

Cyfrowy tor audio, część 3

Ostatnią część tego krótkiego cyklu poświęcamy przybliżeniu budowy scalonych przetworników C/A do zastosowań audio oraz prezentacji przykładowego rozwiązania kompletnego, stereofonicznego konwertera C/A.

Jednym z najważniejszych elementów typowego cyfrowego toru przetwarzania sygnału audio jest przetwornik C/A. Od jego dokładności i liniowości przetwarzania w znacznym stopniu zależy jakość odtwarzanego sygnału audio, którego nawet niewielkie zafalszowania - jak pokazuje praktyka - ludzkie ucho wyłapuje bez większych trudności.

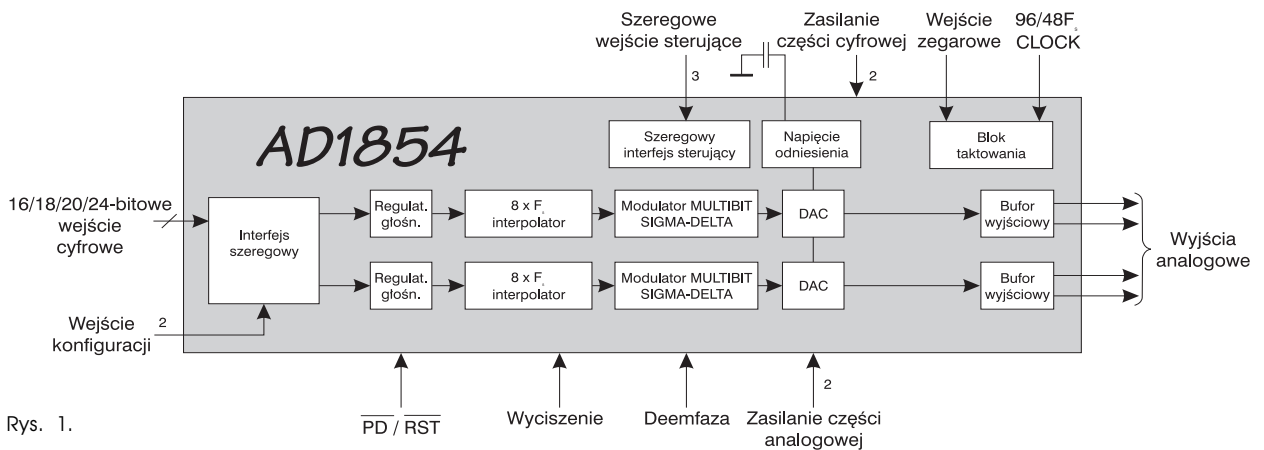
Pierwsze systemy cyfrowego audio operowały 14-bitowymi próbkami sygnału, lecz dość szybko standardem stały się systemy 16 i 18-bitowe. Ograniczenia technologiczne występujące podczas produkcji struktur przetworników uniemożliwiały w latach 80 osiągnięcie większej rozdzielczości i wyższej częstotliwości próbkowania. Niedoskonałe konstrukcyjnie przetworniki wymagały stosowania bardzo rozbudowanych zewnętrznych filtrów analogowych, których trudne w ustaleniu i niestabilne w czasie parametry miały decydujący wpływ na ostateczny efekt przetwarzania.

Stosunkowo szybko większość tych problemów rozwiązano, dzięki czemu na rynku pojawiły się układy z wielokrotnym nadpróbkowaniem, często integrujące w swojej strukturze elementy wyjściowych filtrów dolnoprzepustowych. W rozwiązaniach wyższej klasy standardem stały się przetworniki z wyjściem różnicowym, których konstrukcja ogranicza wpływ zakłóceń na jakość sygnału wyjściowego.

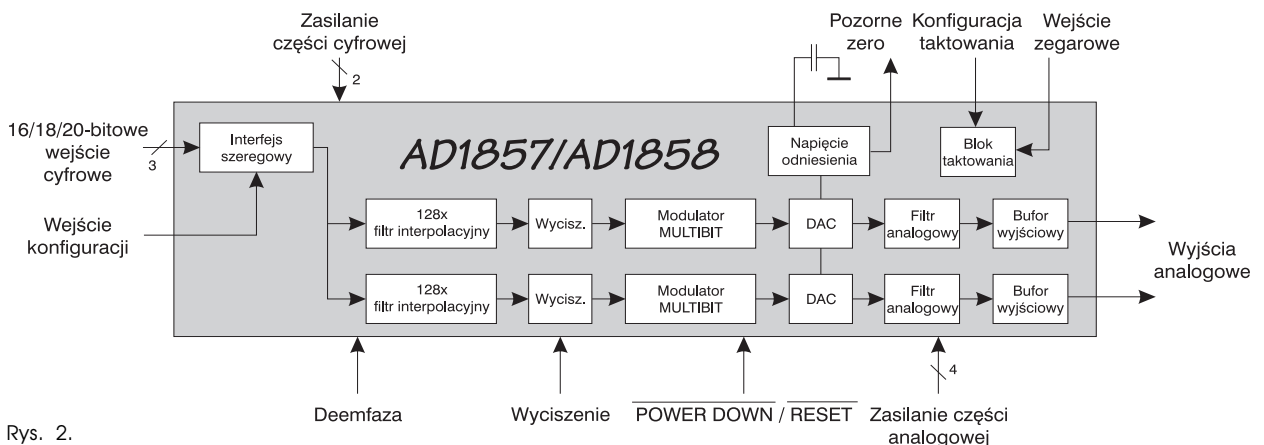
Analog Devices ma w swojej ofercie 7 typów przetworników C/A do zastosowań audio (tabelaryczne zestawienie publikowaliśmy w EP5/2000). Są to nowoczesne konstrukcje, w większości pochodzące z końca 1999 lub początku 2000 roku, co przejawia się ich dostosowaną do współczesnych teorii przetwarzania sygnałów budową.

Standardowym wyposażeniem większości współczesnych przetworników C/A są cyfrowe systemy deemfazy (często z programowanym jej czasem), cyfrowe regulatory głośności i wyciszania (zazwyczaj z systemami likwidacji trzasków) oraz elastyczne interfejsy wejściowe, obsługujące wszystkie standardy przesyłania drogą cyfrową sygnałów audio.

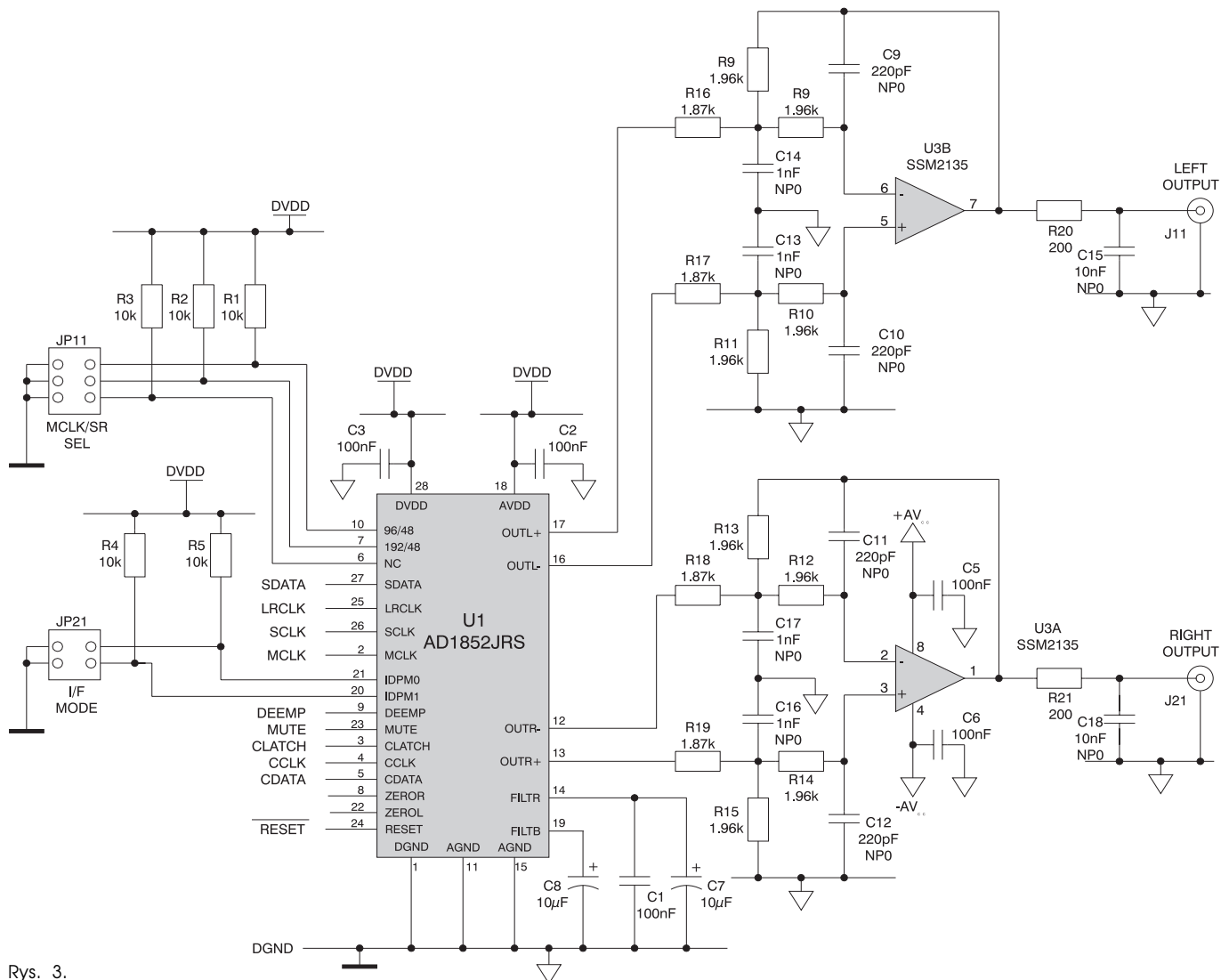
Na rys. 1 znajduje się przykładowy schemat blokowy przetwornika AD1854. W strukturze tego układu zintegrowano cyfrowy regulator głośności o rozdzielczości 10 bitów (możliwe 1024 poziomy!) oraz - co bardzo istotne dla jakości konwersji - cyfrowe interpolatory (po jednym dla każdego kanału), które działają z szybkością 8-krotnie wyższą od częstotliwości próbkowania sygnału wejściowego. Wejściowy port szeregowy tego przetwornika automatycznie dostosowuje się do długości słowa w próbce wejściowej i może obsłużyć maksymalnie próbkę 24-bitową.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

Nieco bardziej wyrafinowaną konstrukcję mają przetworniki AD1857/8 (rys. 2). Istotnym elementem ich wyposażenia są wewnętrzne filtry dolnoprzepustowe na wyjściach (podobne zastosowano w układzie AD1859), które w znacznym stopniu pozwalają ograniczyć kłopoty konstrukcyjne - zewnętrzna część filtrująca składa się z zaledwie kilku elementów biernych! Trudności w praktycznych realizacjach ze-

wewnętrznych filtrów aktywnych - niezbędnych do uzyskania odpowiednio stromych charakterystyk tłumienia - pozwoli zaobserwować schemat kompletnego przetwornika C/A, wykonanego w oparciu o jeden z najdoskonalszych układów z wyjściem różnicowym AD1852 - jego schemat przedstawiamy na rys. 3.

Piotr Zbysiński, AVT
piotr.zbysinski@ep.com.pl

Noty katalogowe przetworników C/A firmy Analog Devices dostępne są w Internecie pod adresem:

http://products.analog.com/products_html/list_gen_91.html

Artykuł przygotowano w oparciu o materiały udostępnione przez firmę Alfine, tel. (0-61) 820-58-11, www.alfine.com.pl.