

# KOMPANSJA

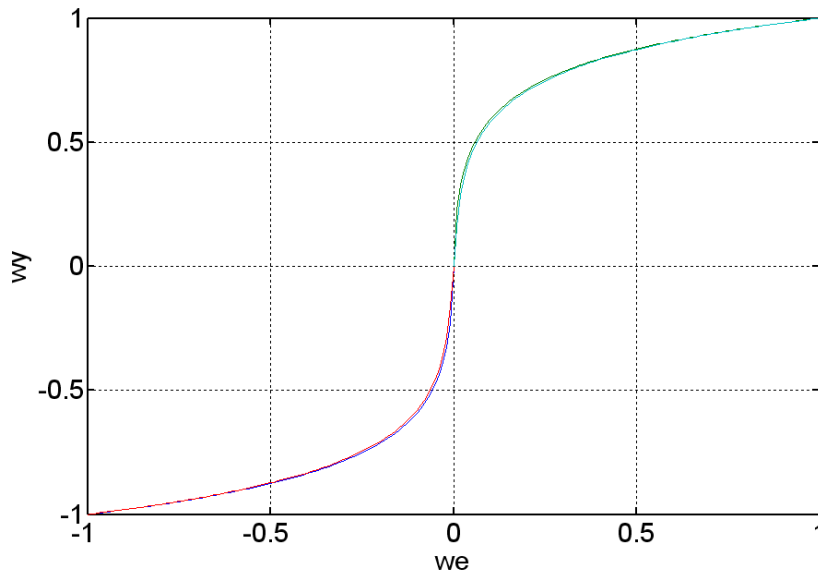
Kompansja jest techniką służącą do zmniejszania przepływności bitowej sygnałów audio przez kwantyzację z niejednakowymi przedziałami. Stosowana np. w odniesieniu do CD (kompaktowej płyty laserowej).

A przepływność bitowa wpływa wprost proporcjonalnie na koszt przesyłania sygnału.

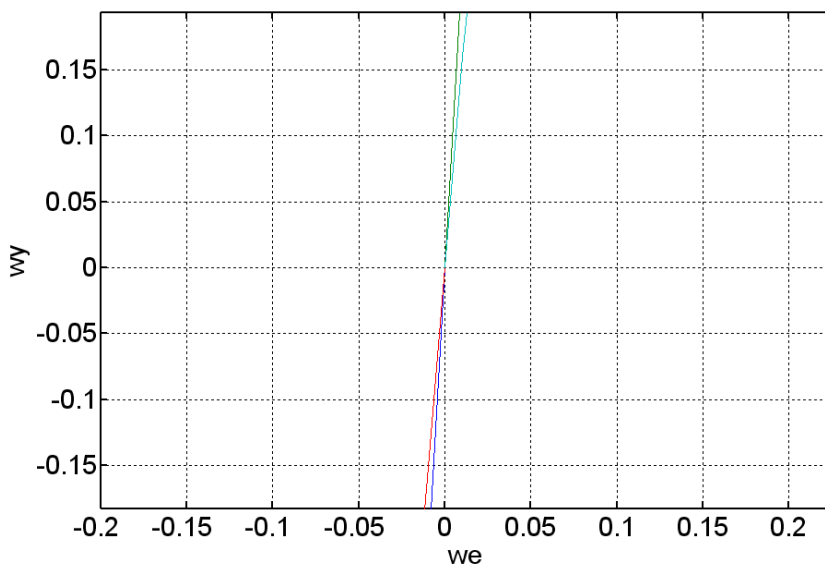
Przykładowo, uzyskanie jakości mowy odpowiedniej do łączności telefonicznej w paśmie od 200 Hz do 3.2 kHz przy częstotliwości próbkowania 8 kHz wymaga 12 bitów, co daje przepływność bitową 96 kbit/s. Dodatkowe zastosowanie kompansji pozwala zmniejszyć liczbę bitów do 8 i przepływność bitową do 64 kbit/s.

Kompansja (ang. *companding*) to technika kompresji połączonej z ekspansją. Jeżeli sygnał jest mały, poziomy zbliża się do siebie. Gdy sygnał jest duży, stosuje się większe odstępy. Pokazują to charakterystyki kompanderów. Układy scalone służące kompansji mają bardzo złożoną budowę zastrzeżoną patentami.

zasada mi i zasada A



zasada mi i zasada A



Dolny wykres to rozciągnięty górny. Są to charakterystyki bardzo do siebie zbliżone.

Charakterystyki kompresji – standardy ITU (International Telecommunication Union).

**Zasada mi – ang.  $\mu$  - law stosowana w Ameryce Północnej i Japonii**

$$y = \frac{\ln(1 + \mu x)}{1 + \ln(1 + \mu)} \quad \text{dla } 0 \leq x \leq 1$$

$$\mu = 255$$

Wartości  $x$  i  $y$  są pomiędzy  $-1$  i  $+1$ . Wzory operują tylko dodatnimi wartościami wejściowymi. Części krzywych dla ujemnych wartości wejściowych wyznacza się na zasadzie symetrii.

**Zasada A – ang. A - law stosowana w Europie**

$$A = 87.6$$

$$y = \frac{1 + \ln(Ax)}{1 + \ln(A)} \quad \text{dla } 1/A \leq x \leq 1$$

$$y = \frac{Ax}{1 + \ln(A)} \quad \text{dla } 0 \leq x \leq 1/A$$

**Charakterystyki ekspansji są odwrotne do charakterystyk kompresji tj. odwrócone „do góry nogami” względem osi poziomej.**

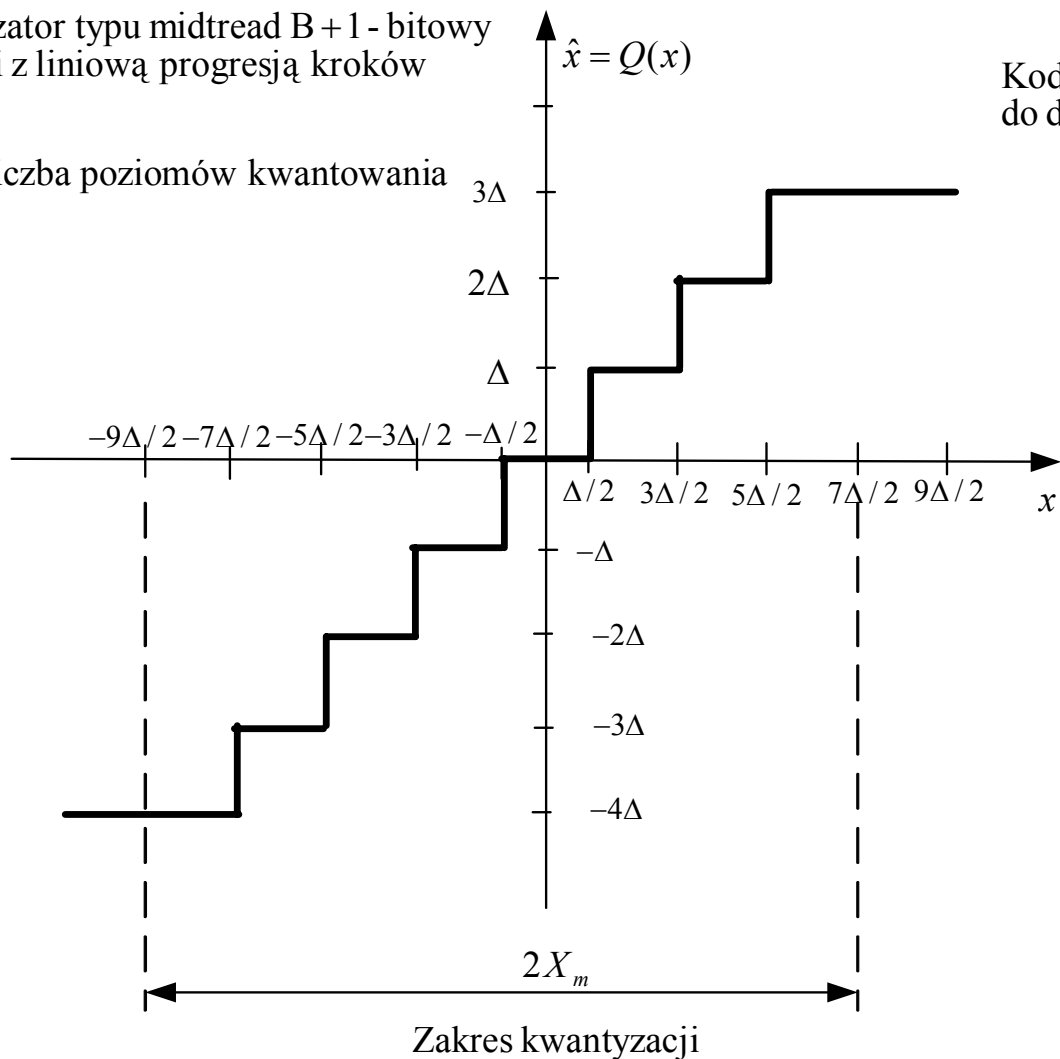
**W systemie praktycznym połączenie nadawcze (ang. *transmitting end*) zawiera kaskadę: najpierw kompresor, potem kwantyzator o liniowej progresji kroków i koder. W połączeniu odbiorczym (ang. *receiving end*) występuje kaskada: najpierw liniowy dekodek, potem ekspander. Sygnał mowy jest kodowany za pomocą słów 8-bitowych.**

# Dla przypomnienia: Charakterystyka kwantyzatora 3-bitowego

Typowy kwantyzator bipolarny do konwersji A/D

kwantyzator typu midtread  $B + 1$  - bitowy  
z  $B = 2$  i z liniową progresją kroków

$2^{B+1}$  - liczba poziomów kwantowania



Kod z uzupełnieniem  
do dwóch

$\hat{x}_B$

Kod offsetowy binarny

011	111
010	110
001	101
000	100
111	011
110	010
101	001
100	000

Jest to kwantyzator bipolarny (dla sygnałów o wartościach próbek dodatnich i ujemnych) z parzystą liczbą poziomów kwantowania (tu  $2^3 = 8$ ).