

## MATERIAŁY POMOCNICZE DO WYKŁADU Z REALIZACJI DŹWIĘKU

### 5. Komputerowa rejestracja i odtwarzanie dźwięku. Ekstrakcja plików dźwiękowych z płyt audio. (1 godzina wykładu)

#### S3-6. Frazologia

*Transport Bar (Toolbar)* → sterowanie

*Play/Record Meters* → miernik poziomu (wysterowania)

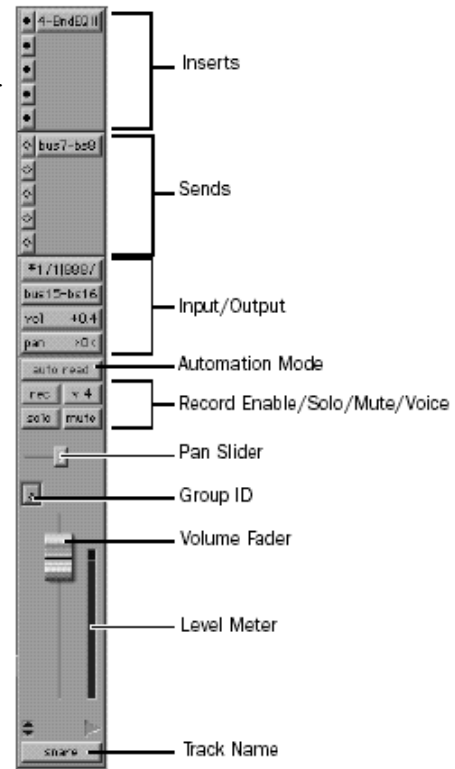
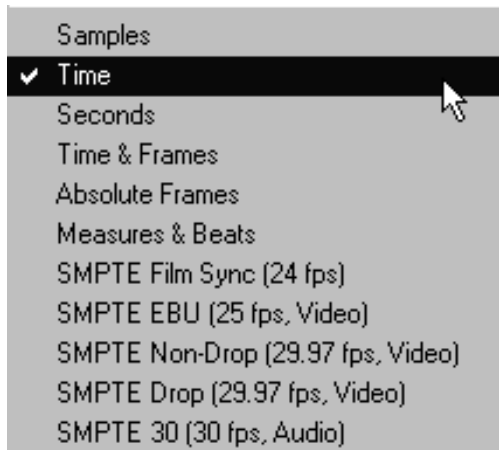
*Peak Indicator* → wskaźnik wartości szczytowej

*Clip Indicator* → wskaźnik przesterowania

*Fader, Pot (Potentiometer)* → tłumik, potencjometr

*Level (dB, %, 1)* → poziom

*Status Format* → długość i pozycja



Audio Channel Strip

SMPTE *timecode* – Society of Motion Picture Television Engineers

fps - frames per second

24 fps      *Film synchronization*

25 fps      *European Television (EBU – European Broadcast Union)*

**30 fps**      ***Audio synchronization (multitrack recording, MIDI sequencers)***

29.97 fps      *Video standard (non-drop) – bez przeskoków*

29.97 fps - *Video standard (drop)* – przeskok o dwie ramki na koniec każdej minuty za wyjątkiem liczby minut stanowiącej wielokrotność 10.

Przykład:      godziny : minuty : sekundy : ramki      HH:MM:SS:FF

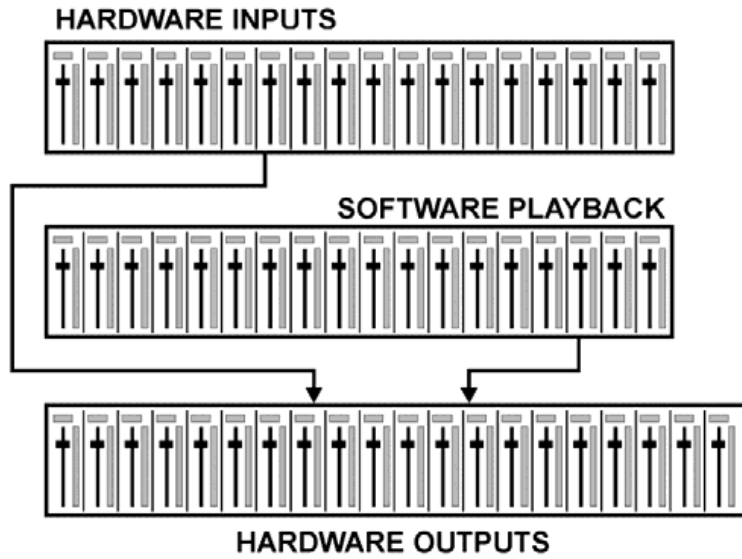
|             |        |             |
|-------------|--------|-------------|
| 01:08:59:28 |        | 01:09:59:28 |
| 01:08:59:29 | } drop | 01:09:59:29 |
| 01:09:00:02 |        | 01:10:60:00 |
| 01:09:00:03 |        | 01:10:60:01 |

Błąd wynosi więc  $(0.999 - 1/1.001) = 0.999000999000999$

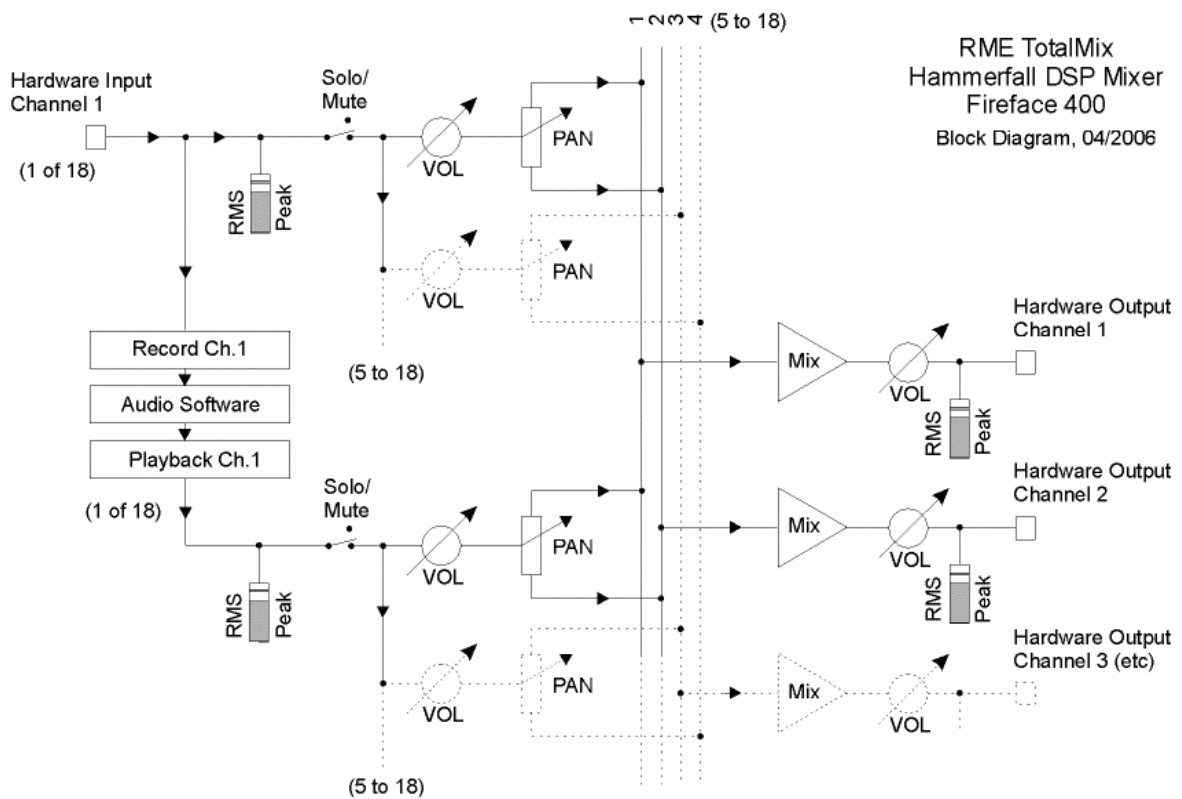
**S7-10. Frazologia**

*To route, Routing* → krosować, krosownica

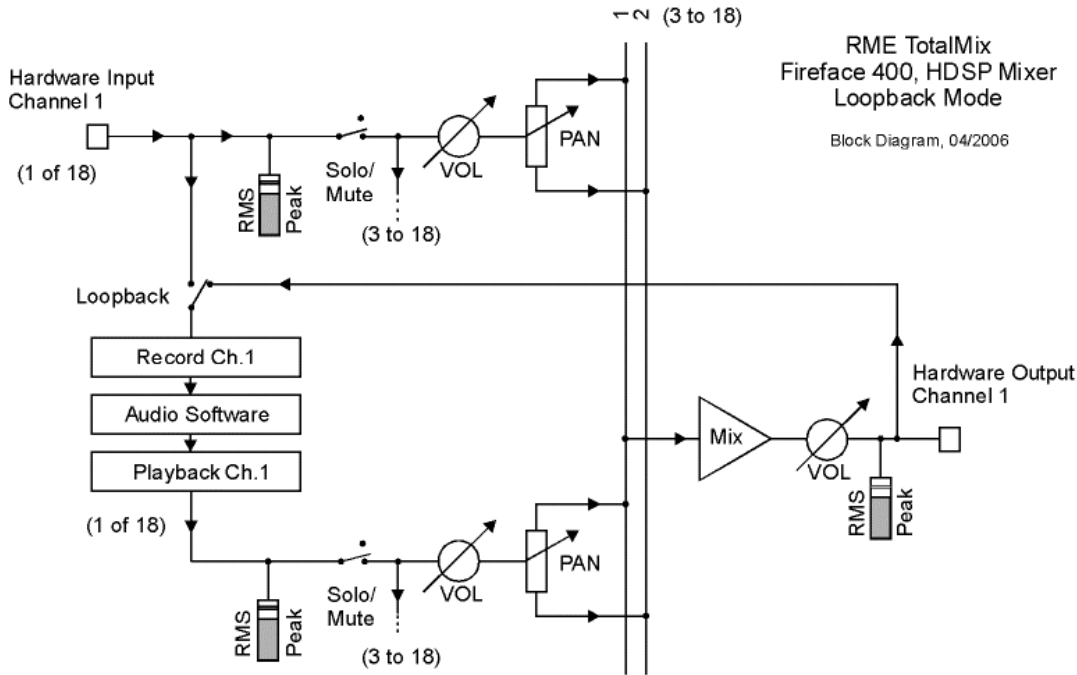
*Playback, Preview, Monitoring* → odtwarzanie, podsłuch



Wirtualna krosownica (RME FireFace400)



Schemat blokowy wirtualnego miksera (RME FireFace400) – *normal mode*



Schemat blokowy wirtualnego miksera (RME FireFace400) – *loopback mode* (pętla zwrotna)

### S11. Buforowanie

$T_{F_{play}}$  – czas odtwarzania ramki

$$T_{F_{play}} = (N_{s_{frame}} - 1) \cdot T_s$$

$T_{F_{proc.}}$  – czas przetwarzania ramki

$$T_{F_{proc.}} < T_{F_{play}} \Rightarrow \text{bufor} = 0$$

$T_s = 1/f_s$  – okres próbkowania

$N_{s_{frame}}$  – liczba próbek (sampli) w ramce

$$T_{F_{proc.}} = T_{F_{play}} \Rightarrow \text{bufor} = 1 \text{ ramka}$$

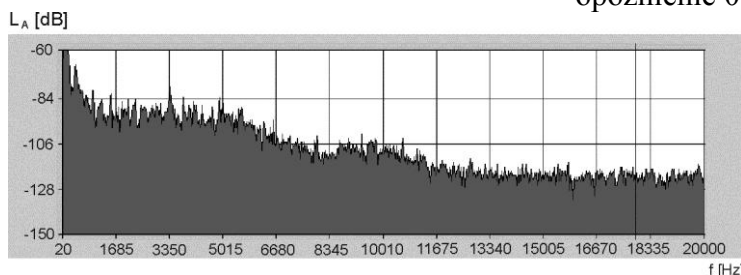
$N_{F_{signal}}$  – liczba ramek w sygnale

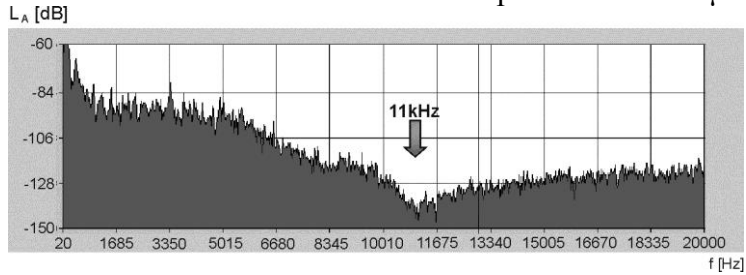
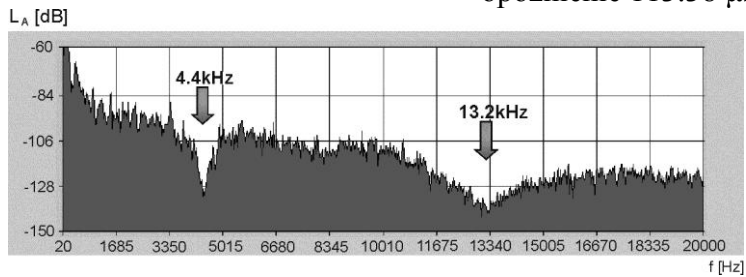
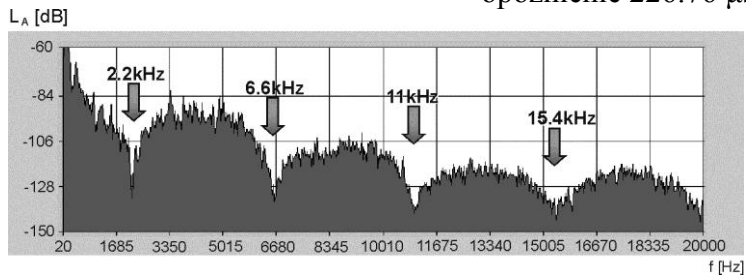
$$T_{F_{proc.}} > T_{F_{play}} \Rightarrow \text{bufor} = N_{F_{signal}} \cdot \left( 1 - \frac{T_{F_{play}}}{T_{F_{proc.}}} \right)$$

### S12. Opóźnienia DSP

Niewielkie opóźnienie wprowadzane w procesie cyfrowego przetwarzania sygnału audio, wyrażane w ilości próbek (1 do kilkuset). Przesunięcie o 1 próbkę przy  $f_p = 44.1 \text{ kHz} \rightarrow 22,675737 \mu\text{s}$ . Przykład dla dźwięku doskonale skorelowanego:

opóźnienie 0



opóźnienie 45.35  $\mu$ sopóźnienie 113.38  $\mu$ sopóźnienie 226.76  $\mu$ s

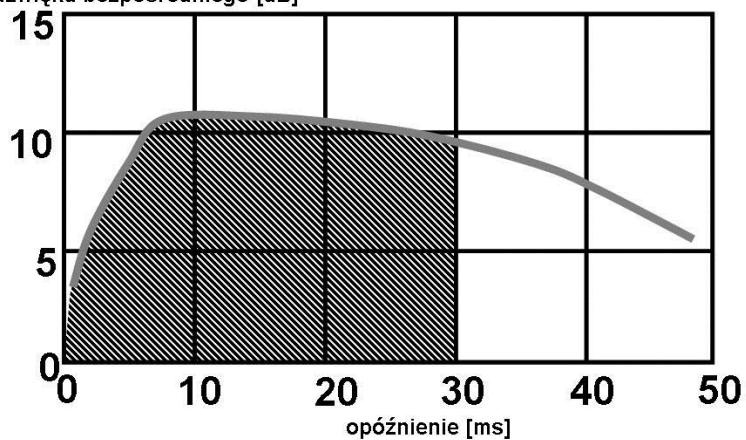
Filtracja grzebieniowa: rozmiar do pierwszego „wcięcia”  $\Delta f_{g1/2} = 1/(2\Delta t)$ , rozmiar pomiędzy kolejnymi „wcięciami”  $\Delta f_g = 1/(2\Delta t)$ , gdzie  $\Delta t$  – opóźnienie.

### S13. Latencja

Opóźnienia wprowadzanego przez system edycji dźwięku pomiędzy dźwiękiem monitorowanym a nagrywanym lub pomiędzy dźwiękiem odtwarzanym z wielu śladów.

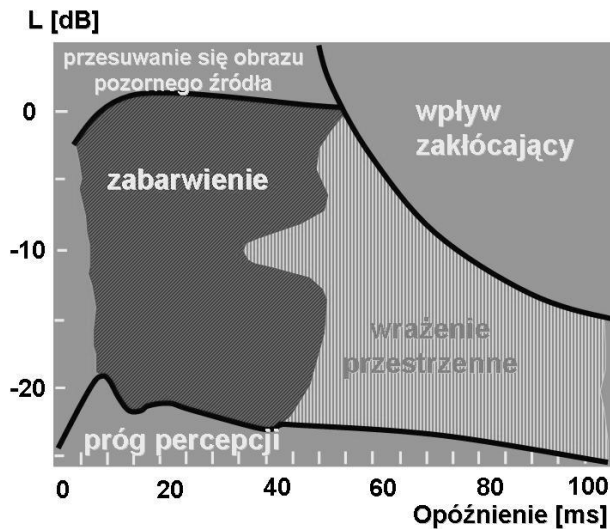
różnica poziomu echa  
i dźwięku bezpośredniego [dB]

### Zjawisko Haasa



### **S14. Latencja**

Wpływ parametrów odbić dźwięku na ich subiektywne postrzeganie (Barron)



### **S20,21. Frazologia**

*Record, Write, Record Enable* → nagrywanie, zapis, gotowość

*Take* → nagrywany dźwięk

*Punch-In Recording* → wgrywanie

*Bouncing, Merging, Rendering, Submix, Mixdown* → zgranie, zgrywanie

*Consolidating* – zgrywanie w ramach 1-go śladu

*Ripping, Extracting* → ekstrakcja (z płyt CD)

### **S22,23. Metody odtwarzania**

- odtwarzanie całej playlisty (całego pliku),
- odtwarzanie fragmentu playlisty (bieżącego okna),
- odtwarzanie regionu (zaznaczonych obszarów),
- odtwarzanie w pętli.

Przesuwanie zdarzeń dźwiękowych (*Scroll Playback*)

Przesuwanie kursora (*Scroll Head*)

### **S24-29. Metody nagrywania**

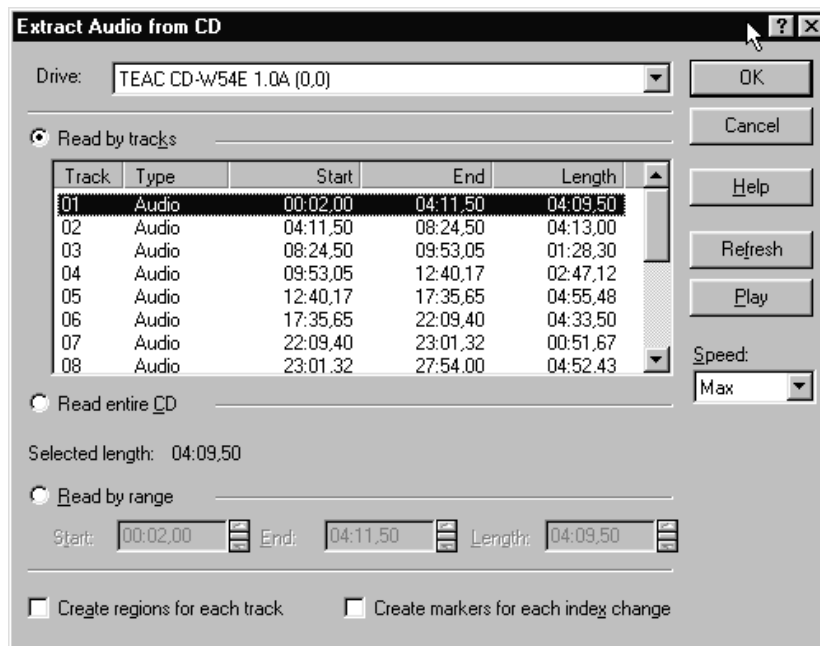
#### **Systemy jednośladowe:**

- jednokrotne z automatycznym przewijaniem,
- wielokrotne w jednym oknie bez przewijania,
- wielokrotne w wielu oknach,
- wgrywanie – pojedyncze lub w pętli (*Punch-In*),
- wirtualny pilot (*Remote Control*).

#### **Systemy wielośladowe:**

- nagrywanie z wejść zewnętrznych,
- nagrywanie z wejść wirtualnych,
- wgrywanie (*Punch-In*),
- zgrywanie (międzyzgrania).

### **S30. Ekstrakcja plików dźwiękowych z płyt audio CD**



### **S31. DC Offset**

*DC offset* to stała składowa napięcia wprowadzana do sygnału audio np. w wyniku jego próbkowania lub przetwarzania.

*DC offset* ogranicza dynamikę dźwięku.

*DC offset* można eliminować za pomocą funkcji kalibracyjnych i narzędzi software'owych.

### **S32. Minimalizacja latencji**

1. Redukcja HBS (*Hardware Buffer Size* – rozmiar bufora sprzętowego) minimalizuje latencję dźwięku monitorowanego względem nagrywanego.
2. Bezpośredni odsłuch poprzez zastosowanie dodatkowego miksera.

### **S33. Minimalizacja opóźnień DSP**

1. Przesuwanie regionów w playlistach poszczególnych śladów.
2. Wyrównanie opóźnień za pomocą specjalnych *plug-in*'ów.

### **S34. Jitter – drzenie dźwięku**

Mianem *jitter* określana jest fluktuacja sygnału zegarowego (*wordclock*). Cyfrowe sygnały audio podlegają wpływowi *jittera* z powodu niestabilności zegara lub wskutek złych połączeń urządzeń cyfrowych. Efektem wystąpienia zakłóceń typu jitter są trzaski i kliki, rozmycie obrazu stereo, zmiany brzmienia dźwięku.

Wszystkie urządzenia w cyfrowych łańcuchach audio powinny dostosowywać się do wspólnego sygnału zegarowego, wysyłanego z jednego urządzenia – *master* → synchronizacja.