

1. Co to jest współczynnik szczytu i jakie są jego typowe wartości dla sygnałów akustycznych?

Współczynnik szczytu to stosunek wartości szczytowej sygnału do jego wartości skutecznej.

Typowe wartości:

Muzyka symfoniczna 17,1dB

Jazz 13,2 dB

Mowa 12-12,9 dB

Heavy Rock 9,2 dB

Hip Hop 8,2 dB

Sygnał sinusoidalny 3 dB

Sygnał prostokątny 0 Db

3. Zdefiniować sygnał cyfrowy.

Sygnał cyfrowy to sygnał dyskretny w dziedzinie czasu i częstotliwości.

4. Jak praktycznie dobiera się częstotliwość próbkowania sygnału?

$$f_s \geq 2f_m$$

$f_m$  – największa częstotliwość w widmie przetwarzanego sygnału

5. Wyznaczyć teoretyczny stosunek sygnału do szumu przetwornika 24 bitowego?

$$S/N \approx 6,02n + 1,76 \text{ dB}$$

$$S/N \approx 6,02 \cdot 24 + 1,76 = 146,24 \approx 146 \text{ dB}$$

6. Jak nazywa się najpopularniejszy rodzaj przetworników analogowo-cyfrowych stosowany we współczesnych systemach fonicznych i wyjaśnić ich ogólną zasadę działania w dziedzinie częstotliwości.

Przetworniki Sigma-delta.

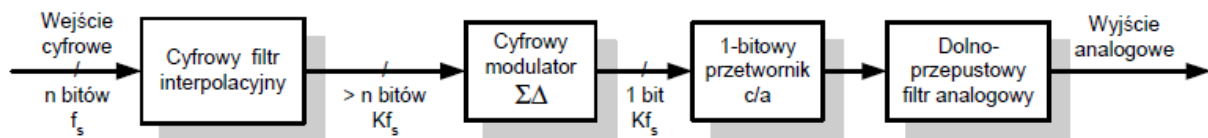
W pierwszym etapie zwiększa się częstotliwość próbkowania w interpolacyjnym filtrze cyfrowym (32-512 razy). Następnie w modulatorze następuje przekształcenie słów wielobitowych w ciąg słów jedno lub kilkubitowych połączone z kształtowaniem widma szumu kwantowania. Następnie przetwarza się sygnał za pomocą jedno lub kilkubitowego przetwornika C/A i wygładza się w analogowym filtrze dolnoprzepustowym.

7. Krótko omówić poszczególne etapy przetwarzania cyfrowo analogowego.

.-przetwornik C/A – wartości numeryczne przekształcane są w przebieg schodkowy

-przedpróbkowanie – skracanie impulsów

-rekonstrukcja – odtwarzanie sygnału wyjściowego z ciągu próbek, filtracja dolnoprzepustowa



**Schemat blokowy 1-bitowego przetwornika sigma-delta**

W pierwszym etapie zostaje zwiększona częstotliwość próbkowania w filtrze cyfrowym. Krotność nadpróbkowania wynosi 32-512. Następnie za pomocą modulatora cyfrowego słowa wielobitowe zostają zamienione na ciąg słów jednobitowych lub kilkubitowych połączonych, które są połączone z kształtowaniem widma szumu kwantowania. Później przy użyciu przetwornika c/a 1 lub n bitowego następuje przetworzenie sygnału i wygładzenie go w filtrze dolnoprzepustowym.

10. W jakim celu stosowane jest kodowanie protekcyjne

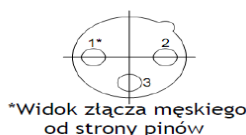
Kodowanie protekcyjne ma na celu zabezpieczenie sygnału cyfrowego przed skutkami błędów w procesie zapisu i odczytu.

12. W jakim celu stosuje się kodowanie kanałowe?

- dla dostosowania struktury widmowej (zakres małych i dużych częstotliwości, oraz składowa stała)
- uzyskuje się sygnał samo taktujący

14. Co to jest XLR i co oznacza skrót TRS

XLR- jest to złącze bardzo często wykorzystywane w technice fonicznej do przesyłania jednego sygnału symetrycznego. Styki w złączu tym są opisane następująco: 1-ekran, 2-„+”, 3-„-” (powrót). Złącze męskie pracuje jako wyjście urządzeń a zł. żeńskie jako wejście.



TRS-skrót ten opisuje złącze typu Jack z trzema stykami, T- Końcówka dla transmisji symetrycznej to +, R- pierścień transmisji symetrycznej to -, S- masa

15. Wymienić trzy standardy cyfrowej transmisji sygnałów fonicznych opartych o sieć Ethernet.

- CobraNet –posiada 64 kanały przy częstotliwości próbkowania  $f_s=48\text{kHz}$  w przypadku transmisji światłowodem maksymalnie możemy dokonać przesyłu na odległość 2km. Jeżeli użyjemy Cat5 jako medium transmisyjne to odległość max. Przesyłu wynosi 100m. Opóźnienie jakie może wystąpić dla  $f_s=48\text{kHz}$  to 1,33-5,33ms. W standardzie tym występuje transmisja dwukierunkowa, izosynchroniczna. Długość słowa fonicznego do 24bitów, max częstotliwość próbkowania 192kHz

- HyperMAC –posiada 384 kanały dla  $f_s=48\text{kHz}$ , maksymalnie przesył 100m. transmitowana w Cat5e i Cat6, Opóźnienie dla  $f_s=48\text{kHz}$  to 104us. Transmisja 2-kierunkowa i długość słowa do 24bitów. Max czest.próbkowania 384kHz, DSD

- AES50- posiada 48 kanałów dla  $f_s=48\text{kHz}$ , maksymalnie przesyła 100m. transmitowana w Cat5 Opóźnienie dla  $f_s=48\text{kHz}$  to  $<104\mu\text{s}$ . Transmisja 2-kierunkowa i długość słowa do 24bitów. Max czest.próbkowania 384kHz,DSD

27. Jakie wartości czasu całkowania stosuje się w typowych miernikach szczytowego poziomu wysterowania i dlaczego?

Mierniki szczytowego poziomu - wskazania wartości quasiszczytowych

- wartości wyznaczane za krótki przedział czasu, – właściwości ludzkiego słuchu,
- Zasadnicze odmiany: – typ I (stosowany między innymi w Polsce), czasu całkowania 5 ms,
- typ II czasu całkowania 10 ms,

28.Jak klasyfikuje się słuchawki w zależności od sprzężenia z kanałem usznym.

- słuchawka akustyczna zamknięta (minimalne rozproszenie dźwięków), - słuchawka akustyczna otwarta (kontrolowane rozproszenie dźwięku), - głośnik uszny.

29. Opisać algorytm wyznaczania użytecznego zakresu częstotliwości urządzenia głośnikowego.

Użyteczny zakres częstotliwości – zakres częstotliwości zawarty pomiędzy dolną a górną częstotliwością graniczną, w którym poziom charakterystyki ciśnienia akustycznego na osi spada nie bardziej niż o 10 dB w stosunku do poziomu ciśnienia akustycznego uśrednionego w pasmie o szerokości jednej oktawy, leżącej w zakresie najwyższego ciśnienia, lub w pasmie szerszym podanym przez producenta. Ostre zapadnięcia charakterystyki węższe niż 1/3 tercji powinny być pomijane przy wyznaczaniu częstotliwości granicznych.

30. wyjaśnić co to jest zestaw głośnikowy i kolumna głośnikowa oraz w jakim celu się je konstruuje.

Kolumna głośnikowa – urządzenie wielogłośnikowe (ten sam model głośnika) o zwiększonej kierunkowości promieniowania, która jest wynikiem odpowiedniego układu głośników i sposobu zasilania.

zestaw glosnikowy to urządzenie, zawierające różne typy glosnikow w jednej, odpowiedniej obudowie w celu polepszenia parametrow czestotliwosciowych (ch-yka przenoszenia, amplitudowa chyka czestotliwosciowa). Zazwyczaj sygnał -dzielony jest w zwrotnicy na tony wysokie i srednio-niskie(w systemoe dwudroznym) lub wiecej (systemy wielodrozne z bardziej skomplikowanymi systemami zwrotnic)

31. Skąd się wzięła nazwa plików \*.mp3

Jest to "skrót" od MPEG-1 layer III

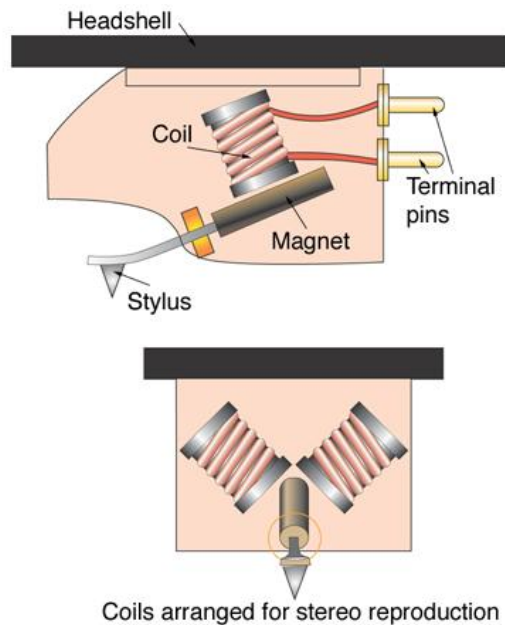
12. W jakim celu stosuje się kodowanie kanałowe?

- dla dostosowania struktury widmowej (zakres małych i dużych częstotliwości oraz składowa stała)

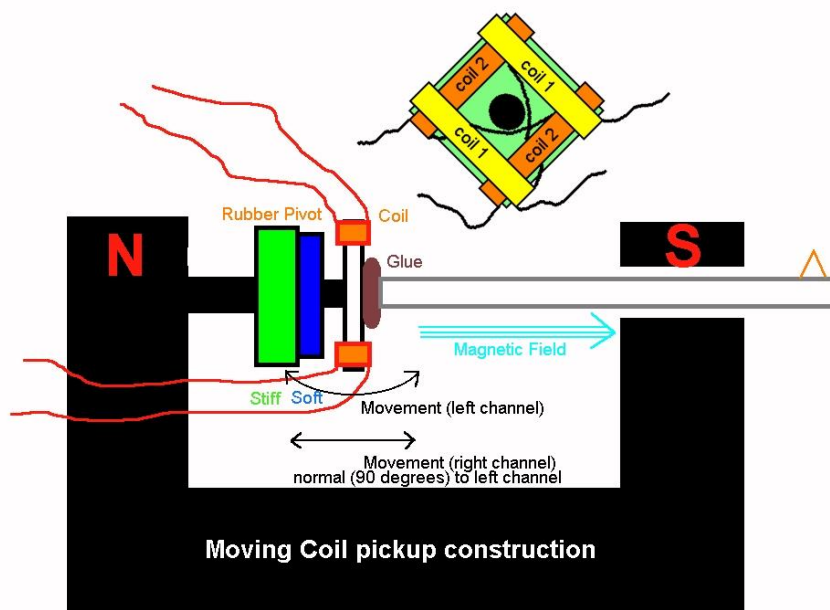
- uzyskuje się sygnał samo taktujący

17. Co oznaczają (jakie zjawiska opisują) symbole MM i MC w specyfikacjach wkładek (głowic) gramofonowych?

- MM (Moving Magnet) - wkładki elektromagnetyczne (magnes poruszany względem cewki)



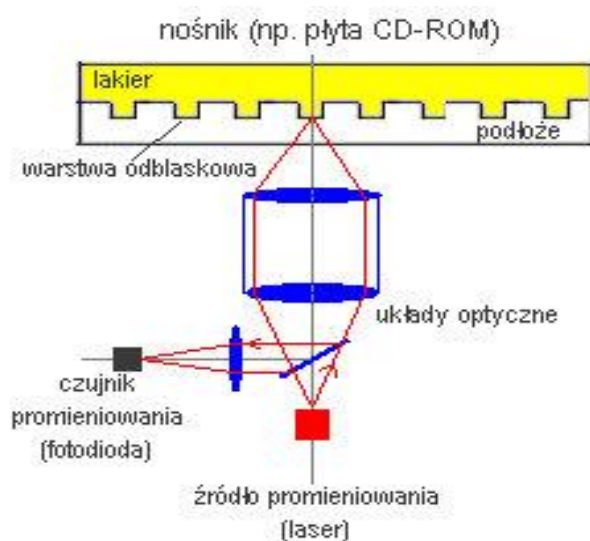
- MC (Moving Coil) - wkładki magnetoelektryczne (cewka poruszana względem magnesu)



Gdyby ktoś chciał coś więcej na ten temat przeczytać:

## 18. Zasada optycznego odczytywania cyfrowych zapisów płytowych.

W celu odczytania danych emitowane jest promieniowanie w zakresie widzialnym lub bliskim widzialnemu (np. podczerwień, nadfiolet) w kierunku nośnika danych. Na powierzchni lub wewnątrz nośnika dochodzi do interakcji promieniowania z materiałem i w zależności od właściwości tego materiału określona część promieniowania zostaje odbita. Odbite promieniowanie jest interpretowane przez właściwe elementy optyczne (np. fotodiody) do postaci bitów. W bardzo uproszczonym schemacie działania pamięci optycznej można przyjąć, że materiał z jakim oddziałuje promieniowanie odbija (wartość bitu = 0) lub nie odbija (wartość bitu = 1) promieniowania. Poniżej zaprezentowano rysunek ilustrujący proces odczytu danych dla pamięci optycznych.



Na rysunku tym przedstawiono nośnik zawierający warstwę odblaskową ukrytą w podłożu ją zabezpieczającym. Padające światło na dany punkt warstwy odblaskowej ulega odbiciu od tej warstwy co jest rejestrowane przez czujnik promieniowania. W przypadku gdy rozpatrywany punkt jest zaczerniony (zmienione są właściwości odblaskowe) wówczas promieniowanie ulega rozproszeniu i nie jest odbijane od warstwy odblaskowej. W wyniku skanowania wszystkich punktów umieszczonych na danej ścieżce uzyskuje się zróżnicowanie amplitudy sygnału elektrycznego generowanego przez czujnik promieniowania proporcjonalnie do rejestrowanego promieniowania. Nośnikiem informacji jest zatem warstwa odblaskowa o modyfikowanych właściwościach odblaskowych.

## 20. Wyjaśnić dlaczego niektóre odtwarzacze CD nie odtwarzają płyt CD-RW

Odczytywanie – detekcja przejść pomiędzy obszarami o małym i dużym współczynniku odbicia: Współczynnik odbicia dla CD: – landy > 70%, – pity < 28%

Współczynnik odbicia dla CD-RW: – landy 15 - 25%. 1998 - Specyfikacja MultiRead – zapewnienie możliwości odtwarzania zarówno CD jak i CD-RW

22. Jaka jest podstawowa zaleta rejestracji magnetoptycznej?

Podstawową/największą zaletą jest odporność dysków z danymi na działanie sił pola elektromagnetycznego. Gwarancja dostępu do danych określana jest na kilkadziesiąt lat.

24. Na czym polega efekt zbliżeniowy w technice mikrofonowej i jak można go eliminować?

Efekt zbliżeniowy występuje dla mikrofonów jednokierunkowych, polega na tym, że charakterystyka częstotliwościowa w zakresie małych częstotliwości jest silnie zależna od odległości między mikrofonem a źródłem.

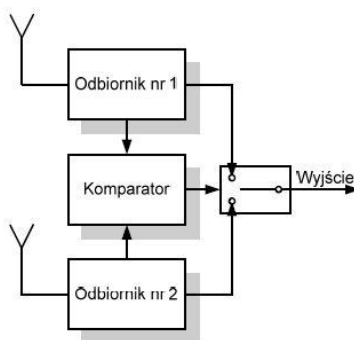
sposoby wyeliminowania efektu zbliżeniowego:

-przełącznik aktywujący filtr górnoprzepustowy o częstotliwości granicznej 100 – 160 Hz zamontowany w mikrofonie

-zewnętrzny korektor charakterystyki częstotliwościowej

25. Wyjaśnić zasadę działania systemu "diversity" w mikrofonach bezprzewodowych i dlaczego jest on stosowany?

Ogólna zasada działania systemu: Dwie (lub więcej) anteny odbierają ten sam różnie zmodyfikowany (przez odbicia, załamania, interferencje) sygnał i dzięki systemowi diversity po porównaniu odebranych sygnałów jest wybierana ta antena która ma lepszy (mocniejszy) sygnał.



System ten stosowany jest głównie dlatego że pozwala na pracę mikrofonu w trudnych warunkach np. teren zabudowany bez utraty sygnału

26. Wyjaśnić zasadę działania trybu mostkowego (ang. bridge) we wzmacniaczach mocy. W jaki sposób ten tryb zmienia parametry wzmacniacza?

Tryb mostkowy (*ang. bridge*), – profesjonalne wzmacniacze niskoimpedancyjne,

wykorzystanie dwóch końcówek do oddawania mocy na jedno wyjście, dwukrotnie większa moc znamionowa na dwukrotnie większej impedancji obciążenia, np. wzmacniacz o mocy znamionowej  $2 \times 400\text{W} @ 4\ \Omega \rightarrow 800\text{W} @ 8\ \Omega$ .

27. Jakie wartości czasu całkowania stosuje się w typowych miernikach szczytowego poziomu wysterowania i dlaczego?

Mierniki szczytowego poziomu - wskazania wartości quasiszczytowych

– wartości wyznaczane za krótki przedział czasu – właściwości ludzkiego słuchu,

Zasadnicze odmiany:

- typ I (stosowany między innymi w Polsce) - czas całkowania 5 ms,
- typ II - czas całkowania 10 ms

28. Jak klasyfikuje się słuchawki w zależności od sprzężenia z kanałem usznym.

- słuchawka akustyczna zamknięta (minimalne rozproszenie dźwięków)
- słuchawka akustyczna otwarta (kontrolowane rozproszenie dźwięku)
- głośnik uszny

W razie gdyby pytał o inne klasyfikacje:

- w zależności od zasady działania przetwornika:
  - magnetoelektryczne (z ruchomą cewką) nazywane też dynamicznymi – najpopularniejsze
  - elektrostatyczne – najwyższej jakości
  - inne
- w zależności od sposobu umiejscowienia:
  - wokółuszne
  - nauszne
  - nauszne małżowinowe
  - wewnętrzne małżowinowe
  - douszne
  - douszne z rurką przepływu dźwięku, stanowiąca kanał między przetwornikiem a wkładką uszną (na przykład słuchawka stereoskopowa do aparatów dla słabo słyszących)
- w zależności od zastosowania:
  - powszechnego użytku
  - profesjonalne:
    - bezprzewodowe monitory douszne,
    - monitoring,
    - element zestawów nagłownych (headset),
    - inne
- w zależności od rodzaju promieniowania do otoczenia:
  - zamknięte od tyłu (nie emitują znaczącego promieniowania dźwięku od tyłu przetwornika do otoczenia)
  - otwarte od tyłu (emitują znaczące promieniowanie dźwięku od tyłu przetwornika do otoczenia)

29. Opisać algorytm wyznaczania użytecznego zakresu częstotliwości urządzenia głośnikowego.

Użyteczny zakres częstotliwości – zakres częstotliwości zawarty pomiędzy dolną a górną częstotliwością graniczną, w którym poziom charakterystyki ciśnienia akustycznego na osi spada nie bardziej niż o 10 dB w stosunku do poziomu ciśnienia akustycznego uśrednionego w pasmie o szerokości jednej oktawy, leżącej w zakresie najwyższego ciśnienia, lub w pasmie

szerszym podanym przez producenta. Ostre zapadnięcia charakterystyki węższe niż  $1/3$  tercji powinny być pomijane przy wyznaczaniu częstotliwości granicznych.

30. wyjaśnić co to jest zestaw głośnikowy i kolumna głośnikowa oraz w jakim celu się je konstruuje.

Kolumna głośnikowa – urządzenie wielogłośnikowe (ten sam model głośnika) o zwiększonej kierunkowości promieniowania, która jest wynikiem odpowiedniego układu głośników i sposobu zasilania.

zestaw glosnikowy to urządzenie, zawierające różne typy glosnikow w jednej, odpowiedniej obudowie w celu polepszenia parametrow czestotliwosciowych (ch-yka przenoszenia, amplitudowa chyka czestotliwosciowa). Zazwyczaj sygnał -dzielony jest w zwrotnicy na tony wysokie i srednio-niskie(w systemoe dwudroznym) lub wiecej (systemy wielodrozne z bardziej skomplikowanymi systemami zwrotnic)