

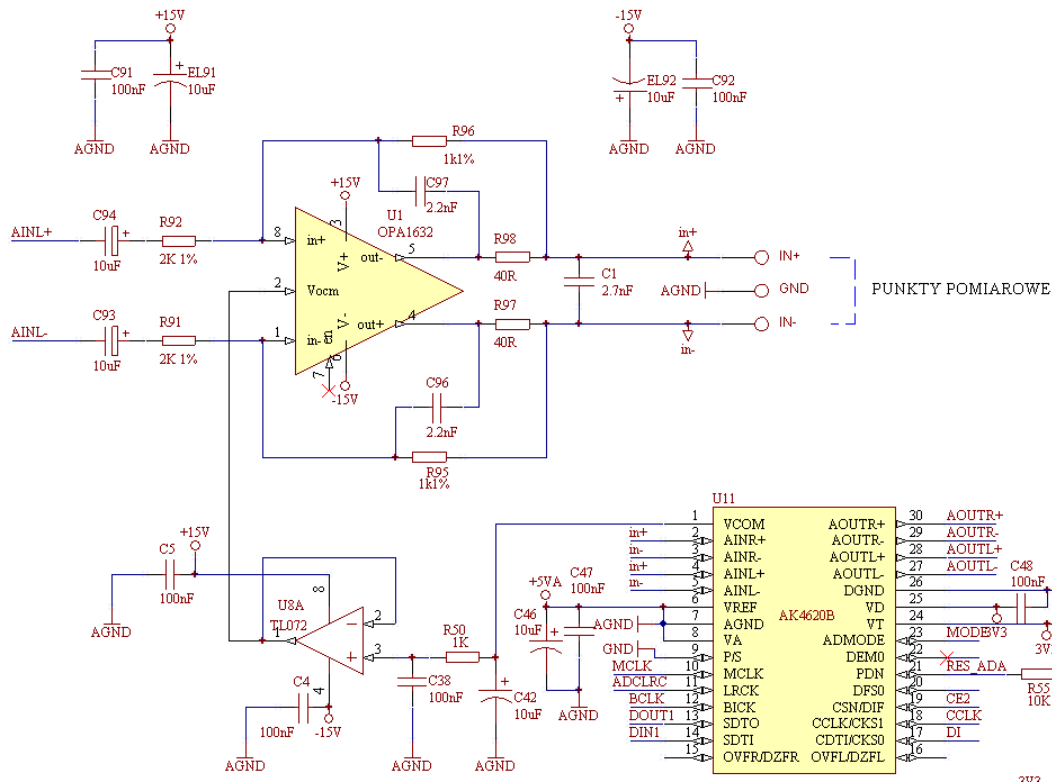
Ćwiczenie II

Badanie analogowych układów wejściowych i wyjściowych cyfrowego systemu przetwarzania sygnałów audio

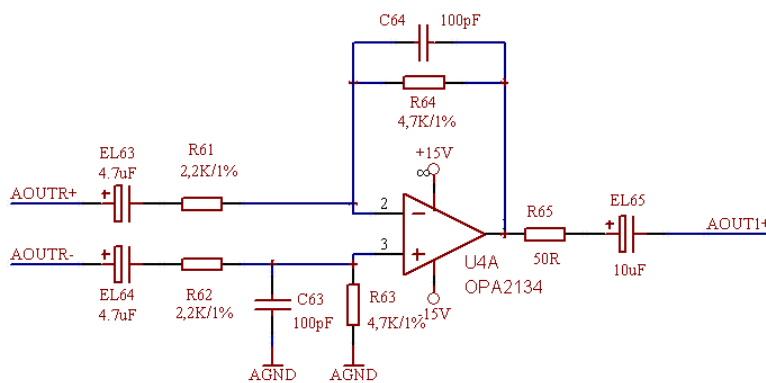
Ćwiczenie 2: Badanie analogowych układów wejściowych i wyjściowych cyfrowego systemu przetwarzania sygnałów audio.

Cel ćwiczenia: Badanie parametrów toru audio, układu filtra antyaliasingowego na wejściu przetwornika A/C, oraz obserwacja zjawiska aliasingu.

Wprowadzenie



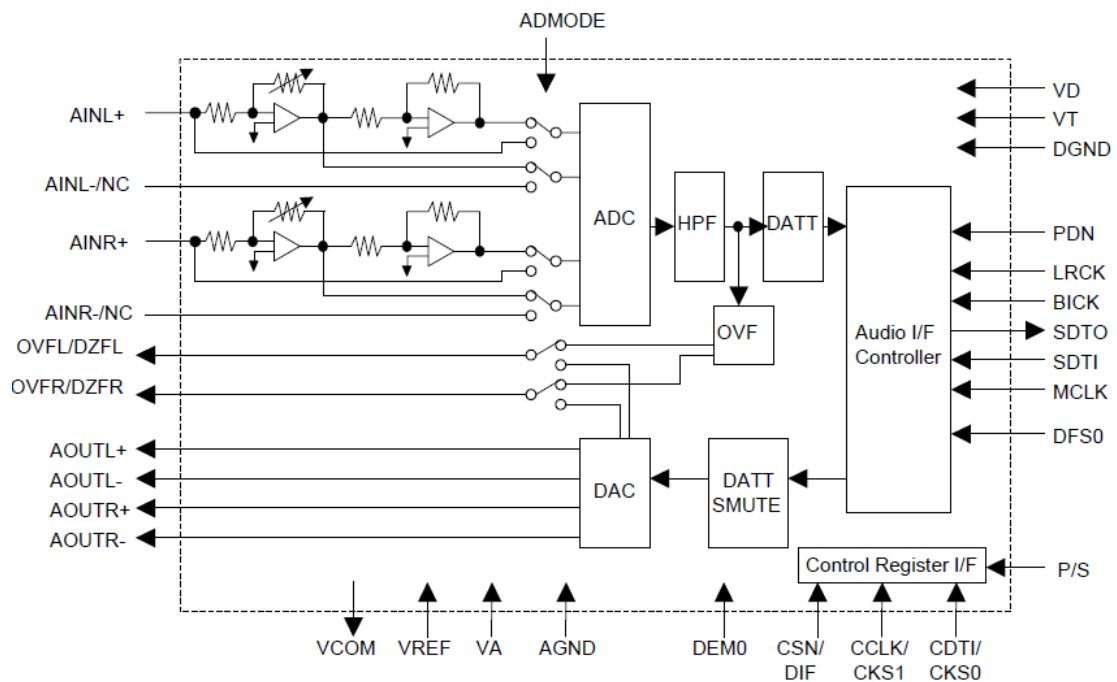
Schemat układów wejściowych kodeka audio modułu laboratoryjnego.



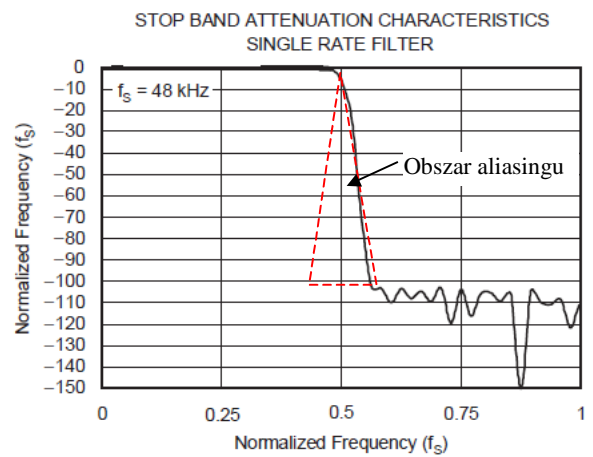
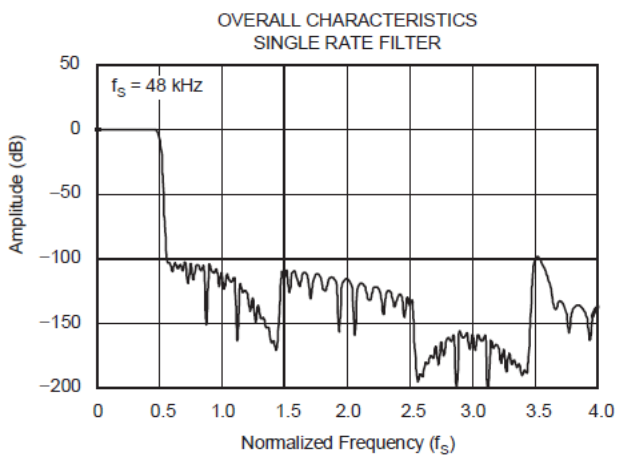
Schemat układu wyjściowego

Ćwiczenie II

Badanie analogowych układów wejściowych i wyjściowych cyfrowego systemu przetwarzania sygnałów audio



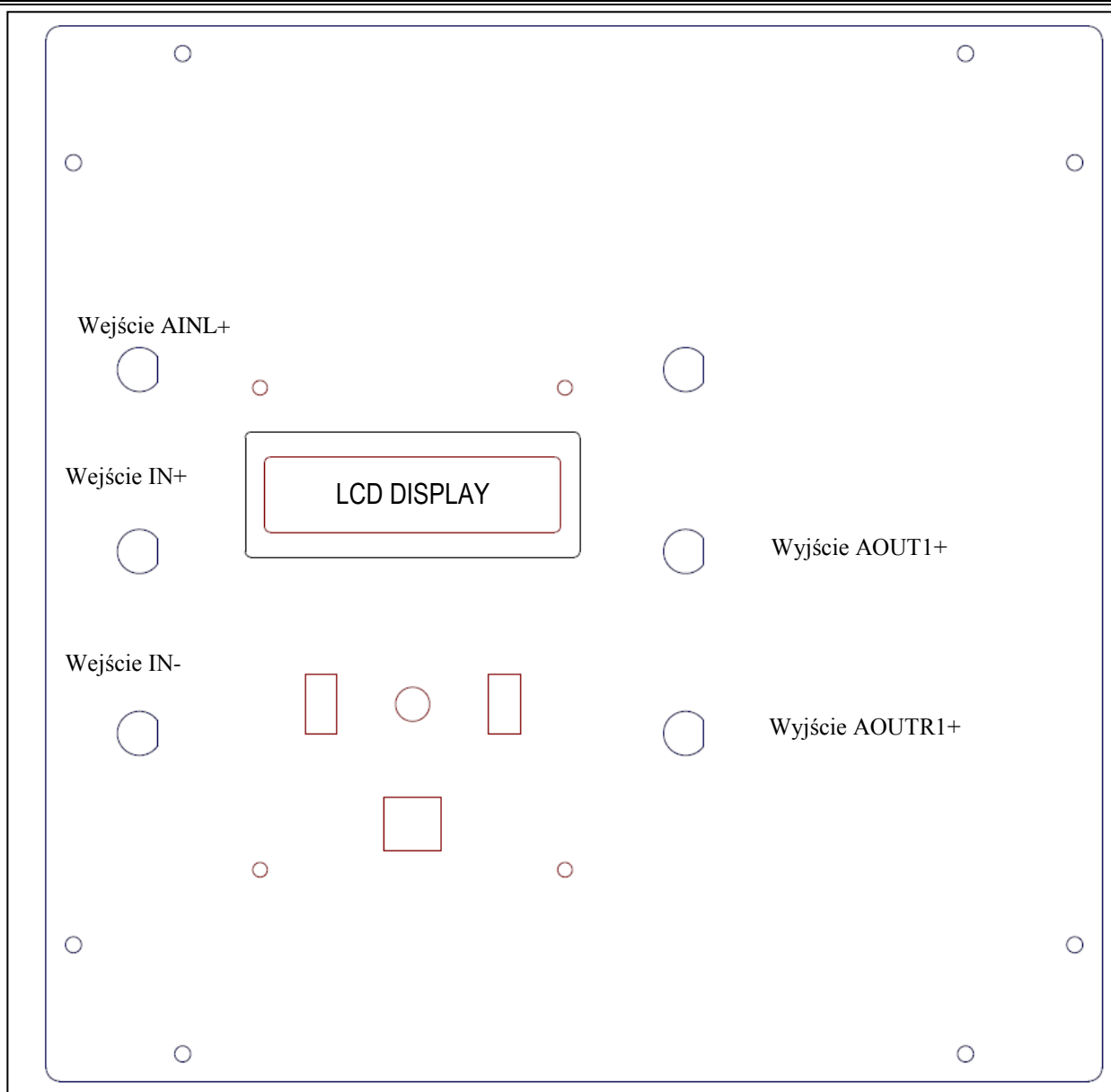
Schemat blokowy kodeka AK4620B



Charakterystyki wejściowych filtrów decymujących przetwornika A/C

Ćwiczenie II

Badanie analogowych układów wejściowych i wyjściowych cyfrowego systemu przetwarzania sygnałów audio



Panel górny modułu MWL

Rozważania techniczne

Układ wejściowy modułu laboratoryjnego MWL oparty o różnicowy wzmacniacz OPA1632 pełni funkcję wzmacniacza-bufora (wzmocnienie = 0.5) i równocześnie filtru antyaliasingowego dla części A/C kodeka AK4620B. Częstotliwość graniczna tego filtru I rzędu wynosi około 67kHz ponieważ modulator Delta-Sigma przetwornika A/C próbkuje z dużo wyższą (średnio 8 razy) częstotliwością i kilkubitową precyzją, co znakomicie obniża wymagania względem tego filtru. Właściwa precyzja próbek i częstotliwość próbkowania osiągnana jest drogą cyfrowej decymacji i filtrowania sygnału, dając w efekcie charakterystyki częstotliwościowe jak w załączonym przykładzie. Widać z nich, że aliasing jest możliwy (obszar zaznaczony czerwoną linią przerywaną), ponieważ charakterystyka wbudowanego filtru cyfrowego ma małe tłumienie dla wąskiego obszaru za częstotliwością graniczną Nyquista ($0.5 f_s$).

Uwagę zwraca programowany wzmacniacz wejściowy dla (jeszcze) sygnału analogowego i cyfrowy dzielnik (tłumik) (DATT – ang. Digital ATTenuation) dla sygnału cyfrowego z wyjścia przetwornika A/C. Dodatkowo znajduje się tam górnoprzepustowy filtr cyfrowy do usuwania składowej stałej, z którą ten typ przetworników słabo sobie radzi.

Ćwiczenie II

Badanie analogowych układów wejściowych i wyjściowych cyfrowego systemu przetwarzania sygnałów audio

Układ wyjściowy posiada czterokrotne wzmocnienie w celu zapewnienia dużego poziomu sygnału wyjściowego.

Wykonanie ćwiczenia

Cześć I

1. Należy wykonać kalibrację interfejsu pomiarowego EMU 0404 jak w ćwiczeniu pierwszym.
2. Do lewego wejścia XLR modułu MWL znajdującego się na ścianie tylnej doprowadzić sygnał wyjściowy z modułu pomiarowego EMU.
3. Wyjście lewe XLR modułu MWL znajdujące się na ścianie tylnej podłączyć do wejścia liniowego modułu pomiarowego EMU.
4. Korzystając z programu analizatora audio SpectraPLUS dokonać pomiaru parametrów SNR, THD+N oraz zakresu dynamicznego toru audio modułu MWL. Pomiarów należy dokonać przy wzmocnienie tego toru ustawionym na 0dB przy pomocy intuicyjnego menu na wyświetlaczu LCD i manipulatorów panelu górnego Modułu MWL. Wyniki pomiarów należy umieścić w sprawozdaniu.

Cześć II

1. Podłączyć jeden kanał oscyloskopu do wejścia AINL+, drugi do wejścia IN+ (złącza BNC na płycie górnej modułu MWL – patrz wyżej rysunek płyty) i podając sygnały sinusoidalne z programu SpetraPLUS zaobserwować różnice między sygnałami w obu kanałach, oraz zmierzyć wzmocnienie układu wejściowego wykorzystującego wzmacniacz różnicowy OPA1632.
2. Podając sygnał szumu białego oszacować na podstawie wskazań oscyloskopu pasmo przenoszenia układu wejściowego wykorzystującego wzmacniacz różnicowy OPA1632.
3. To samo powtórzyć dla desymetryzującego układu wyjściowego opartego o układ OPA2134, korzystając ze złącz BNC po prawej stronie (sygnały AOUTR+ i AOUT1+).

Cześć III

1. Podając z programu SpectraPLUS sygnały sinusoidalne o częstotliwościach większych od połowy częstotliwości próbkowania modułu MWL (wynoszącej 48kHz) doprowadzić do zjawiska aliasingu, łatwo obserwowalnego na oscyloskopie i w programie SpectraPLUS.
2. Obserwacje wraz z pomiarami amplitudy względnej prążka pozornej harmonicznej wynikającej ze zjawiska aliasingu powtórzyć dla kilku różnych częstotliwości wymuszających. Obserwacje i pomiary wraz z wnioskami umieścić w sprawozdaniu.

UWAGA: Aby móc podawać sygnały o częstotliwościach większych od 24kHz należy ustawić częstotliwość próbkowania modułu pomiarowego EMU na 96 lub 192kHz, w zależności od potrzeby.

W sprawozdaniu zastanowić się należałoby zbudować tor audio dla zakresu częstotliwości 20Hz-20kHz, wolny od zjawiska aliasingu.