

ADAU1777Z

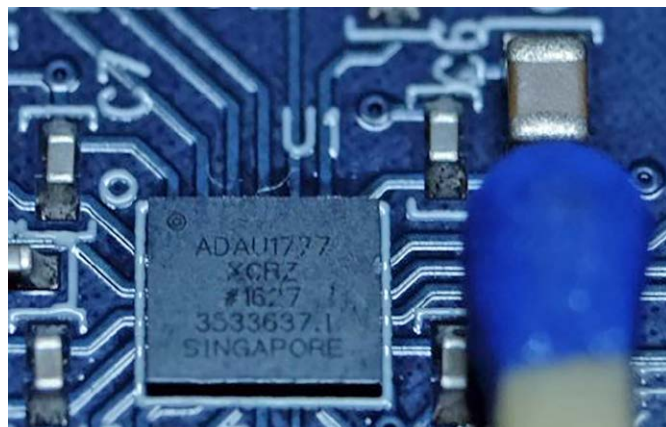
– procesor DSP do urządzeń mobilnych

Analog Devices sukcesywnie rozszerza do niej rodzinę Sigma DSP. Tym razem do rodziny dołączył układ do aplikacji mobilnych – ADAU1777. Dla szybkiego sprawdzenia jego parametrów użytkowych jest przeznaczony zestaw ewaluacyjny EVAL-ADAU1777.

ADAU1777 jest w zasadzie systemem audio typu SoC. Wewnątrz obudowy integruje nie tylko rdzeń DSP, ale także kodek audio oraz pomocnicze układy peryferyjne (rysunek 1). Układ ADAU1777 przeznaczony do aplikacji mobilnych, w których jest niezbędna podstawowa obróbka sygnału audio, taka jak korekta pasma przenoszenia, filtracja oraz ograniczanie poziomu. Znajdzie on zastosowanie w głośnikach bezprzewodowych, słuchawkach Bluetooth, telefonach lub przenośnych odtwarzaczach, spełniając szczególnie ważny wymóg niewielkiej zajmowanej powierzchni, minimalnego poboru energii i niskiego kosztu aplikacji, nieosiągalnych dla typowych rozwiązań analogowych.

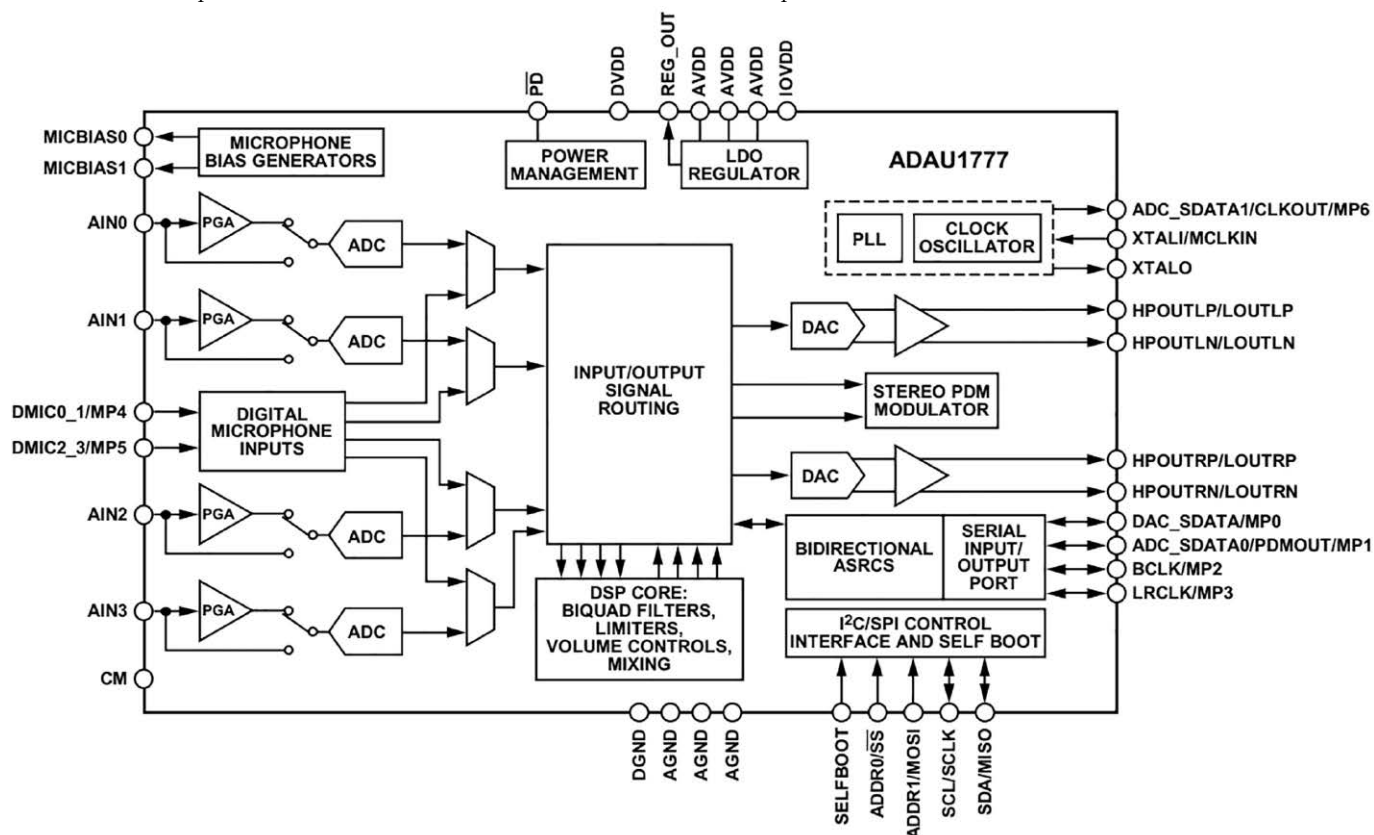
Podstawowe parametry procesora ADAU1777 to:

- obróbka sygnału z fs do 768 kHz,
- cztery 24-bitowe przetworniki A/C,
- dwa 24-bitowe przetworniki C/A,

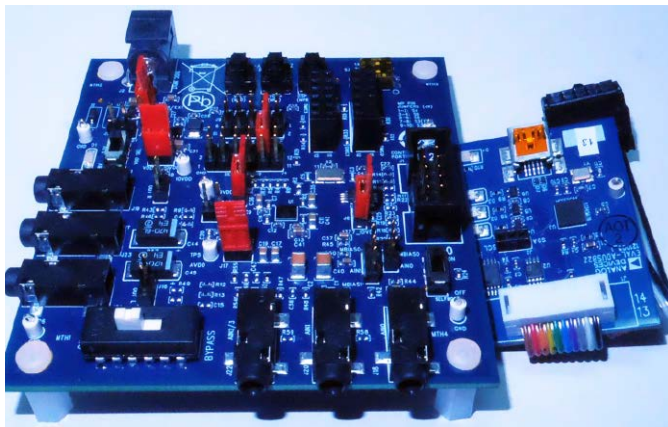


Fotografia 2. ADAU1777

- tor audio o małej latencji,
- wbudowane obwody polaryzacji dla mikrofonów elektretowych,
- wbudowany driver dla słuchawek niskoomowych (do 30 mW przy 16 Ω),
- 4 bloki wzmacniacza o programowym wzmacnieniu PGA w torze przetwornika A/C,



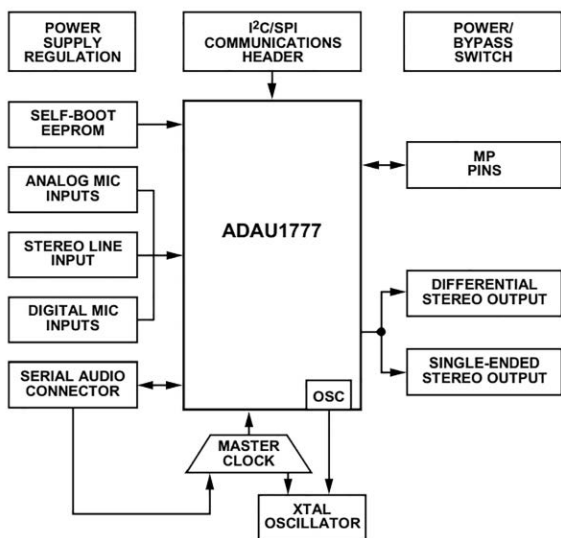
Rysunek 1. Schemat blokowy ADAU1777 (za notą producenta)



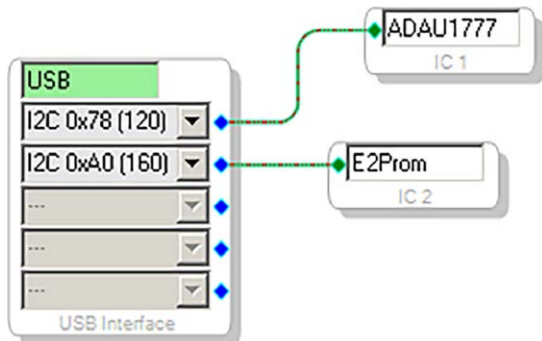
Fotografia 3. Wygląd zestawu ADAU1777EVAL

- interfejs dwukierunkowy I2S, TDM,
- współpraca z mikrofonami z interfejsem cyfrowym,
- wbudowany modulator PDM dla wzmacniaczy cyfrowych,
- programowane 7×GPIO,
- blok ASRC,
- konfigurowalny interfejs komunikacyjny SPI/I²C,
- tryb Selfboot, umożliwiający pracę bez zewnętrznego mikrokontrolera,
- napięcie zasilające 1,8...3,3V, mały pobór mocy (<45 mW),
- miniaturowa obudowa WLCSP36 3,8 mm×3,2 mm (fotografia 2).
- łatwe programowanie w graficznym środowisku Sigma Studio (od wersji 3.14).

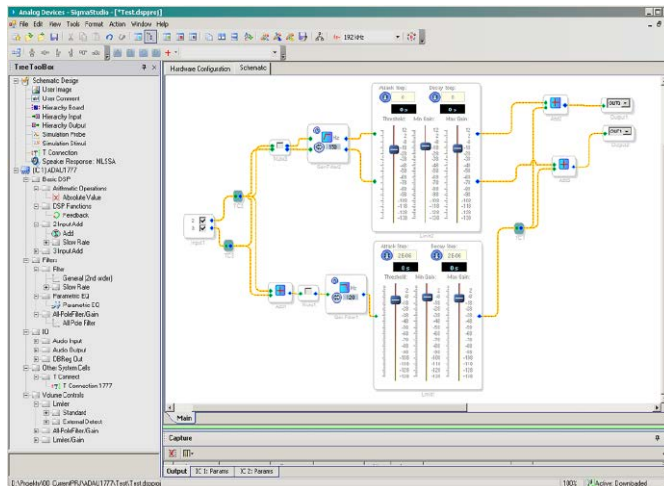
Wygląd zestawu ADAU1777EVAL przedstawia fotografia 3. W jego skład wchodzi płytka DSP oraz znany z wcześniejszych zestawów programator USBi w wersji 1.3. Koszt zestawu w sklepie producenta to 195 USD.



Rysunek 4. Schemat blokowy zestawu



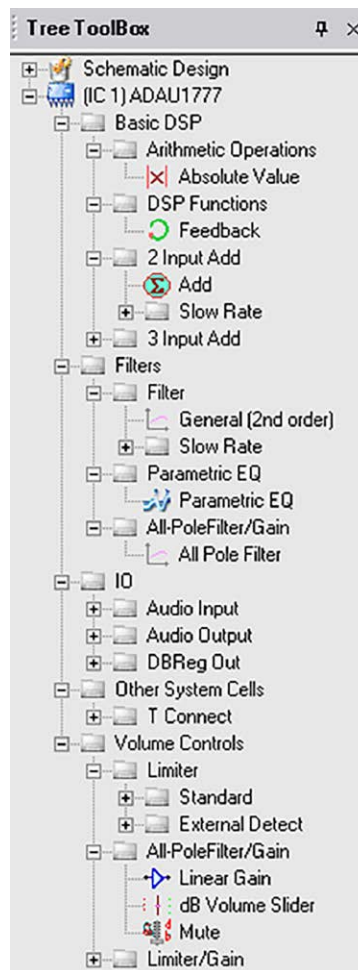
Rysunek 5. Konfiguracja zestawu EVAL-ADAU1777



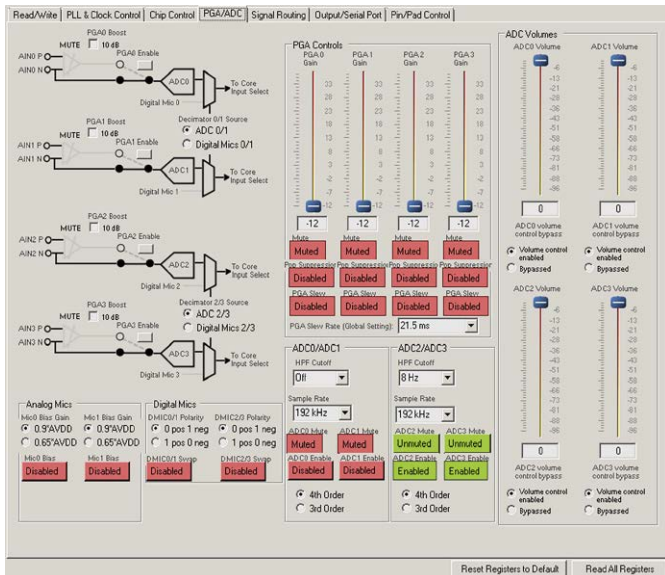
Rysunek 6. Przykładowa aplikacja w Sigma Studio

Płytkę zawiera oprócz procesora ADAU1777 i pamięci programu EEPROM typu 24C32 (po konfiguracji w trybie Selfboot, DSP może pracować samodzielnie bez procesora nadzorującego) układ zasilania oparty na stabilizatorze ADP1712 (1.5V) i przetwornicę podwyższającą ADP1607 (1,8V/3,3V) umożliwiającą zasilanie zestawu z baterii 1,5 V. Zestaw zawiera trzy gniazda wejściowe i wyjściowe w standardzie Jack 3,5 mm stereo. Dwa złącza J18/J20 umożliwiają bezpośrednie podłączenie mikrofonów elektretowych do wejść AIN0/1 ADAU1777. Złącze J22 pracuje z poziomem liniowym i podłączone jest do wejść AIN2/3 DSP. Gniazda wyjściowe J19/21 pracują w trybie mono z wyjściem różnicowym, gniazdo J23 jest wyjściem niesymetrycznym stereo, pracującym w trybie liniowym oraz słuchawkowym. Zestaw ma sprzętowy przełącznik Bypass mostkujący wejście stereo J22 z wyjściem niesymetrycznym J23 z pominięciem całkowicie toru DSP. Linie GPIO ADAU1777 wyprowadzone są na złącze J4, dwa złącza J6/7 służą do podłączenia mikrofonów cyfrowych PDM. Zestaw zawiera trzy odłączalne mikroprzełączniki chwilowe oraz dwupozycyjny przełącznik DIPSWITCH wyprowadzone na złącze J9. W odróżnieniu od np. ADAU1701 wszystkie linie GPIO pracują tylko w trybie cyfrowym, ADAU1777 nie ma wbudowanego w sekcji GPIO przetwornika A/C. Konfigurowanie zestawu odbywa się po części sprzętowo poprzez odpowiednie zwory i programowo poprzez środowisko Sigma Studio. Schemat blokowy zestawu przedstawia rysunek 4.

Do programowania EVAL ADAU1777 służy SigmaStudio w wersji od 3.14. Oprogramowanie jest niezmiennie udostępnione za darmo – wymaga jedynie rejestracji na stronie producenta. Jest



Rysunek 7. Ograniczona liczba bloków funkcjonalnych dla ADAU1777



Rysunek 8. Konfiguracja sprzętowa ADAU1777

to środowisko graficzne, w którym „rysujemy” schemat z gotowych, parametryzowanych bloków funkcjonalnych oraz określamy konfigurację sprzętową procesora. Po poprawnej instalacji oprogramowania i sterowników USBi możliwe jest rozpoczęcie pracy z zestawem startowym. Po skonfigurowaniu układu i pamięci zestawu (rysunek 5), konieczne jest przejście do „wyrysowania” aplikacji i konfiguracji DSP. Przykładowy zrzut ekranu pokazano na rysunku 6.

Układ ADAU1777 jest przeznaczony do konkretnych zastosowań, więc ograniczono liczbę dostępnych w SigmaStudio bloków funkcjonalnych (rysunek 7). Nie znajdziemy tu generatorów, bloków multiplekserów, układów zwrotnic oraz złożonych algorytmów obróbki sygnału, a jedynie podstawowe bloki wzmocnienia, filtrów, limitatorów, sumatorów i regulatorów poziomu.

Przyjazne dla użytkownika oprogramowanie nie zwalnia od zapoznania się ze szczegółową dokumentacją ADAU1777, ponieważ pomimo mniejszej złożoności niż np. DAU1452, „mobilne” DSP odbiega konfiguracją od pozostałych układów rodziny Sigma. Większa liczba opcji konfiguracji sprzętowej DSP jest definiowana programowo (rysunek 8), np. ustawienia bloków PLL, PGA, układu polaryzacji

mikrofonów, poziomów sygnału AD/DA. Pojawia się też blok ASRC, którego tak brakuje w ADAU1701. Na szczęście konfiguracja jest dużo bardziej przejrzysta niż dla ADAU1442.

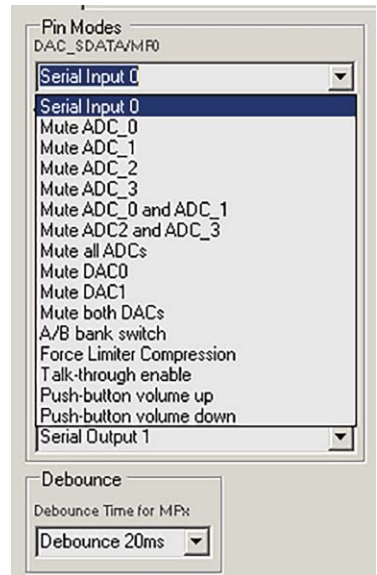
W zupełnie odmienny sposób konfigurowane są piny GPIO, w przypadku ADAU1777 ich funkcje są ściśle określone i nie jest możliwe elastyczne wykorzystanie w aplikacji, jak w pozostałych procesorach Sigma DSP (rysunek 9), w związku z tym nie ma w blokach funkcjonalnych IO możliwości bezpośredniego dostępu do pinów GPIO.

Przypisanie to uniemożliwia sprzętowe sterowanie zachowaniem bloków funkcjonalnych. Aby jednak nie odcinać całkowicie użytkownika od możliwości sterowania, wprowadzono nowy tryb – *A/B bank switch*. Sterowany z pinu GPIO przełącza dwa banki nastaw zdefiniowanych przez użytkownika. W dalszym ciągu zachowany jest dostęp do parametrów poprzez rejestry DSP z użyciem procesora nadrzędnego lub FPGA.

Pomimo tych ograniczeń ADAU1777 jest bardzo ciekawą propozycją, szczególnie gdy podchodzimy do niego jak do gotowego bloku funkcjonalnego audio, mającego wzmocnić sygnał niezależnie od typu dostępnego źródła, skorygować jego charakterystykę częstotliwościową, ograniczyć jego poziom iysterować wyjście liniowe lub słuchawkowe i to przy zastosowaniu zaledwie kilku do kilkunastu typowych elementów zewnętrznych. Tym bardziej że zarówno częstotliwość próbkowania, jak i parametry szumowe wbudowanego kodeka z zapasem spełniają wymagania nawet „stacjonarnego” toru audio.

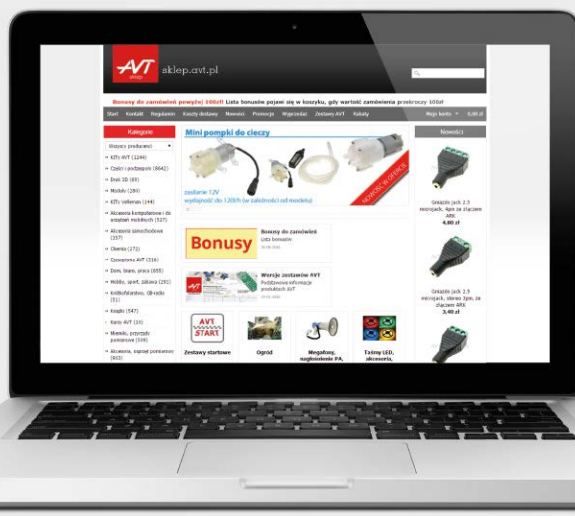
Kompletna dokumentacja zestawu dostępna jest na stronie producenta oraz na stronie wsparcia technicznego ez.analog.com.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 9. Uproszczona konfiguracja GPIO

<http://sklep.avt.pl>



SKLEP FIRMOWY
(sprzedaż na miejscu,
obsługa zamówień z odbiorem osobistym):

tel.: 22 257 84 66

Sklep stacjonarny
(ul. Leszczyńska 11, Warszawa – Żerań)
czynny w godzinach:

poniedziałek – piątek: 08:00 – 16:45 (czwartek do 17:45)
sobota: 10:00 – 13:45