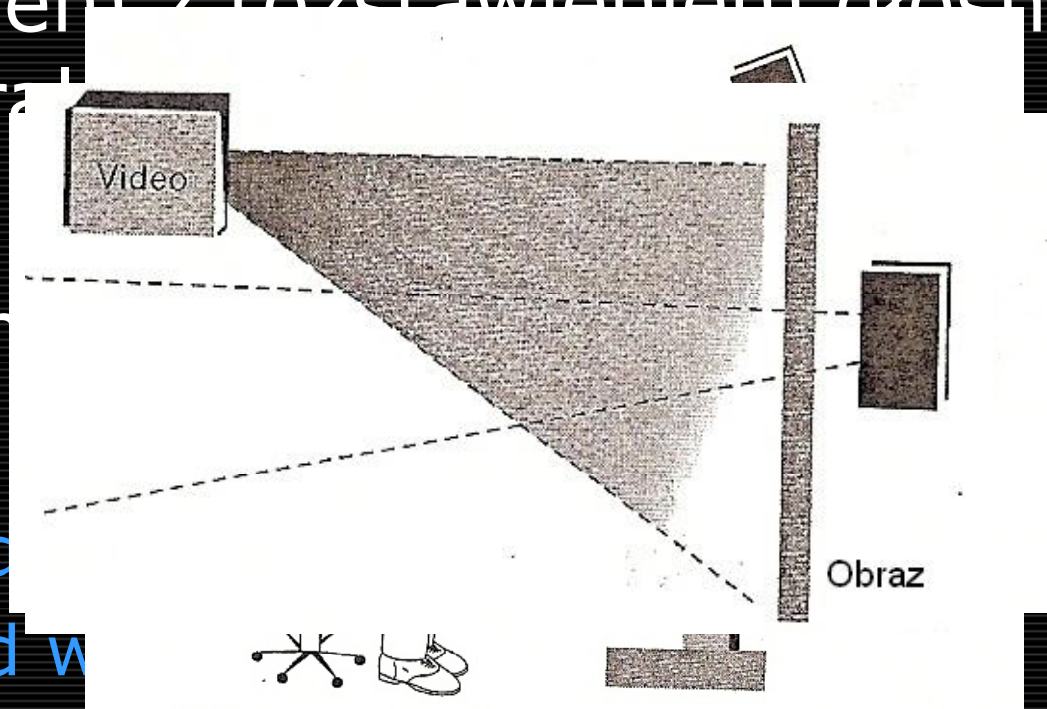
- ❑ Rozm



- nad
- pod w
- za wyświetlaczem

Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Problem z rozstawieniem głośnika centralnego



- ❑ Rozm

- nad
- pod w
- za wyświetlaczem

Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Rozmieszczenie głośnika centralnego **nad obrazem** jest bardzo często spotykane w profesjonalnych pomieszczeniach
- ❑ Należy jednak uważać ponieważ dźwięk może **„rozbijać”** się o konsolę
- ❑ Preferowane ustawienie- **głośnik znajduje się zaraz nad najwyższą „przeszkodą”** i jest cały widoczny.
- ❑ Górną część przeszkody (konsola) należy przykryć **materiałem absorbującym** w celu uniknięcia odbić wysokich częstotliwości od przeszkody

Problemy rozmieszczenia głośników

- ❑ Kolejny problem wynika z umiejscowienia „**drivera**” w głośniku monitorowym.
- ❑ Najlepsze **jednolite pokrycie dźwiękiem** otrzymuje się w płaszczyźnie poziomej, gorsze w pionowej
- ❑ Zbyt wysoko ustawiony monitor powoduje, że **słyszemy z różnymi** odpowiedziami częstotliwościowymi **względem osi pionowej**.
- ❑ Wpływa na to charakterystyka przenoszenia głowy (HRTF). Można to łatwo zaobserwować puszczając szum różowy z monitora a następnie **poruszać głową w górę i dół**. Zaobserwować można wyraźną różnicę w odpowiedzi.

Rola kanału LFE w surround

- ❑ Kanał LFE (Low-Frequency Enhancement) **całkowicie inny od reszty kanałów**, które wcześniej istniały w systemach odsłuchowych.
- ❑ Dostarcza on więcej niskich częstotliwości z przedziału, dla którego ucho ludzkie jest mniej wrażliwe na poziom absolutny ale **bardziej wrażliwe na jego zmiany**.
- ❑ Niskie częstotliwości akustyczne są **ciężkie do zlokalizowania**. Długość fali w powietrzu jest duża i głowa postrzegana jest jako **mały obiekt** i dzięki **zjawisku dyfrakcji** fale dźwiękowe w łatwy sposób otaczają ją.
- ❑ Dzięki międzyusznej różnicy czasu obserwujemy zmiany poziomów dla niskich częstotliwości akustycznych.

Rola kanału LFE w surround

- ❑ Kanał LFE jest zdefiniowany jako **kanał monofoniczny**
- ❑ Jest on **wzmocniony** względem wszystkich innych kanałów o 10dB
- ❑ Oznacza to że każda **1/3 oktawy** kanału LFE jest o 10dB wzmocniona względem **1/3 oktawy** dla innego głośnika (względem uśrednionego głównego zakresu częstotliwości).
- ❑ Główne głośniki mają **szersze pasmo** a co za tym idzie przenoszą **więcej energii**.
- ❑ Badając miernikiem poziom dźwięku okaże się więc, że nie **wskaże on 10dB więcej** dla różowego szumu lecz **około 4dB** względem krzywej C.

Rola kanału LFE w surround

- ❑ Specyficzne filtry dla Pro audio to:
 - Filtr górno przepustowy (Butterwortha) dla każdego kanału (odcięcie przy 50Hz przy 12dB na oktawę)
 - Dwa filtry dolno przepustowe (Butterwortha) dla sumy wchodzącej do subwoofera (odcięcie 50Hz przy 12dB na oktawę)
 - Filtr 120Hz (110Hz) filtr anty aliasingowy
- ❑ W przypadku wysokiej jakości kin domowych filtry odcinają przy 80Hz

Rol

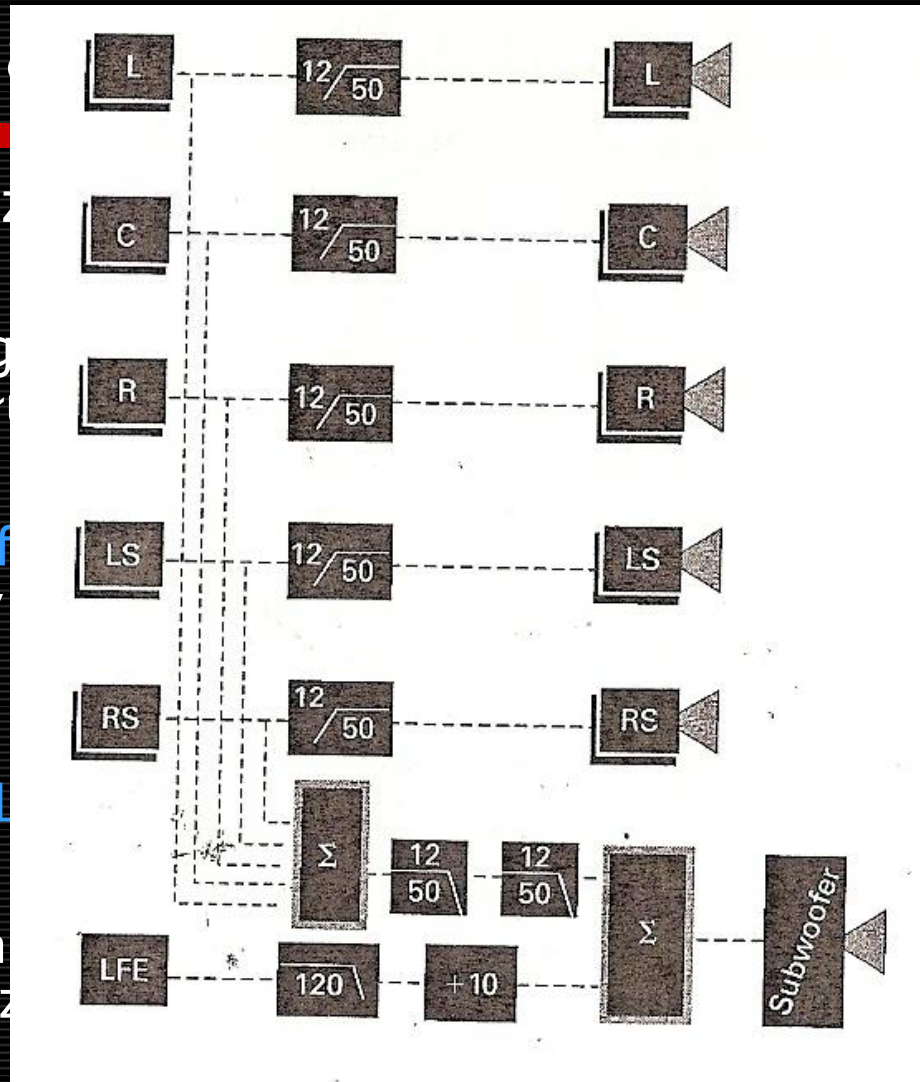
Specyficz

Filtr g
kanał

Dwa f
sumy
12dB

Filtr 1

W przypa
przy 80Hz



ound

dla każdego
a oktawę)

tha) dla
cie 50Hz przy

y

filtry odcinają

Ogólne zasady kalibracji systemu monitorowego (Poziom)

- ❑ Wzmocnienie każdego kanału przebiega po kolei i jest precyzyjnie ustawiane.
- ❑ Na potrzeby kina, każdy z surroundowych kanałów kalibrowany jest o 3dB mniej w stosunku do przednich kanałów ponieważ akustyczna suma tych kanałów daje ten sam poziom co w kanałach przednich
- ❑ W zestawach kinach domowego (video i muzyka) poziomy wszystkich 5 kanałów kalibrowane są na ten sam poziom.

Kalibracja systemu monitorowego

- Poziomy referencyjne ustawione względem krzywej C oraz stałej czasowej S (slow – 1s)

Program	SPL
Film	85 dB
Video	78 dB
Music	78 – 93 dB

Przykłady zestawów 5.1

- ❑ Blue Sky ProDesk 5.1 System
- ❑ Blue Sky Sky System One 5.1 System
- ❑ JBL LSR4326P 5.1 Surround System
- ❑ Genelec SE DSP System Power Pak
- ❑ Genelec 1038 A 5.1 – Radio Gdańsk







Praca dyplomowa-Prezentacja nr 1



Wstęp do procesu miksowania

- ❑ *„How much harder is it to mix for 5.1-channel sound than stereo?”*
- ❑ **Armia amerykańska** podczas II Wojny Światowej – pracownicy w centrach dowodzenia wyposażeni w dzwonki, syreny, klaksony itp.
- ❑ Każde źródło dźwięku w danym pomieszczeniu generuje 3 składowe: **dźwięk bezpośredni, dźwięk odbity oraz pogłos**
- ❑ W stereofonii – **bliskie mikrofonowanie + pogłos** w celu uzyskania przestrzenności
- ❑ Przestrzenność ta **ograniczona** przestrzenią pomiędzy głośnikami

Wstęp do procesu miksowania

- ❑ Brak jednego z komponentów odpowiadających za reprodukcję przestrzeni – **obwiedni słuchacza** (*ang. envelopment*) – wrażenia bycia pogrążonym, otoczonym przez pole dźwiękowe
- ❑ **Przestrzenność** – patrzenie w okno, za którym znajduje się przestrzeń
- ❑ **Obwiednia słuchacza** – bycie w przestrzeni nagrania
- ❑ Stereofonia dookólna **zapewnia dużo lepszą aproksymację przestrzenną** wszystkich trzech pól dźwiękowych

Panoramowanie

- ❑ Główna różnica między konsolami stereofonicznymi
- ❑ Konsoly wielokanałowe typowo pozwalają na regulację panoramy dla każdego kanału wejściowego
- ❑ Jednakże wiele kanałów we. jest bezpośrednio przypisana tylko do jednego kanału wy. – jednego głośnika
- ❑ Może to być wykorzystywane w konsolach o wielu szynach zbiorczych, które nie są wyposażone w panoramowanie przestrzenne – możliwe staje się ich użycie (przy odpowiedniej liczbie szyn)

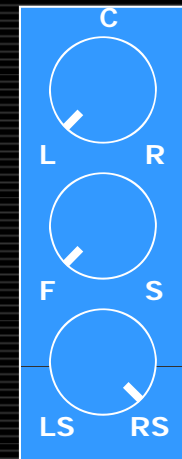
Panoramowanie

- ❑ Przypisanie kanału wejściowego np. 1 do szyn 1-2
- ❑ Przypisanie szyn 1-2 do par kanałów wyjściowych 1-3 itd., gdzie (1) lewy kanał, (2) prawy, (3) centralny, (4) LFE, (5) lewy surround, (6) prawy surround (standard ITU, SMPTE oraz MPGA)
- ❑ Pokrętko panoramy na kanale 1 służy do panoramowania pomiędzy kanałem lewym a centralnym
- ❑ W celu wykonania panoramy L-C-R, konieczne jest rozdzielenie kanału na dwa – pierwszy odpowiada za panoramę L-C, natomiast drugi za panoramę C-R

Panoramowanie

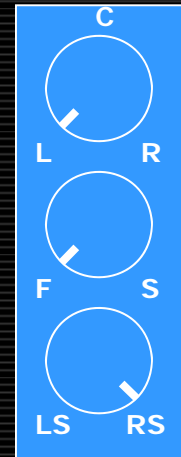
- ❑ 3 podstawowe **typy** wielokanałowych regulatorów panoramy

- ❑ Główny występujący na dużych, profesjonalnych konsoletach:
 - Left - center - right
 - Front - back
 - Left surround - right surround



Panoramowanie

- ❑ Wiele panoram może zostać zrealizowanych poprzez **ustawienie dwóch pokręteł**, a wykonanie właściwej panoramy trzecim
- ❑ Np. panorama left front – right surround pokrętło **L/C/R** w pozycji **L**, pokrętło **LS/RS** w pozycji **RS**, panorama wykonana poprzez **obrót pokrętła F/S**

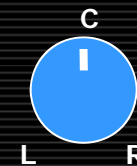
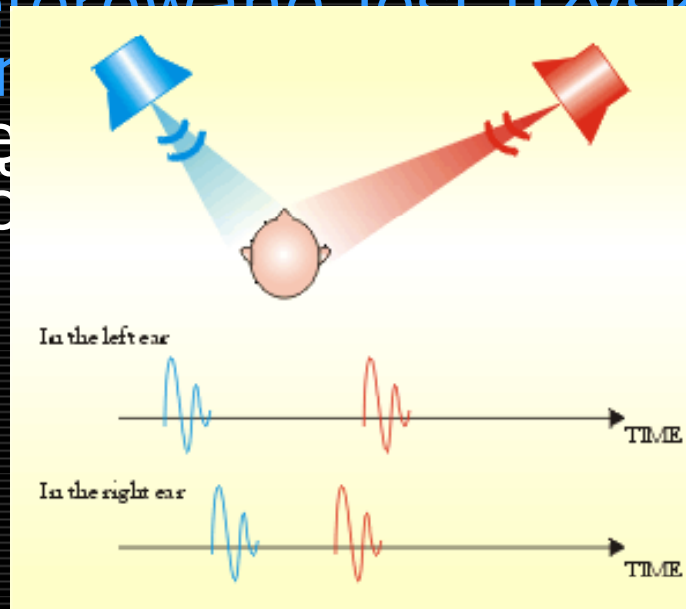


Panoramowanie

- ❑ **Zalety** – punkty odpowiadające lokalizacji głośników są dokładnie określone – skrajne położenia pokręteł lub „click” w pozycji C

- ❑ Często preferowane jest uzyskanie dźwięku bezpośrednio z głośnika, gdyż dźwięk z „precedensu”

- ❑ Określenie podstawię dźwięku



Panoramowanie

- ❑ Joystick – poruszanie źródłem dźwięku w przestrzeni
- ❑ Łatwiejsza regulacja kosztem precyzji znajomości lokalizacji źródła dźwięku
- ❑ Uwydatnia również „wewnętrzne” pole dźwiękowe – źródło jest wysyłane do wszystkich kanałów L,C,R,LS,RS (joystick w pozycji pionowej)
- ❑ Nie jest to najczęściej pożądana sytuacja – każdy słuchacz w przestrzeni odsłuchowej słyszy pierwszy dobiegający dźwięk
- ❑ Zatem dźwięk będzie dochodził z wielu różnych kierunków w zależności od miejsca odsłuchu

Panoramowanie

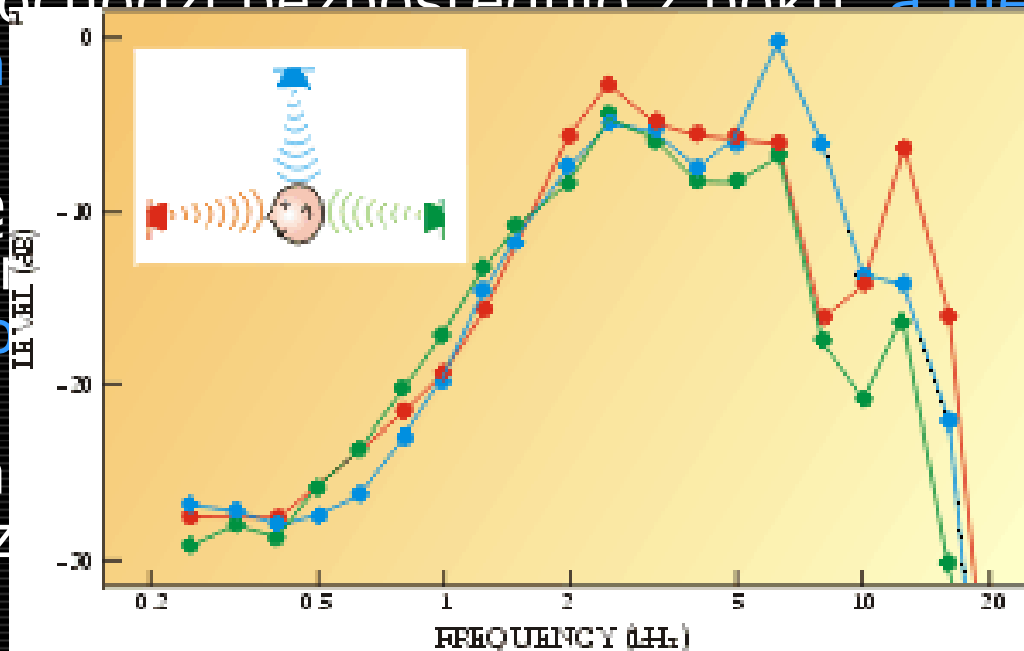
- ❑ Osoba siedząca dokładnie w środku słyszy „bałagan”
- ❑ Na dźwięk z każdego głośnika wpływa związana z nim funkcja HRTF
- ❑ Kombinacja międzyusznej różnicy poziomu, międzyusznej różnicy czasu oraz wpływu małżowiny usznej, tworzą skomplikowany zestaw charakterystyk, które zmieniają się wraz z kątem pomiędzy kierunkiem padania fali akustycznej a głową słuchacza
- ❑ Osoba słyszy różne zakresy częstotliwości dochodzące z różnych kierunków odpowiadające wartościom szczytowym funkcji HRTF – „rozdarcie” częstotliwościowe źródła dźwięku

Panoramowanie – funkcja HRTF

- ❑ Szerokopasmowe źródło dźwięku brzmi najjaśniej, gdy dochodzi bezpośrednio z boku, a nieco ciemniej, gdy dochodzi z przodu lub z tyłu
- ❑ Dźwięki dochodzące z tyłu głowy słuchacza mają tendencję do bycia wzmocnionymi w zakresie częstotliwości ok. 1000 Hz
- ❑ Fale akustyczne dochodzące z przodu wzmocniane są w zakresie ok. 3000 Hz
- ❑ Powyżej 6000 Hz, funkcja HRTF staje się cechą osobniczą

Panoramowanie – funkcja HRTF

- ❑ Szerokopasmowe źródło dźwięku brzmi najjaśniej, gdy dochodzi bezpośrednio z boku, a nieo ciemno
- ❑ Dźwięki tendencją do częstotliwości
- ❑ Fale akustyczne są wzmocnione
- ❑ Powyżej 6000 Hz, funkcja HRTF staje się cechą osobniczą



Panoramowanie

- ❑ Trzeci typ wielokanałowych regulatorów panoramy – oprogramowanie dla DAW
- ❑ Liczne plug-iny
- ❑ Funkcja wbudowana w DAW
- ❑ Zalety – automatyzacja, możliwość zlinkowania kanałów w celu stworzenia pary „goniących się” źródeł dźwięku

Prawo panoramowania

- ❑ O ile decybeli mniej występuje w połowie pomiędzy 2 kanałami
- ❑ Disney (lata 30-te XX w.) prawo mocy najlepsze dla regulatorów panoramy – tłumienie obu kanałów w wynosi 3 dB w „punkcie przecięcia”
- ❑ Środowisko zbliżone do reżyserek – BBC (lata 70-te XX w.) 4,5 dB
- ❑ Prawo 3 dB znane jest również jako funkcja „sin-cos” ponieważ tłumienie 1 kanału oraz wzrost poziomu 2 opisuje zależność pomiędzy sinusem a cosinusem

Dywergencja

- ❑ **Dodatkowe pokrętko** na niektórych panelach panoramowania
- ❑ Dywergencja kontroluje **wzrost poziomu w kanałach innych** niż ten do którego sygnał jest posyłany (max poziom)
- ❑ Celem jest „**zwiększenie**” źródła dźwięku
- ❑ Pełna dywergencja oznacza, że ten sam sygnał wysłany jest **do wszystkich kanałów** wyjściowych
- ❑ Panoramowanie z użyciem dywergencji **podatne na efekt precedensu**

Dywergencja

- ❑ Wykorzystana w „*Czasie Apokalipsy*” – intymność narracji uzyskana poprzez wysłanie sygnału do wszystkich 3 przednich kanałów
- ❑ Pełna dywergencja dla przednich kanałów
- ❑ Wraz z bliskim mikrofonowaniem zapewnia efekt głosu „wewnątrz głowy” dla wszystkich części sali kinowej
- ❑ Poruszając się wzdłuż rzędów głos narratora pozostaje przed widzem

Focus

- ❑ „dywergencja z ramionami”
- ❑ Źródło dźwięku znajduje się w kanale centralnym – wzrost parametru *focus* powoduje najpierw dodanie dźwięku do kanału L i R, a następnie na niższym poziomie do kanału LS i RS
- ❑ Podczas zmiany ustawienia panoramy, związek zostaje zachowany – dźwięk w R, stłumiony dźwięk w C oraz RS, bardziej stłumiony dźwięk w L i LS

Panoramowanie

- ❑ Pierwsza decyzja – **perspektywa nagrania**
- ❑ Podejście bezpośrednio ambientowe (*ang. **direct/ambient***) lub bezpośrednio (*ang. **direct-sound all round***)
- ❑ **Direct/ambient** – wrażenie bycia na koncercie/wydarzeniu, które ma miejsce przed słuchaczem, wraz z pogłosem, dźwiękami otoczenia, biciem braw.
- ❑ Typowo – **sygnały z odpowiednich mikrofonów** techniki przypisane są **odpowiadającym im głośnikom** lub pomiędzy głośnikami

Direct/ambient

- ❑ Sygnały z mikrofonów podpórkowych panoramowane są **wzdłuż bazy stereofonicznej**
- ❑ Sygnały z **mikrofonów ambientowych** kierowane są **do kanałów dookólnych**, lub jeżeli jest ich wystarczająca ilość zarówno do kanałów L/R jak i LS/RS
- ❑ **Panoramowanie dynamiczne** nie brzmi naturalnie w tego typu nagraniach jednak jest możliwe

Direct-sound all round

- ❑ Mikrofony podpórkowe przypisane do jednego lub dwóch z głośników
- ❑ Źródła umieszczone dookoła słuchacza – perspektywa znajdowania się wewnątrz zespołu
- ❑ Pytanie jakie instrumenty mogą zostać umieszczone poza typową bazą stereofoniczną by miało to sens?
- ❑ Instr. umieszczone w panoramie pomiędzy przednimi a tylnymi kanałami – pozorne źródło dźwięku niestabilne, brzmienie „rozdarłe” częstotliwościowo
- ❑ Umieszczenie w tylnych głośnikach lub pomiędzy lepsze pod względem stabilności obrazu
- ❑ Co gdzie umieścić??

Główny błąd w panoramowaniu

- ❑ Traktowanie lewego i prawego głośnika jako parę kanałów, między którymi należy ustawić panoramę – głośnik centralny jako dodatkowy
- ❑ Wywodzi się z myślenia, iż kanał centralny w filmach jest kanałem „dialogowym”
- ❑ Należy traktować kanał centralny tak jak lewy i prawy
- ❑ Panoramy powinny zaczynać się z lewej, kontynuować przez środek i kończyć z prawej

Equalizacja

- ❑ Poza **kilkoma wyjątkami** equalizacja w stereofonii dookólnej jak w stereofonii
- ❑ Eq sygnałów wysłanych do **kanału centralnego** różni się od eq **pozornego centralnego źródła dźwięku**
- ❑ Centralnie umieszczone pozorne źródło dźwięku posiada **minimum charakterystyki częstotliwościowej wokół 2 kHz** oraz **zafalowania charakterystyki w zakresie wyższych częstotliwości**
- ❑ Minimum to w istotnym średnim zakresie częstotliwości jest **często korygowane poprzez eq** lub przez **wybór mikrofonu** mającego maksimum w tym zakresie

Equalizacja

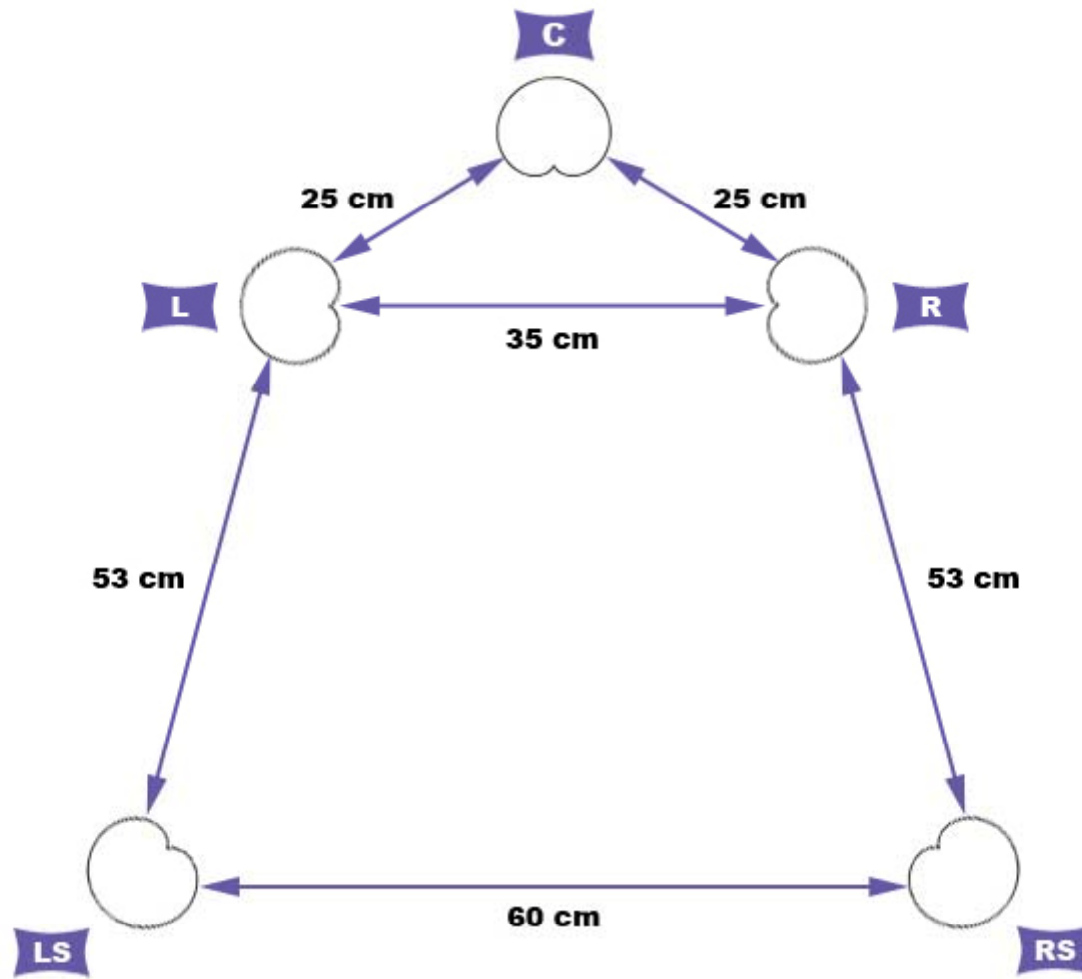
- ❑ Reprodukacja dźwięku przez głośnik centralny **nie wymaga stosowania eq** a mikrofon przeznaczony dla tego kanału powinien charakteryzować się **płaską charakterystyką** częstotliwościową
- ❑ Dźwięk z **głośników dookólnych** charakteryzuje się **inną barwą niż dźwięk z głośników przednich**, nawet przy idealnie dopasowanych głośnikach (ze względu na fun. HRTF)
- ❑ Zatem **w podejściu sound-all-round**, dla dźwięków dochodzących z tyłu **konieczna może być eq**.

Equalizacja

- ❑ W podejściu **direct/ambient** w charakterystyce częstotliwościowej sygnałów z kanałów **dookólnych brakować może wysokich częstotliwości** – pochłanianie oraz pogłos
- ❑ Jeżeli **mikrofony surroundowe** są dość **blisko orkiestry ale od niej odwrócone** zawartość **wysoko-częstotliwościowa może być zbyt duża**
- ❑ Wiele mikrofonów charakteryzuje się **podbiciem w zakresie wysokich częstotl.** (by zredukować typowe braki w tym zakresie)

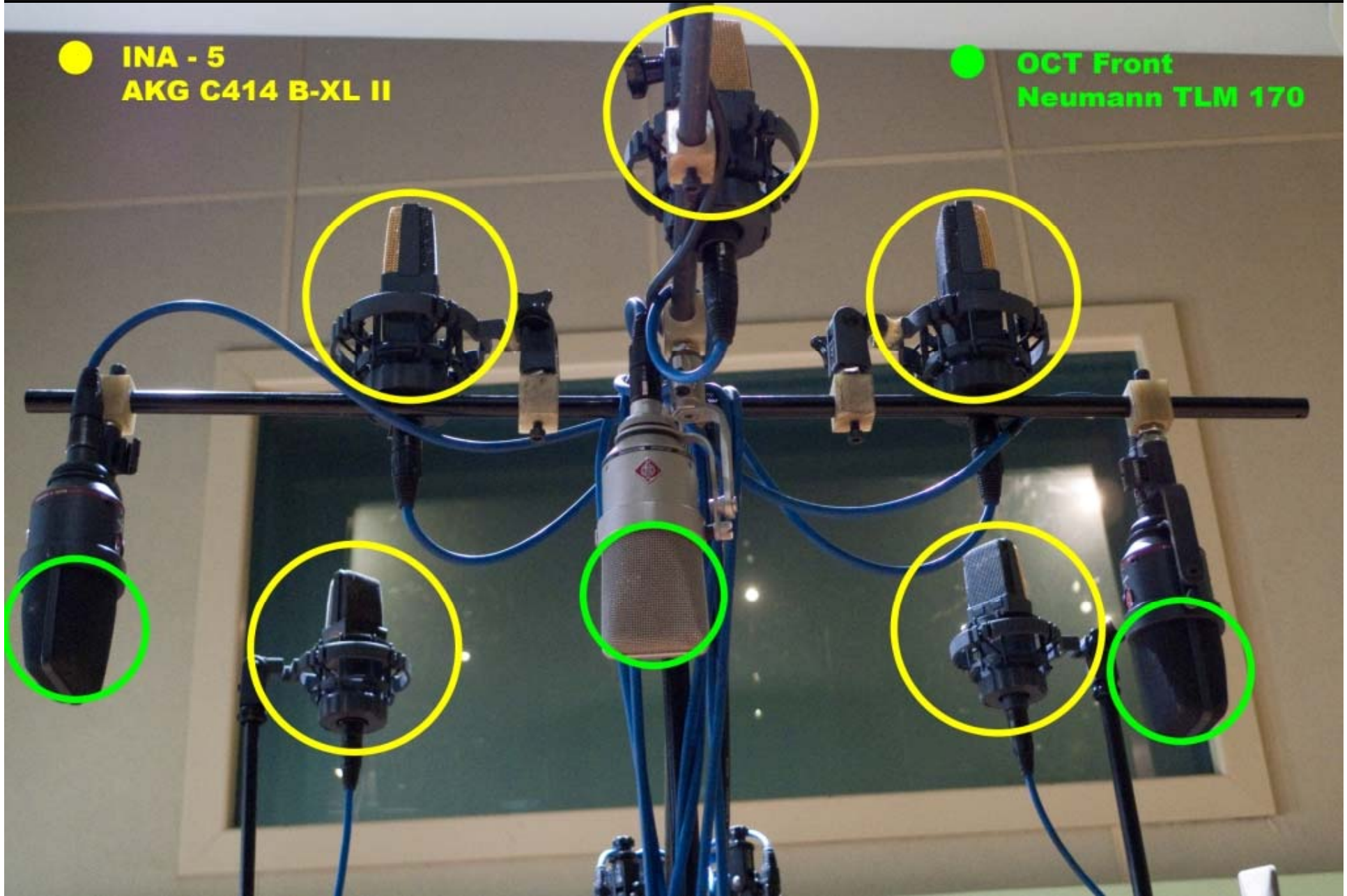
INA - 5

- ❑ akronim niemieckiego sformułowania „*Ideale Nieren-Anordnung*” – idealne ustawienie kardioid
- ❑ INA – 3 rozszerzona o dodatkowe mikrofony dookólne LS oraz RS
- ❑ Problem z przesłuchami międzykanałowymi
- ❑ Mała odległość od orkiestry/zespołu – odpowiednie rozmieszczenie instrumentów pomiędzy L-C-R
- ❑ Dobra przestrzenność
- ❑ Mikrofony kardioidalne



● INA - 5
AKG C414 B-XL II

● OCT Front
Neumann TLM 170

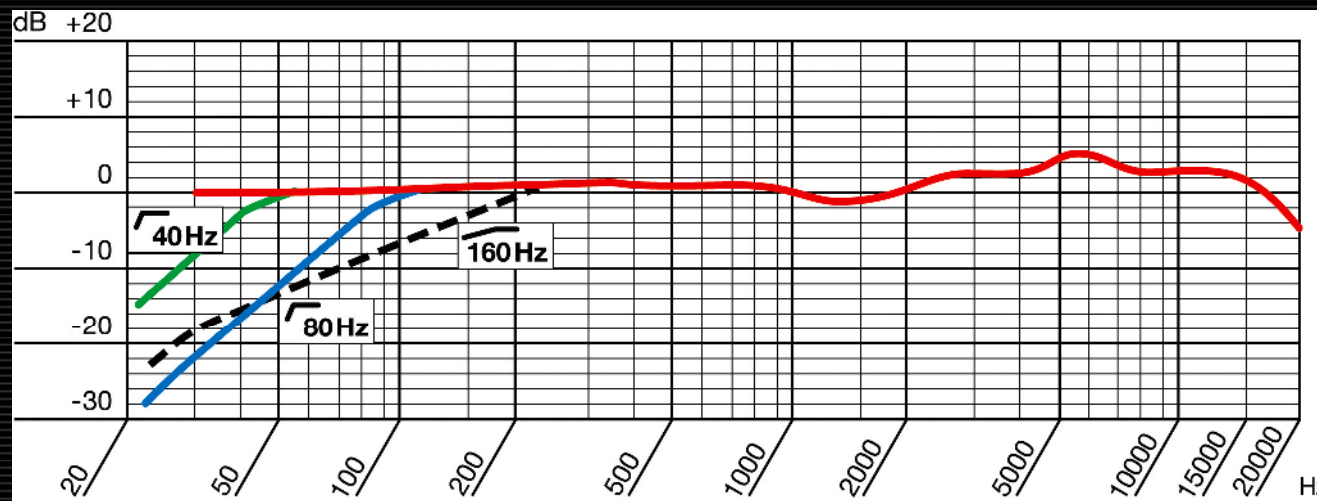


Odległość = 3 m

Wysokość = 2,75 m

AKG C414 B-XL II

- 5 przełączanych charakterystyk



- Cena ok. 4000 zł



INA – 5 gotowe rozwiązania

- ❑ Atmos 5.1 Surround Miking System
- ❑ Gefell M950 INA-5 Spider Surround Microphone System(koszt ok. 8000 \$)

INA – 5 gotowe rozwiązania

❑ Atmos 5.1 Surround Miking System

❑ Gefell M... Surround
Microph... (c. 8000 \$)



INA – 5 gotowe rozwiązania

- ❑ Atmos 5.1 Surround Miking System
- ❑ Gefell M... Surround Microph... (ok. 8000 \$)



OCT Front + IRT Cross

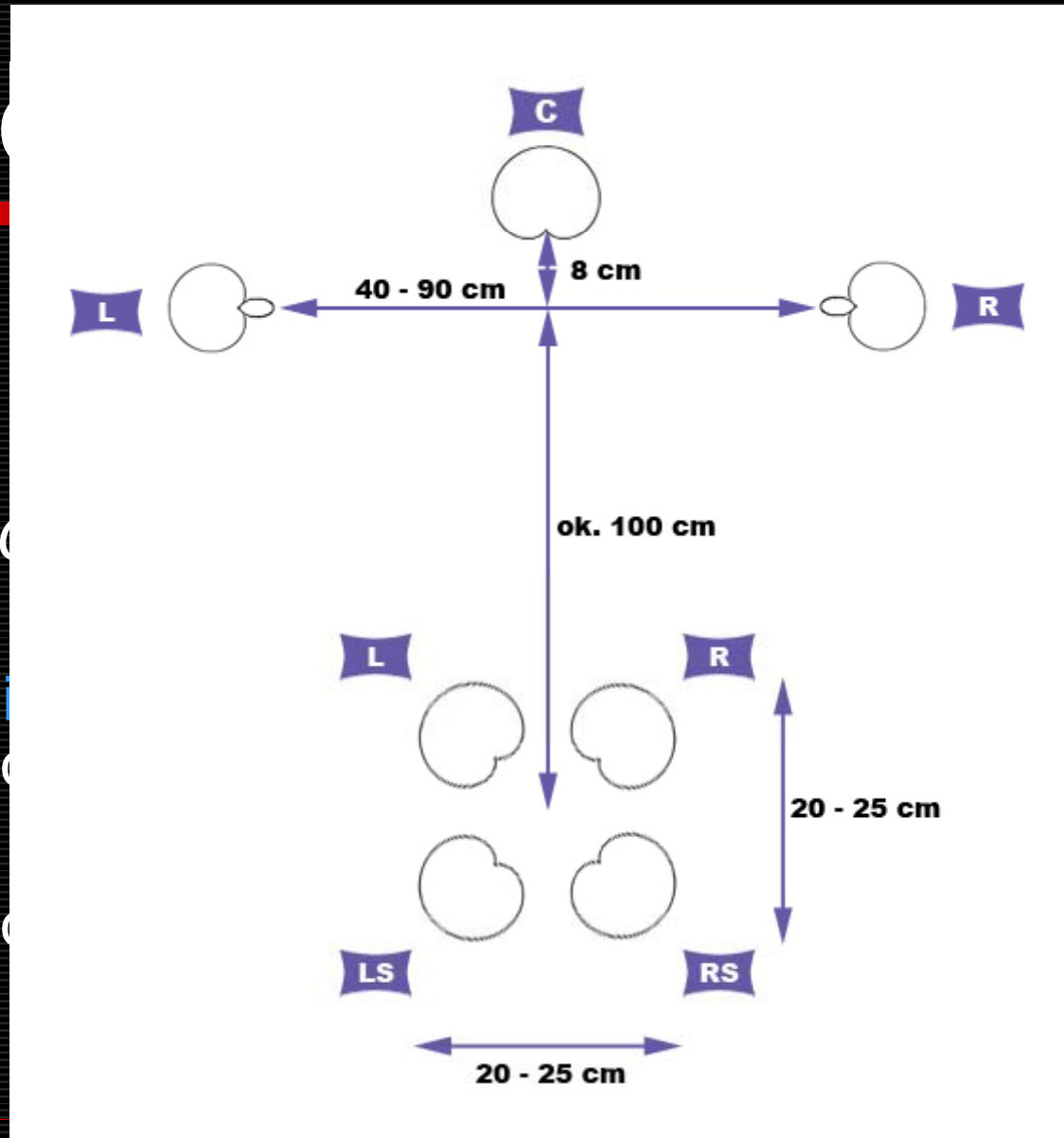
- ❑ *Optimized Cardioid Triangle*
- ❑ OCT zbiera 3 przednie kanały nagrania dookólnego
- ❑ Brak przesłuchów L-R
- ❑ Odległość pomiędzy L i R zależna od kąta nagrania
- ❑ Dobra lokalizacja źródeł dźwięku
- ❑ Słabe przenoszenie zakresu niskich częstotliwości

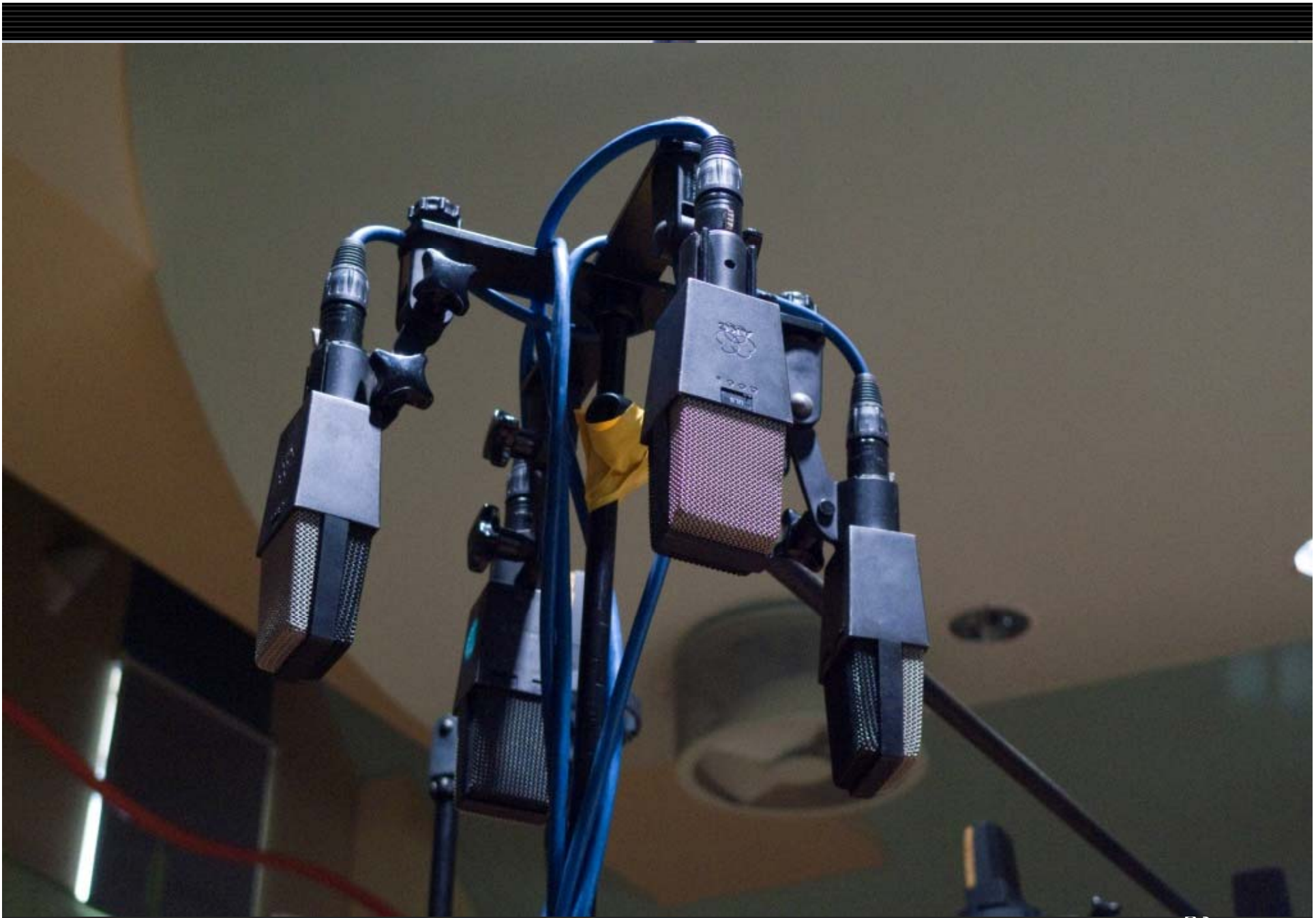
□ 2 mi
kard

□ *IRT* C

□ Real
pogł

□ Mikro

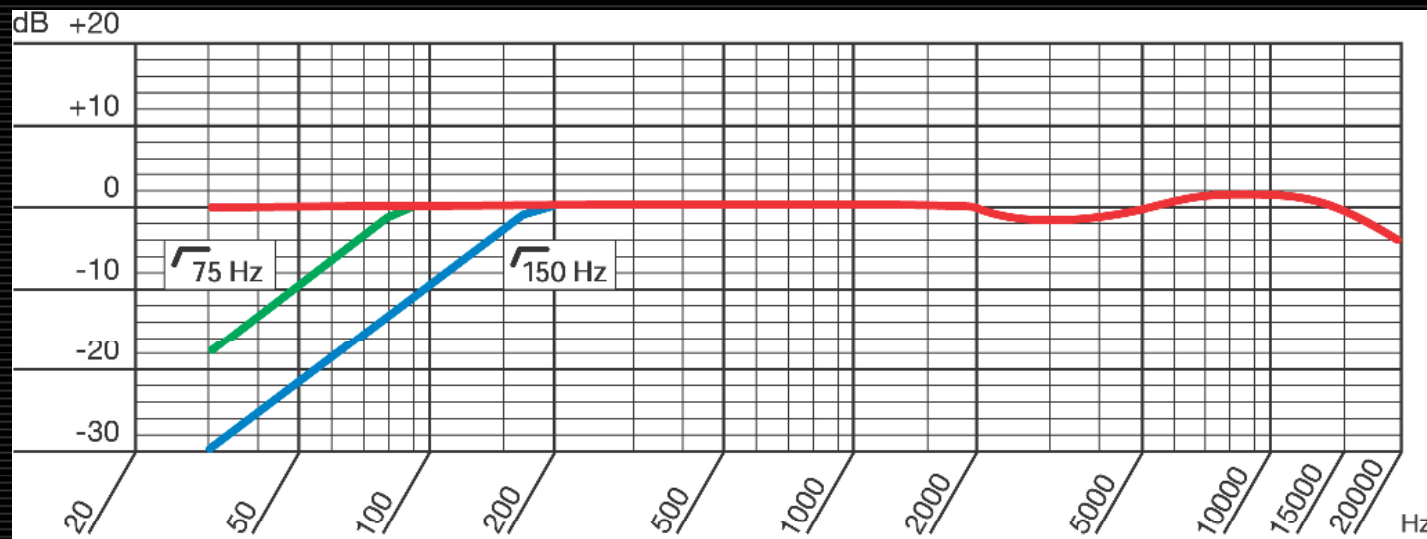




Odległość = 3 m Wysokość = 2,5 m Odległość L-R = 70 cm IRT Cross = 20 cm

AKG C414 B-ULS

□ 4 przełączane charakterystyki

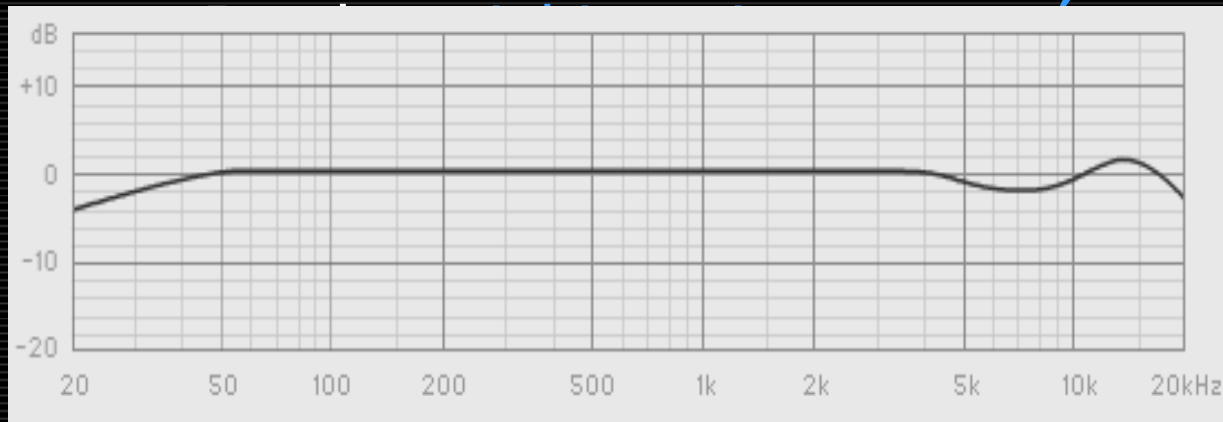


□ Wycofany ze sprzedaży



Neumann TLM 170

- 5 przełączanych charakterystyk



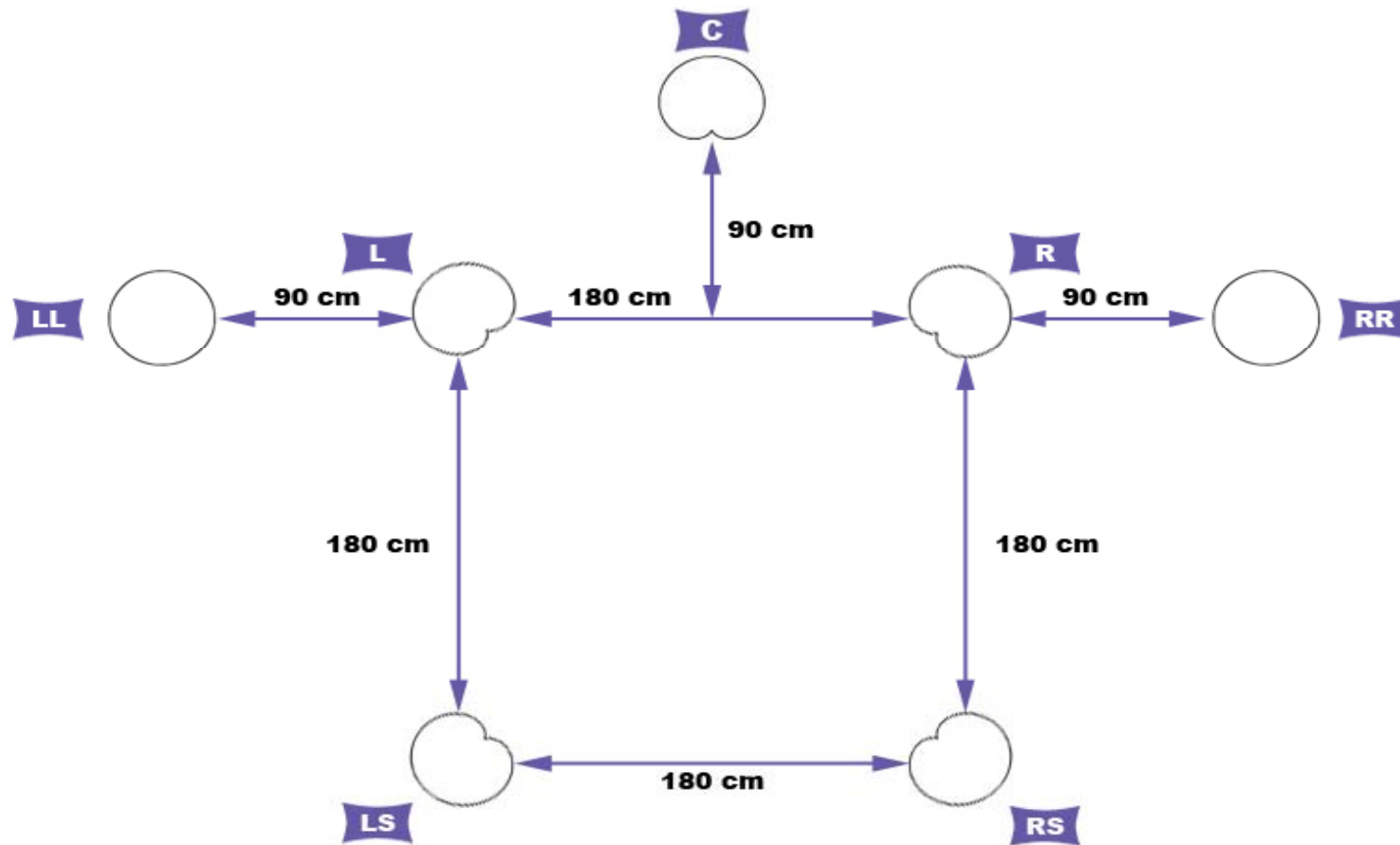
- Cena ok. 10 000 zł

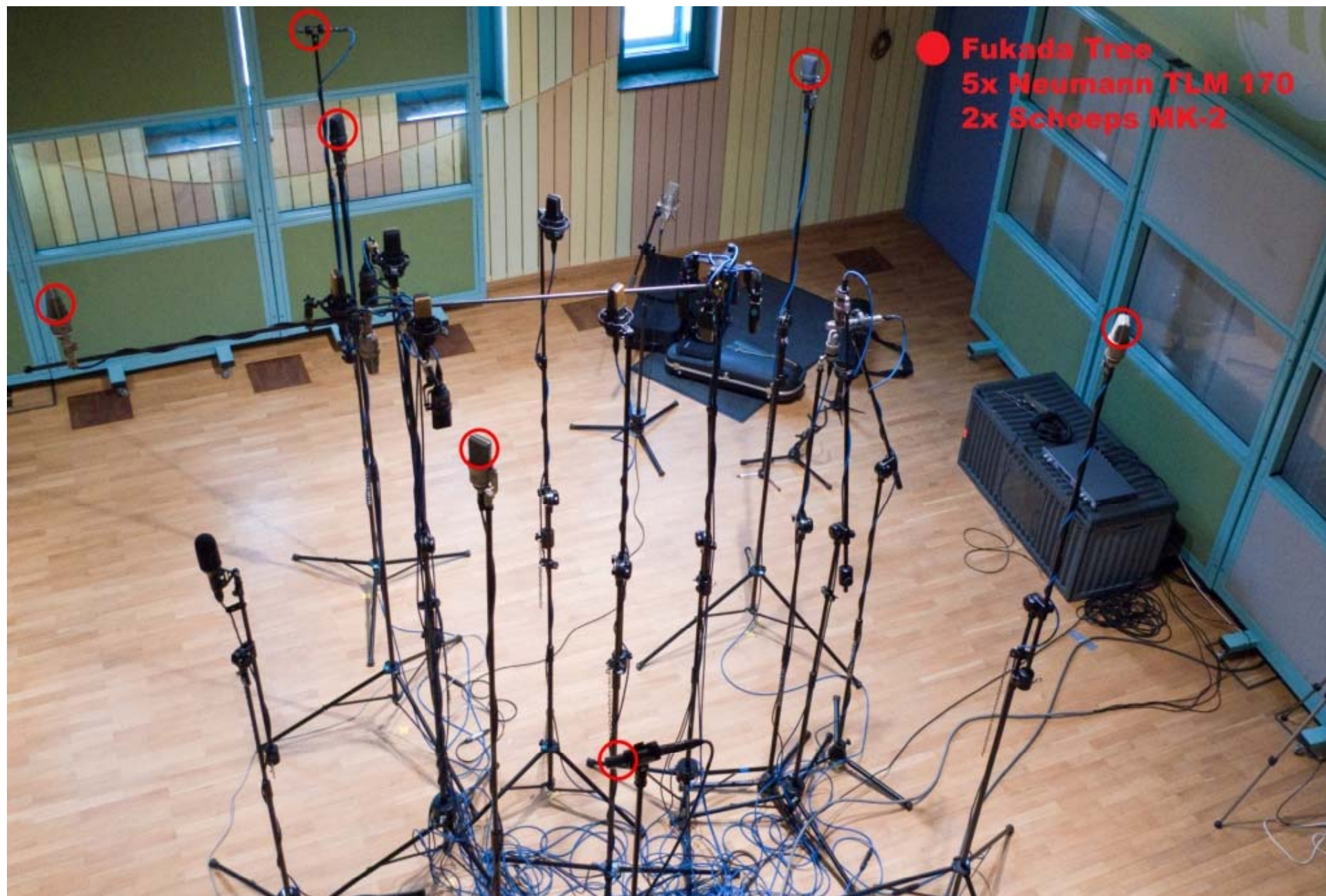


Fukada Tree – Akira Fukada

- ❑ Preferowana do nagrań w dużych obiektach z liczną grupą instrumentalną.
- ❑ Nagrania **muzyki klasycznej** – orkiestra, chór.
- ❑ Duża przestrzenność
- ❑ Duże odległości między mikrofonami
- ❑ 5 mikrofonów karidoidalnych oraz 2 wszechkierunkowe

Fukada Tree – Akira Fukada





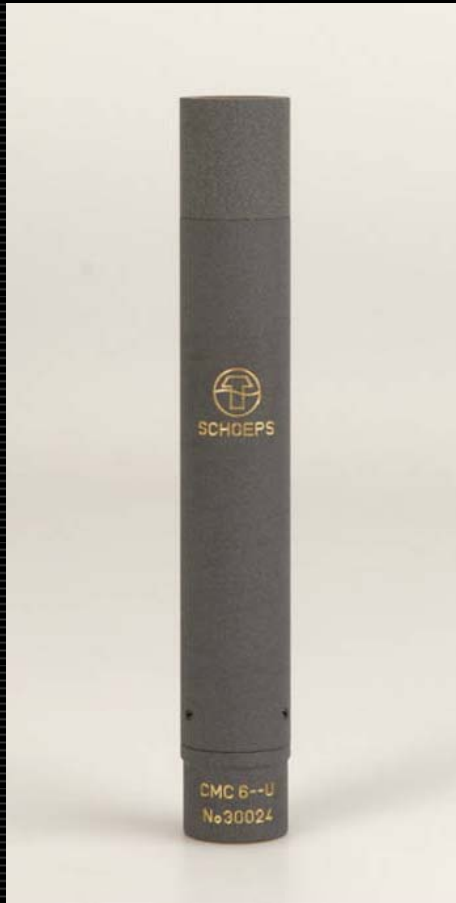
● **Fukada Tree**
5x Neumann TLM 170
2x Schoeps MK-2

Wysokość : 2,8 m Zespół: 2,1 m Kąt L/R = 60° Kąt LS/RS = 120°

Schoeps MK-2

- ❑ Mikrofon wszechkierunkowy
- ❑ Płaska odpowiedź częstotliwościowa
- ❑ Do nagrań instrumentów w bliskim polu
- ❑ Cena około 3800zł

Schoeps MK-2



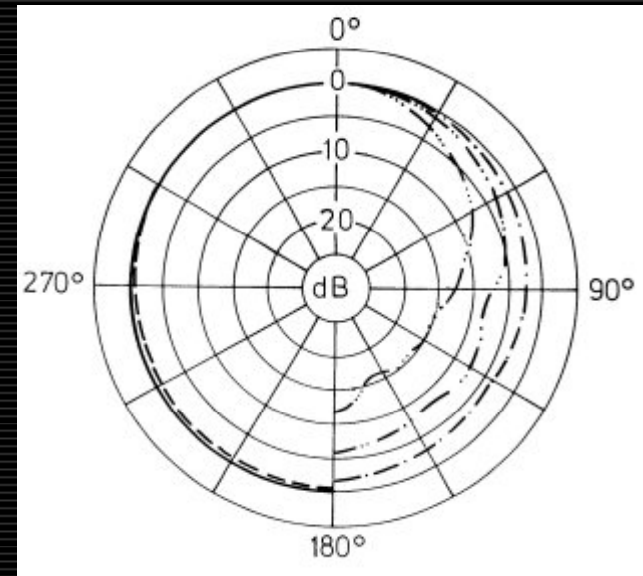
Techniki kierunkowy

średz
owa



W

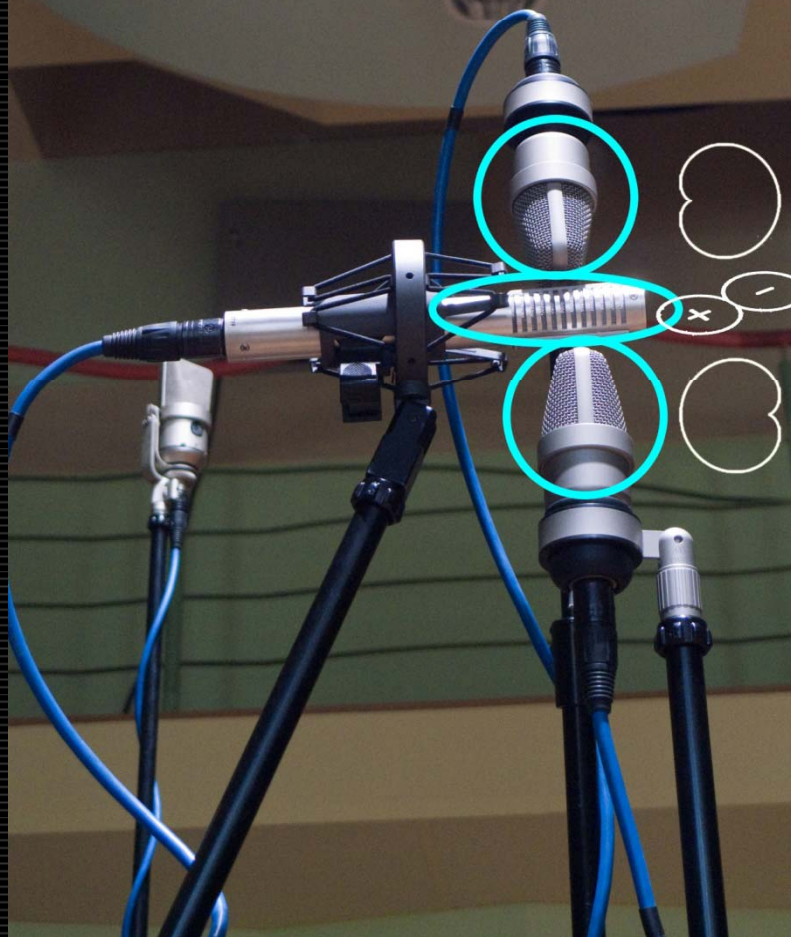
300zł



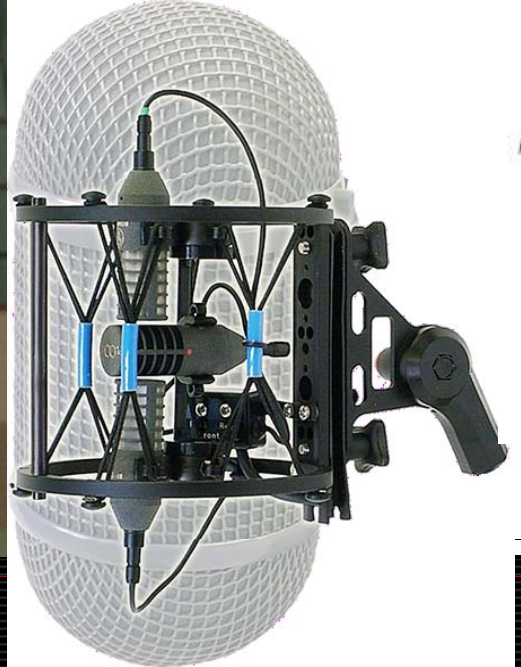
Double M/S

- ❑ Zastosowanie tylko 3 mikrofonów
- ❑ Rozwinięta wersja stereofonicznej techniki M/S
- ❑ Doskonały do zastosowań telewizyjnych
- ❑ 2 mikrofony kardioidalne i jeden ósemkowy

● Double M/S
2x Microtech Gefell M930
Royer R122



● Double M/S
2x Microtech Gefell M930
Royer R122



CMIT Double MS Set

FRONT



CCM 8Lg
(figure-8)

CMIT 5 U
(shotgun)

CCM 4Lg
(cardioid)

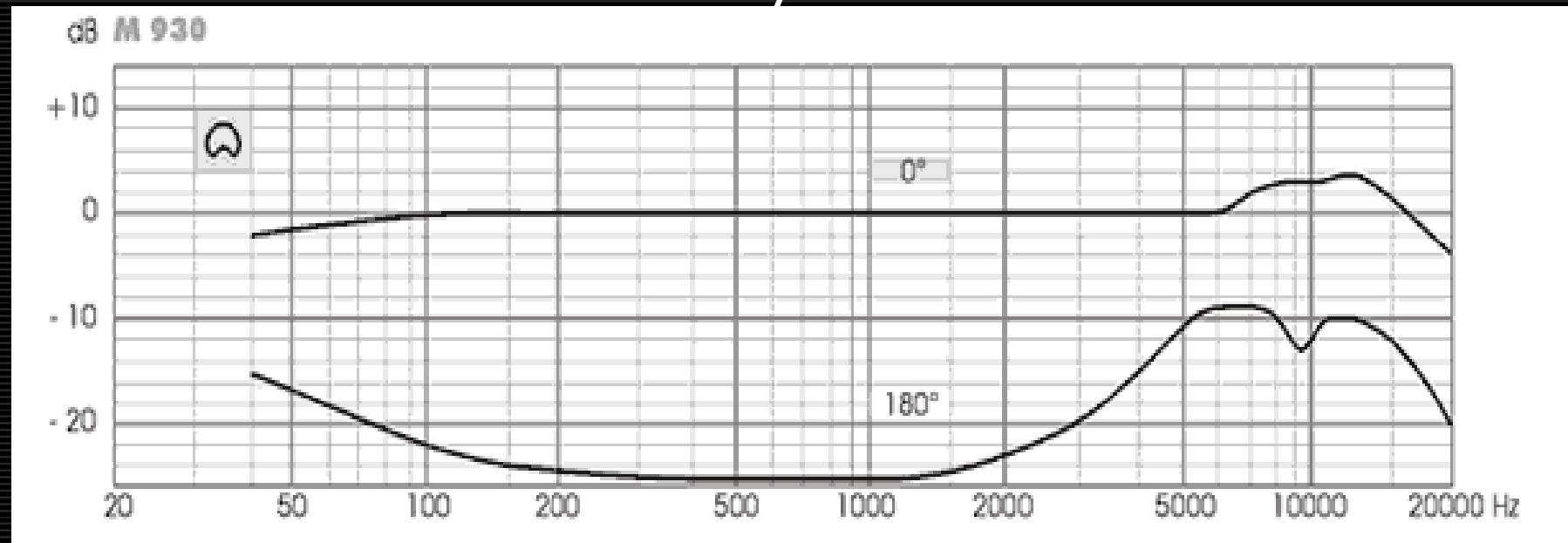
FRONT



WSR DMS CMIT LU
(diameter: 150 mm)

Microtech Gefell M930

☐ Mikrofon kardioidalny



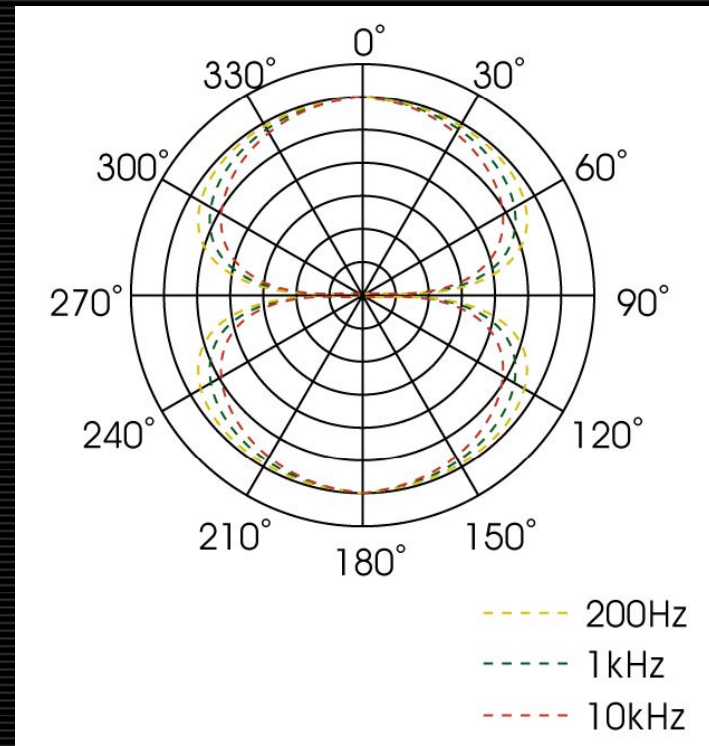
☐ Cena około 7200zł

Microtech Gefell M930



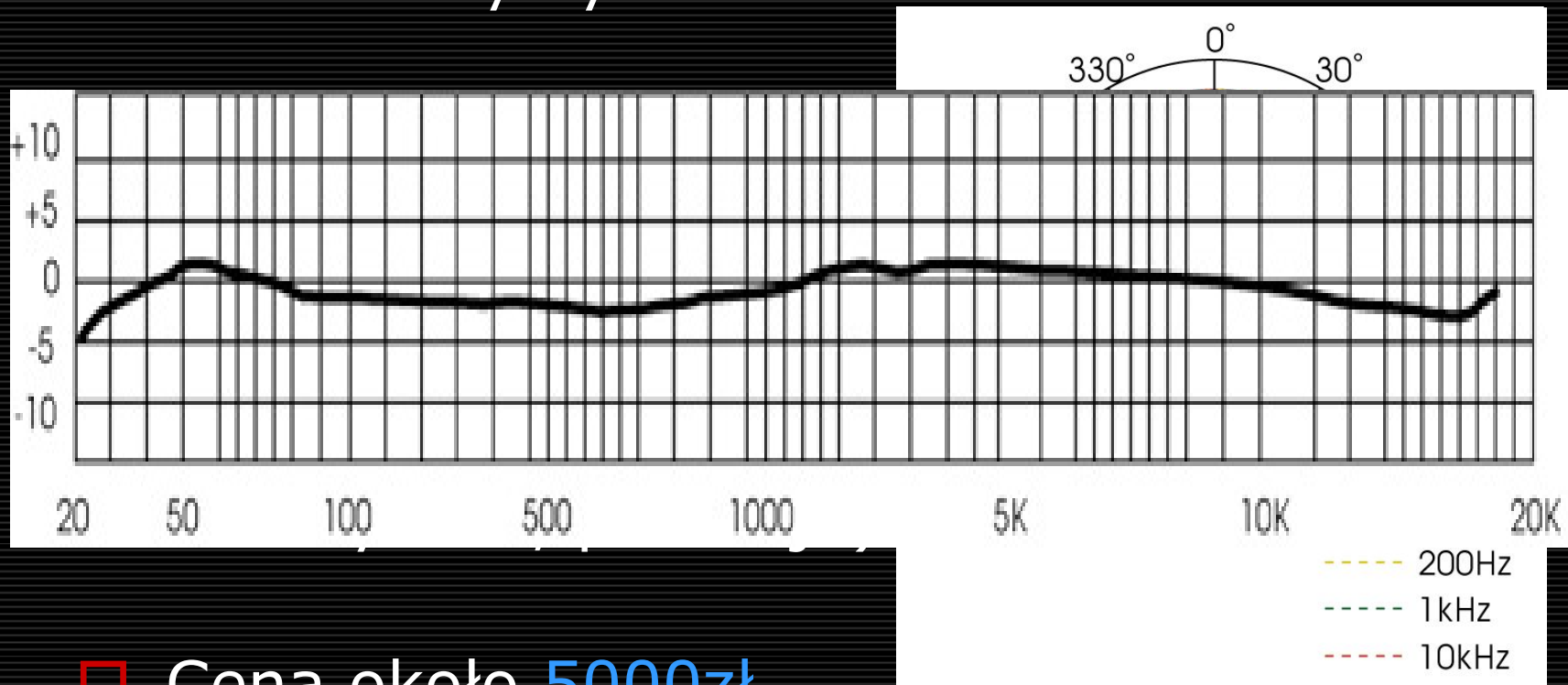
Royer R122

- ❑ Charakterystyka ósemkowa
- ❑ Bardzo niski poziom szumów własnych
- ❑ Stosowany do nagrań instrumentów (gitara elektryczna, perkusja)
- ❑ Cena około 5000zł



Royer R122

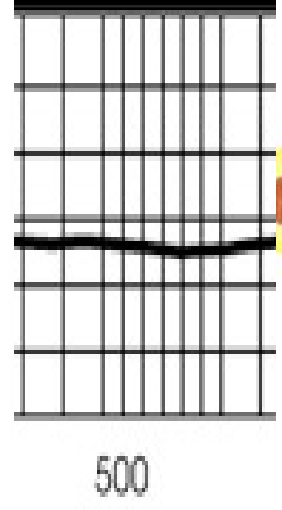
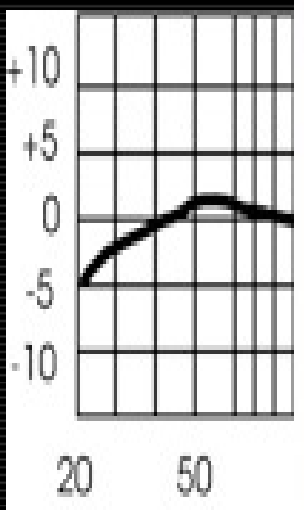
□ Charakterystyka ósemkowa



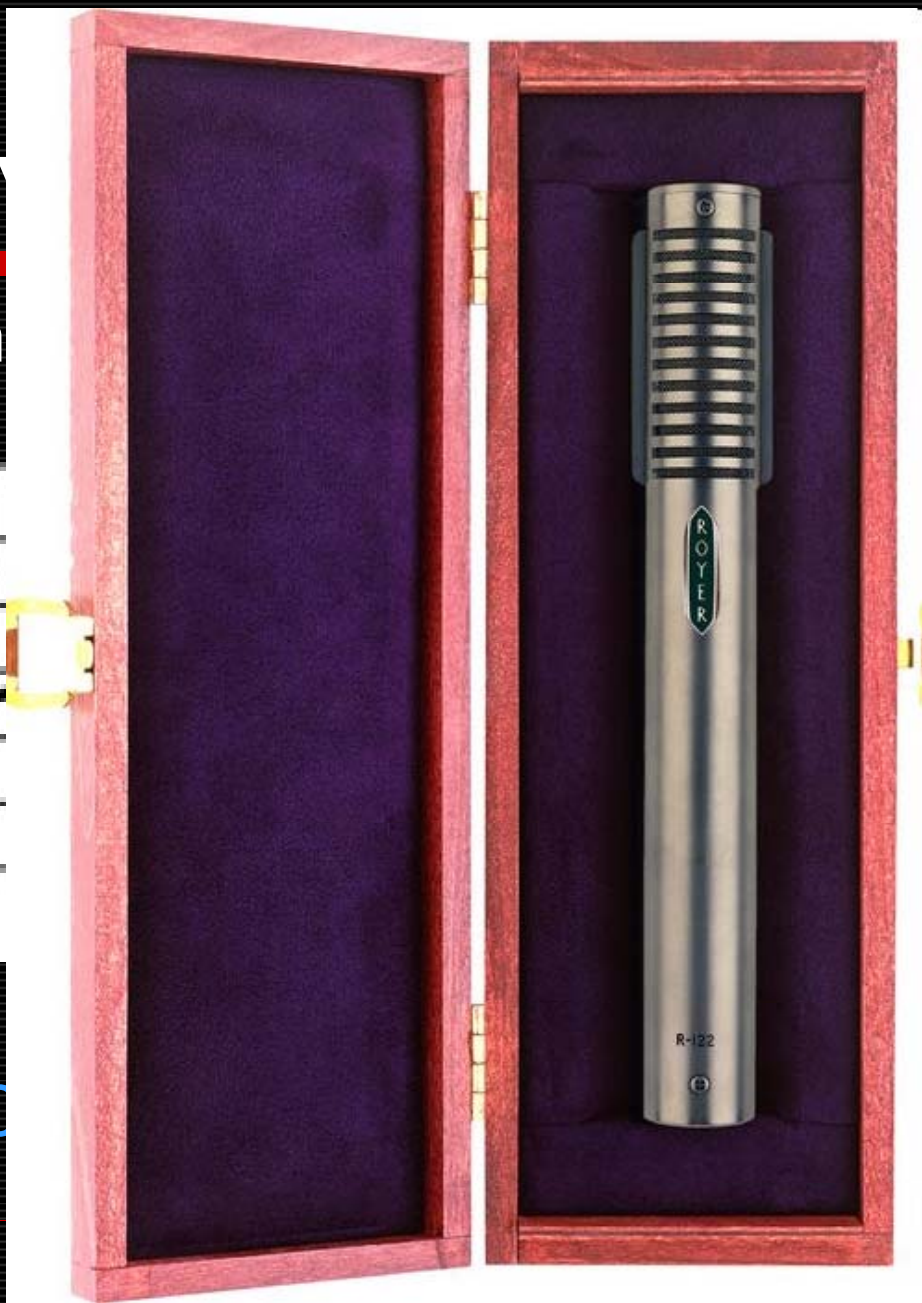
□ Cena około 5000zł

Roy

□ Charakterystyka

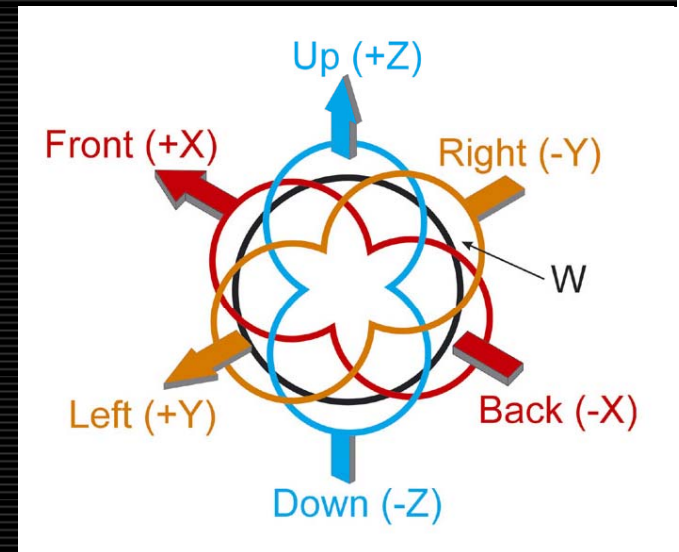


□ Cena około 5000



Soundfield

- ❑ 'Jeden' mikrofon wykorzystywany do nagrań 5.1
- ❑ 4 membrany
- ❑ A-format – bezpośrednie sygnały z przetworników
- ❑ B – format – na drodze elektronicznego matrycowania otrzymujemy składniki ciśnieniowe (W, X, Y Z)
- ❑ Łatwy w użyciu – trudny do zdekodowania



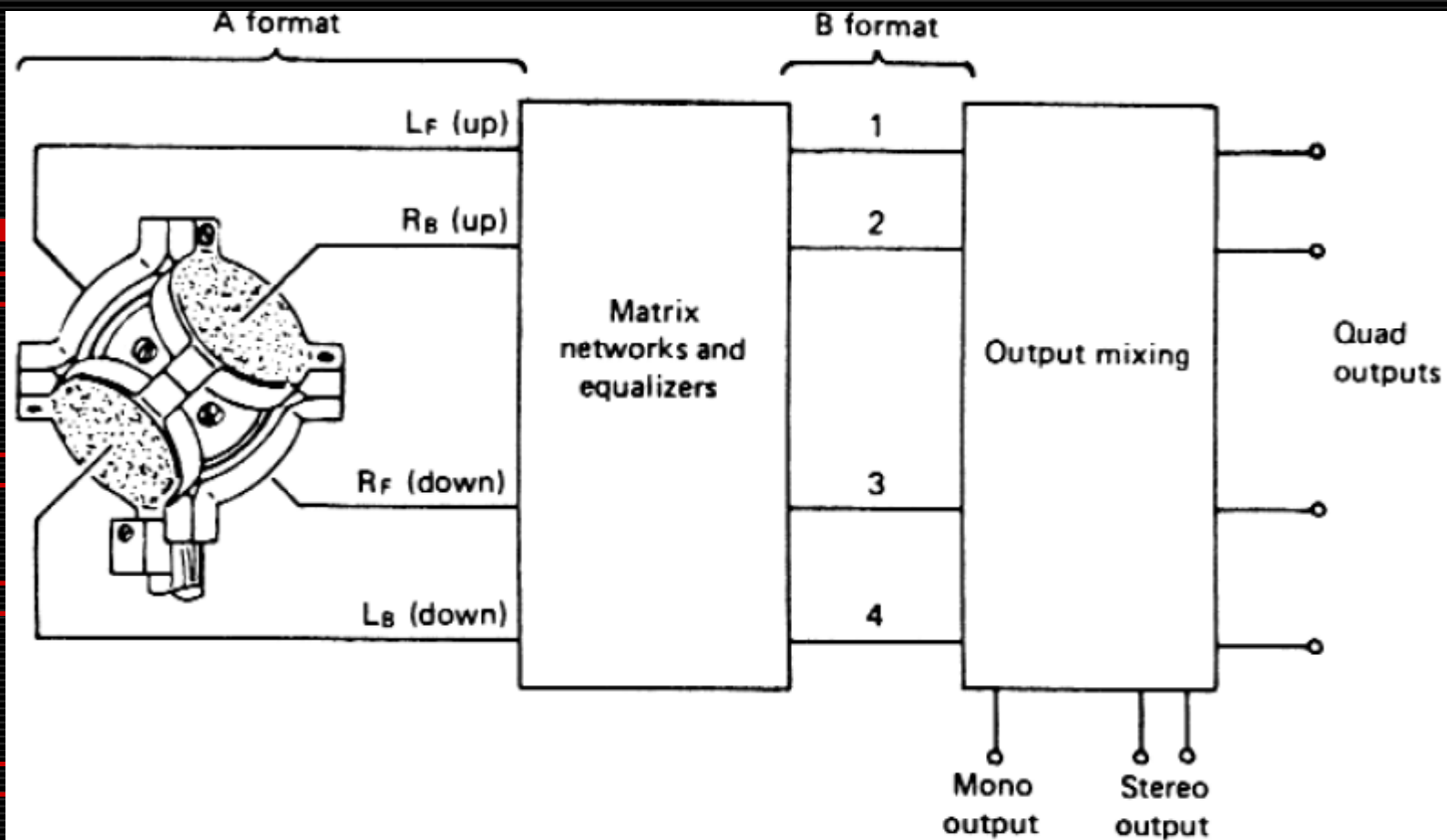


Figure 2-27. Details of the sound field microphone. The various directional components are produced as follows:

- 1 = Omnidirectional component = $L_F + R_B + R_F + L_B$
- 2 = Bidirectional (up-down) = $L_F + R_B - (R_F + L_B)$
- 3 = Bidirectional (left-right) = $L_F + L_B - (R_F + R_B)$
- 4 = Bidirectional (fore-aft) = $L_F + R_F - (L_B + R_B)$

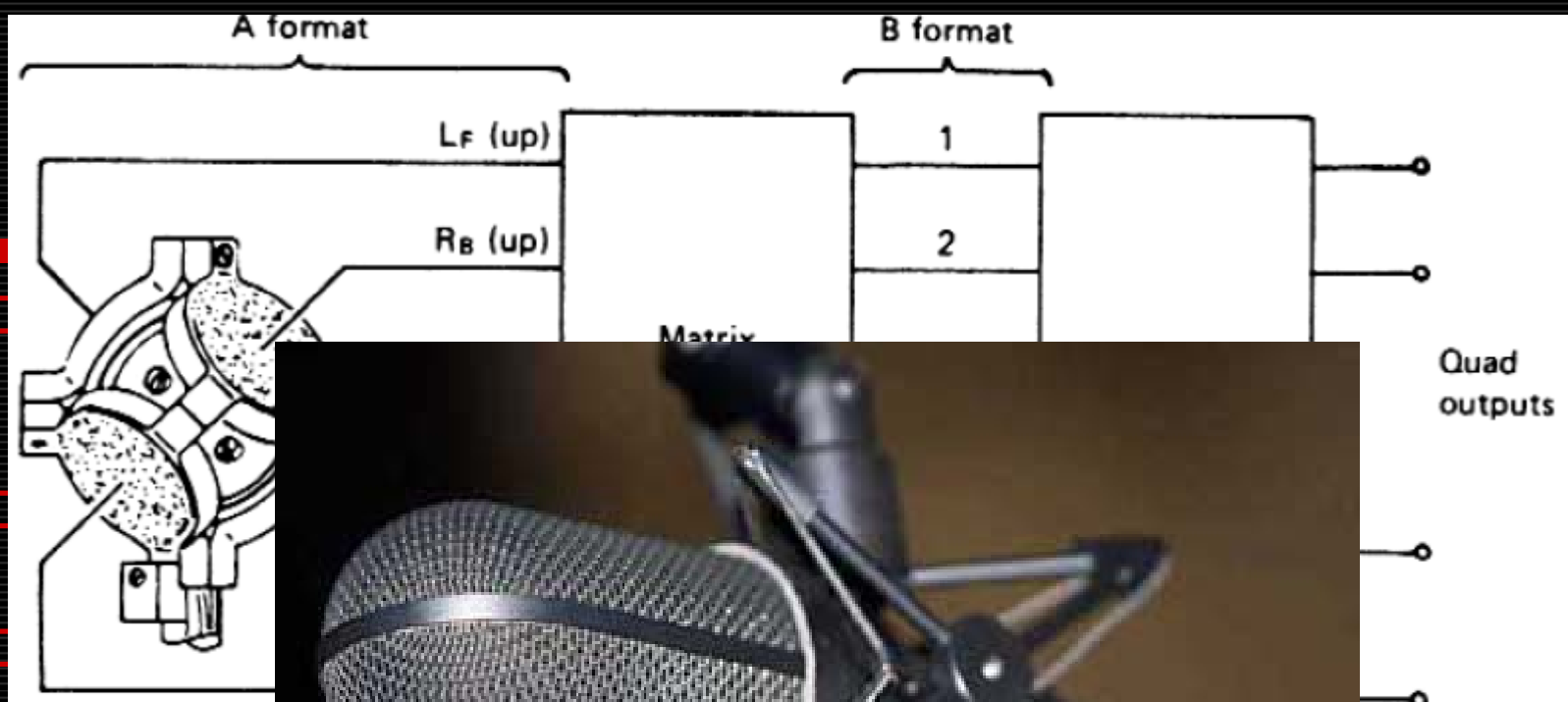


Figure 2-27. De...
duced as follows

- 1 = Omnidire
- 2 = Bidirectional (up-down) = $L_F + R_B - (R_F + L_B)$
- 3 = Bidirectional (left-right) = $L_F + L_B - (R_F + R_B)$
- 4 = Bidirectional (fore-aft) = $L_F + R_F - (L_B + R_B)$

ents are pro-



Wysokość: 1,9 m

Zespół: 2,5 m

Mikrofony podpórkowe

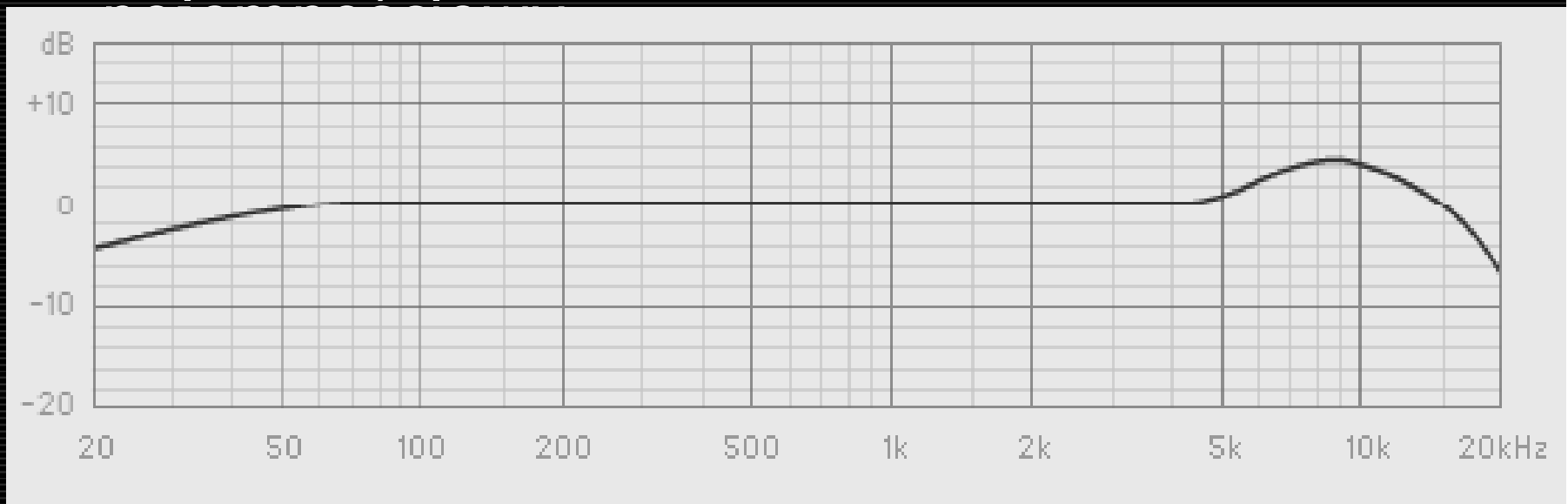
- ❑ Fortepian – Neumann U87 x2
- ❑ Trąbka – Sennheiser MD 441-U
- ❑ Saksofon – Neumann U87
- ❑ Kontrabas – DPA
- ❑ Stopa – AKG D112
- ❑ Overheads – RODE NT-5

Neumann U87

- ❑ Wielkomembranowy mikrofon pojemnościowy
- ❑ Filtr dolnych częstotliwości i pad -10dB
- ❑ Charakterystyka: dookólna, kardioidalna i ósemkowa
- ❑ Cena około 11000zł

Neumann U87

- ❑ Wielkomembranowy mikrofon

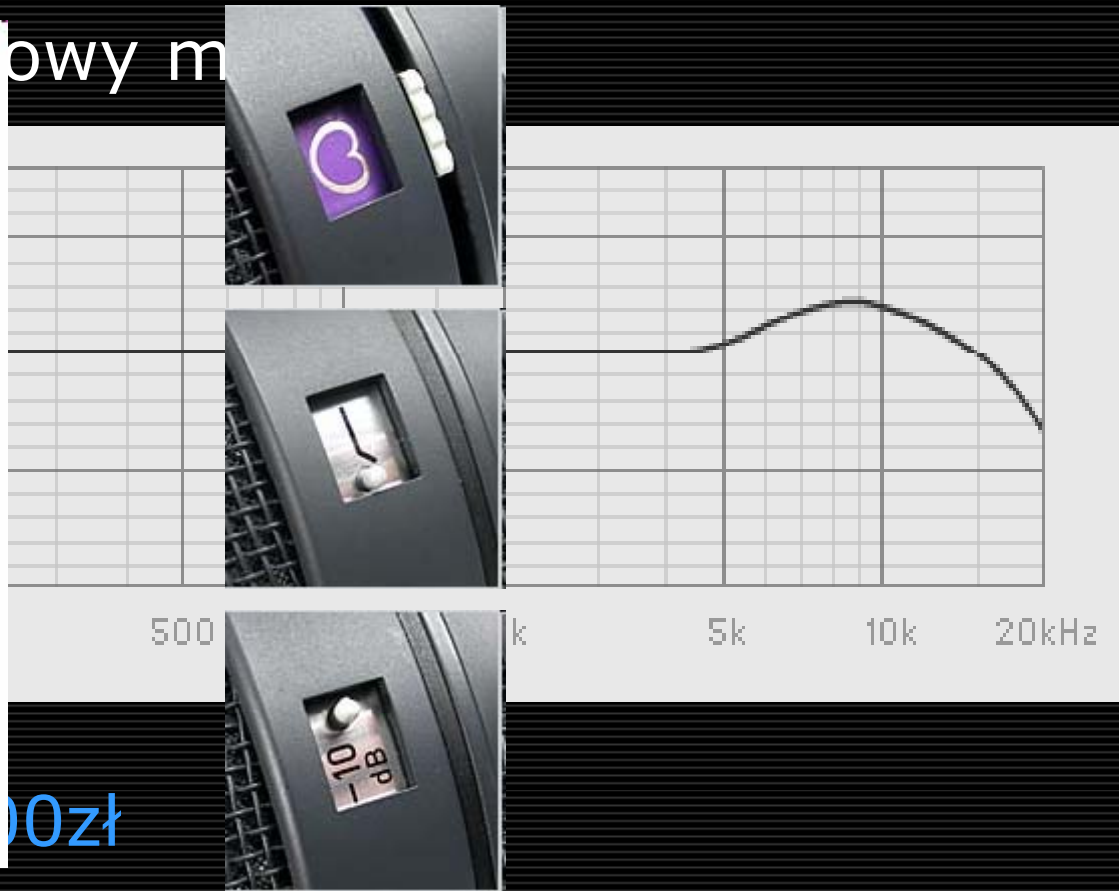


- ❑ Cena około 11000zł

Neumann U87



owy m



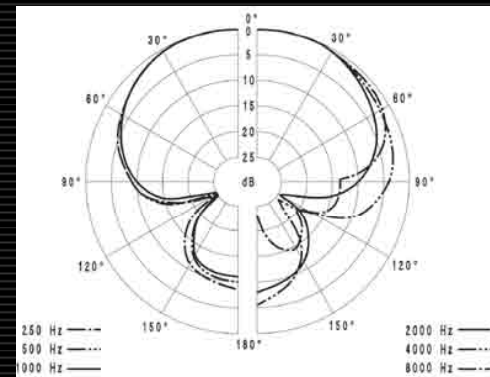
00zł

Neumann U87



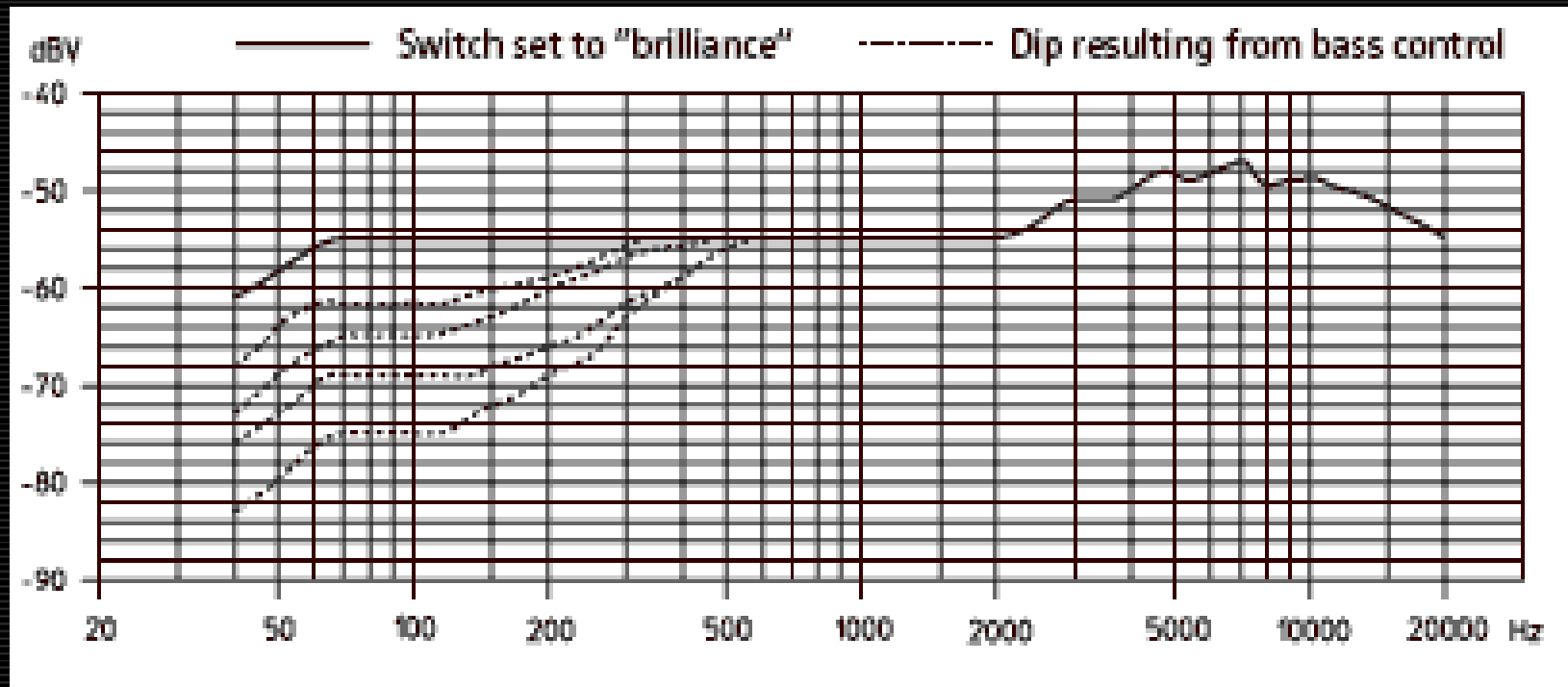
Sennheiser MD 441-U

- ❑ Dynamiczny **wokalno/instrumentalny**
- ❑ Wbudowany ochraniacz przed wiatrem pop
- ❑ Przełącznik jakościowy
- ❑ Przekaz bez zniekształceń nawet przy najwyższych natężeniach
- ❑ 5-cio poziomowy przełącznik basów
- ❑ Cena około **4000zł**



Sennheiser MD 441-U

- Dynamiczny wokarno/instrumentalny



- Cena około 4000zł

Sennheiser MD 441-U



 Cena około 4000zł

Sennheiser MD 441-U



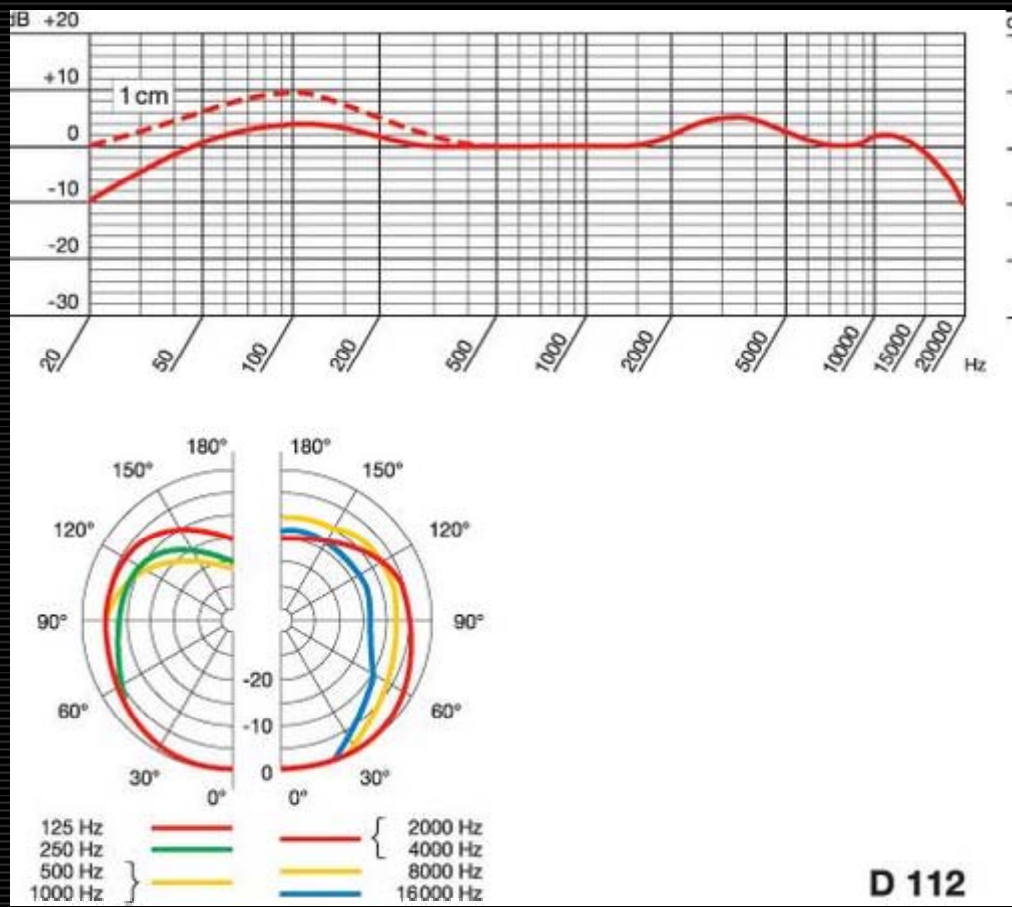
Ce

AKG D112

- ❑ Wielkomembranowy
- ❑ Charakterystyka kardioda
- ❑ Mikrofon dynamiczny
- ❑ Standard do stopy
- ❑ Zastosowanie w studiu i na scenie
- ❑ Cena około 900zł



AKG D112



D 112



DPA

- ❑ Seria **najmniejszych na świecie** kardioidalnych mikrofonów pojemnościowych zapewniających w pełni studyjną jakość nagrań
- ❑ Szybki i bezpieczny montaż oraz demontaż mikrofonu
- ❑ Zastosowanie: studia nagraniowe, telewizyjne, sale koncertowe
- ❑ Cena zestawu (3 końcówki – 4021, **4022**, 4023) około 7000 zł

DPA



lioidalnych
wniających w

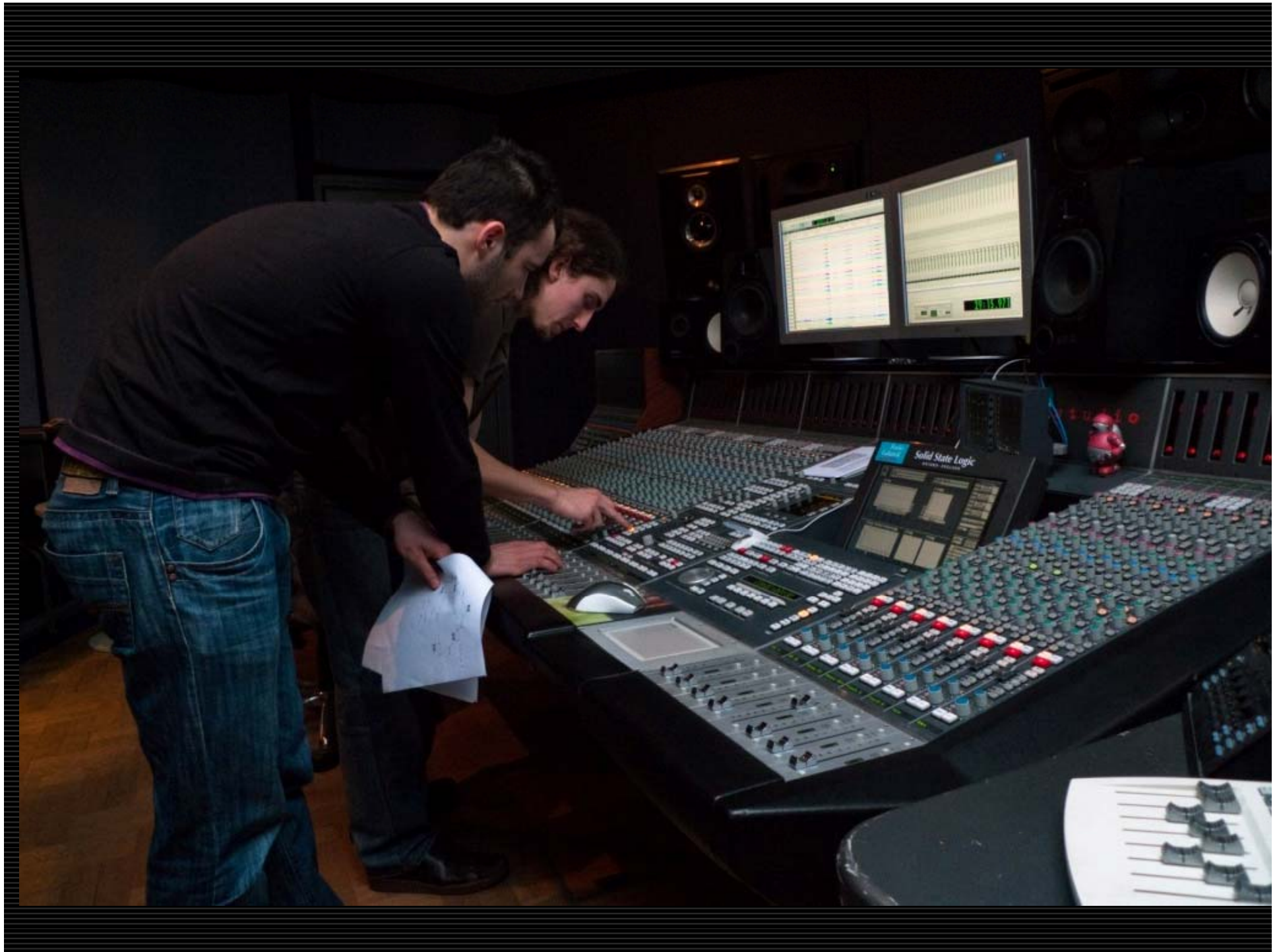


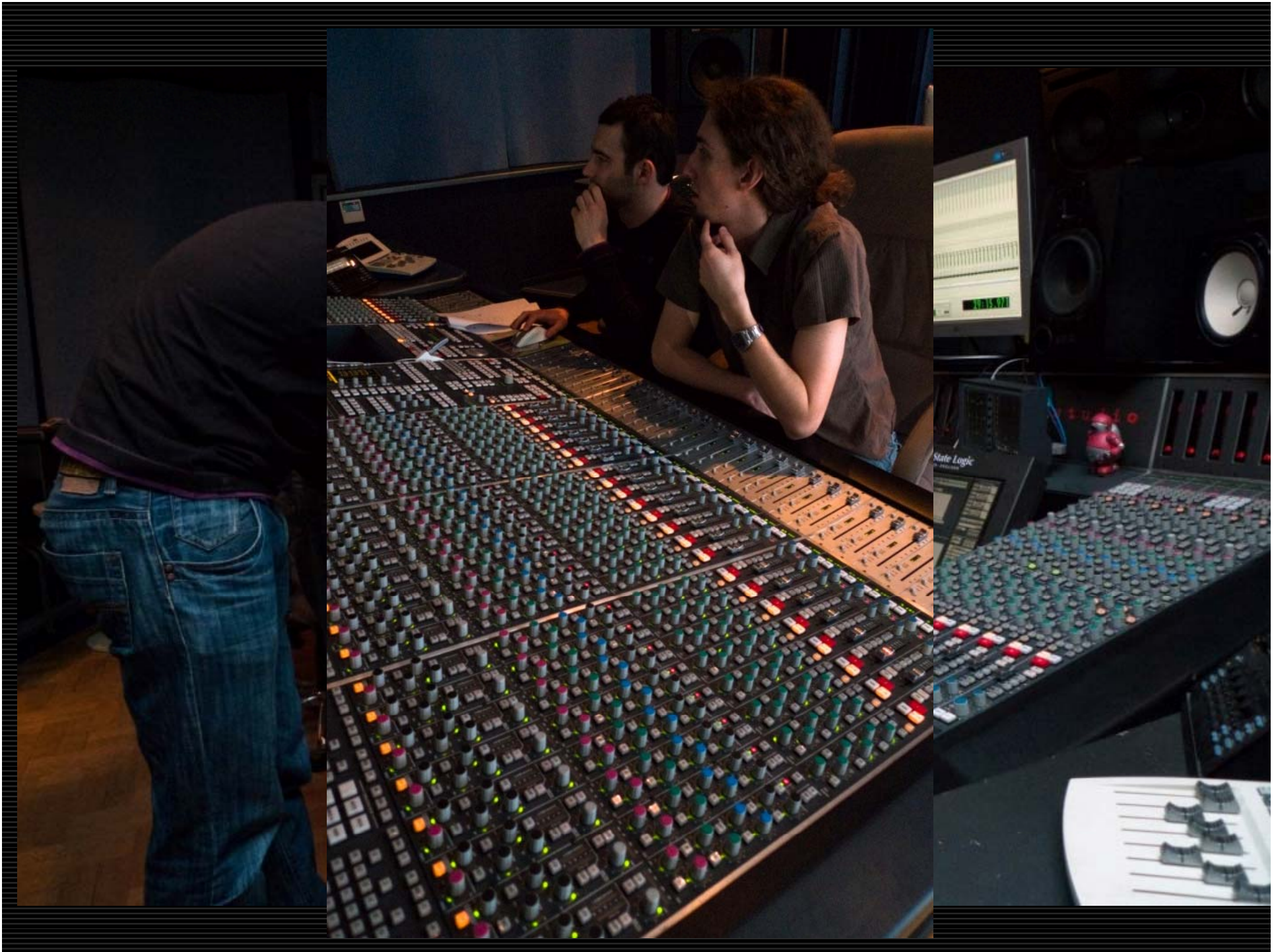
4022, 4023)

Proces miksowania

- ❑ 3 podstawowe **typy** wielokanałowych regulatorów panoramy
- ❑ Główny występujący na dużych, profesjonalnych konsoletach:
 - **Left - center - right**
 - **Front - back**
 - **Left surround - right surround**
- ❑ **Zalety** – punkty odpowiadające lokalizacji głośników są dokładnie określone – skrajne położenia pokręteł lub „click” w pozycji C







Dziękujemy za Uwagę !

