

Nie tylko dla medycyny

Wielokanałowy układ akwizycji sygnałów analogowych ADS1298

Prezentowany układ ADS1298 jest wielokanałowym blokiem przetworników A/C, którego głównym obszarem zastosowań jest aparatura do EKG. Jednakże zastosowanie układu nie ogranicza się wyłącznie do aparatury medycznej, gdyż może on być stosowany jako energooszczędny, niskoszumny interfejs analogowy w urządzeniach akwizycji danych.

Nie jest tajemnicą, że im zamożniejsze społeczeństwo, tym starsza jest jego populacja. Według danych firmy TI procentowy udział osób starszych w społeczeństwie będzie coraz większy, a przez to większe będzie

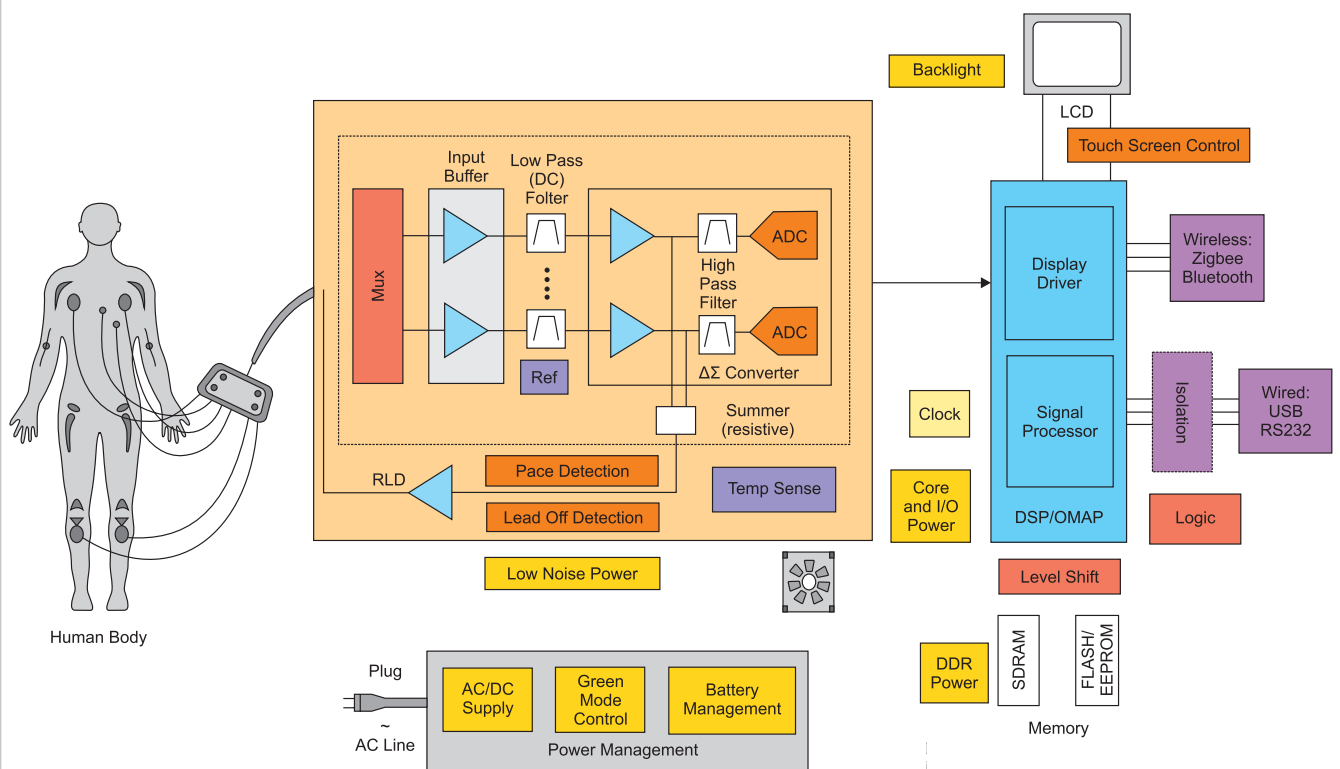
zapotrzebowanie na usługi i aparaturę medyczną. Z roku na rok notowany jest również wzrost zapotrzebowania na przyrządy przenośne oraz urządzenia dla telemedycyny. Przykładowo można wymienić urządzenia

do monitorowania pacjentów, takie jak EKG, monitorowanie płodu, szpitalne i ogólnie dostępne automatyczne defibrylatory zewnętrzne (AED) oraz medyczne urządzenia powszechnego użytku, jak np. do monitorowania wydolności sportowców czy uprawiających ćwiczenia fizyczne. Podzespoły stosowane w nich powinny charakteryzować się niskim poborem mocy oraz możliwie małymi szumami własnymi.

Jednym z takich układów jest właśnie ADS1298 z rodziny analogowych układów interfejsowych AFE (Analog Front-End).

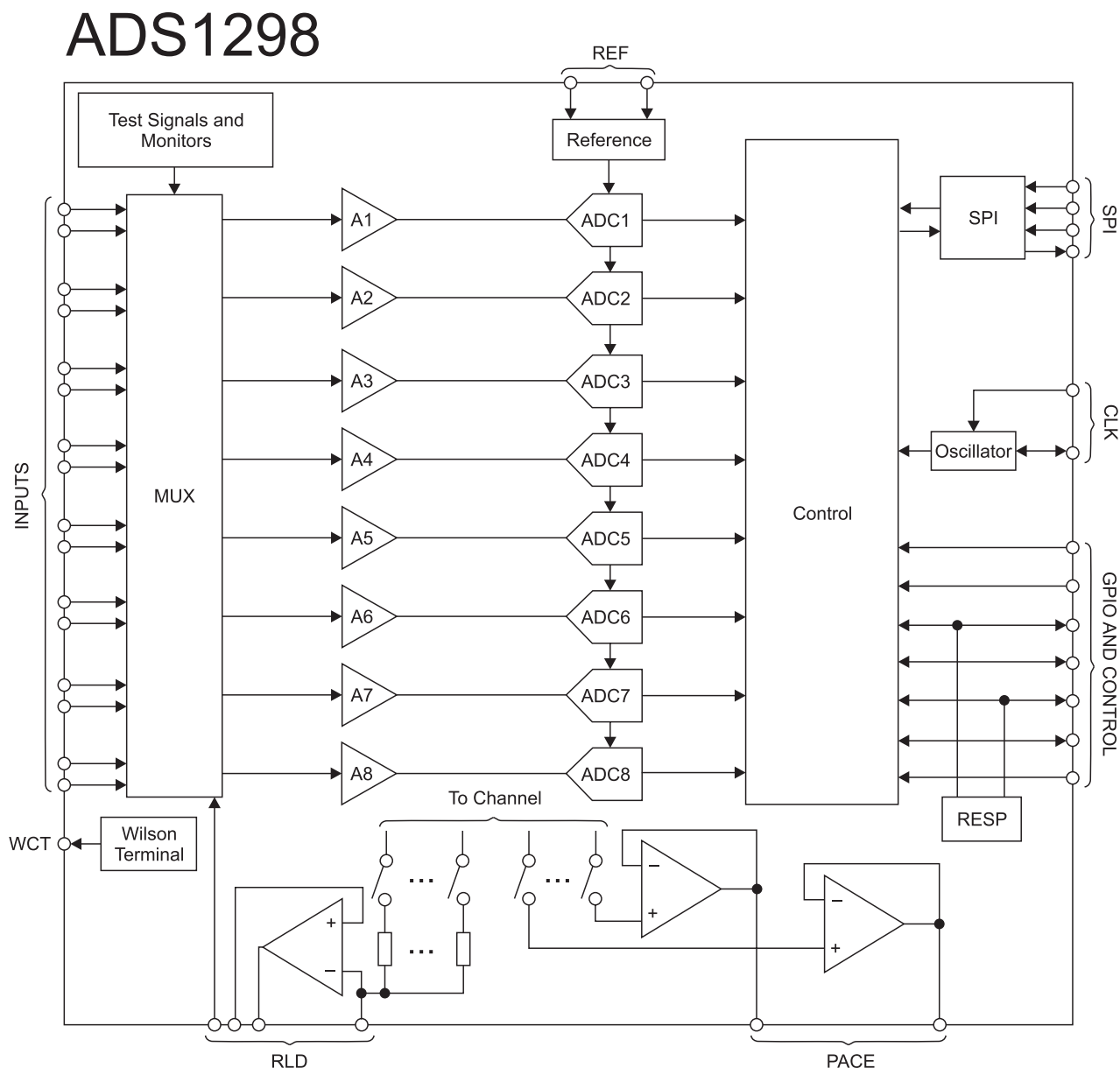
Przykładowa aplikacja aparatu EKG

Na powyższym schemacie blokowym przedstawiono przykładowy model aparatu EKG. Jego głównymi blokami są: procesor sygnałowy (zaznaczony kolorem niebieskim) oraz blok akwizycji danych pomiarowych (kolor pomarańczowy). Pozostałe bloki urządzenia to układ zasilania, interfejsy komunikacyjne oraz opcjonalnie wyświetlacz. Układ ADS1298 pełni właśnie funkcję bloku akwizycji danych w tego rodzaju urządzeniach.



Product Availability and Design Disclaimer – the system block diagram depicted above and the devices recommended are designed in this manner as a reference. Please contact your local TI sales office or distributor for system design specifics and product availability.

LEGEND	
■	Processor
■	Interface
■	ADC/DAC
■	Power
▶	Amplifier
■	Clocks
■	Logic
■	Other



Rys. 1. Schemat blokowy układu ADS1298

Jest to zintegrowany układ do zastosowania w aparaturze przenośnej i stacjonarnej do wykonywania elektrokardiogramów (EKG) i elektroencefalogramów (EEG). Może on być również stosowany w systemach wielokanałowej akwizycji danych. W takich zastosowaniach dedykowany blok wspomagający pomiary medyczne można wyłączyć w celu zmniejszenia poboru prądu.

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy układu ADS1298. Ma on 8 niskoszumnych wzmacniaczy o programowalnym wzmacnieniu (PGA), 8 przetworników A/C pracujących współbieżnie, dedykowany wzmacniacz dla elektrody umieszczonej na prawej nodze oraz dedykowane wzmacniacze do odprowadzeń Wilsona (WCT) i Goldbergera (GCT). Ma również możliwość wykrywania tętna. Dodatkowo układ monitoruje na bieżąco stan elektrod i może sygnalizować ich brak kontaktu z ciałem pacjenta. Ma również wbudowany oscylator oraz źródło napięcia odniesienia.

Ponieważ układ ADS1298 ma wbudowany praktycznie cały tor pomiarowy, to stosując go można znacznie zredukować liczbę podzespołów urządzenia. Zmniejszany jest więc jego sumaryczny koszt, pobór mocy, a także wymiary.

Parametry układu

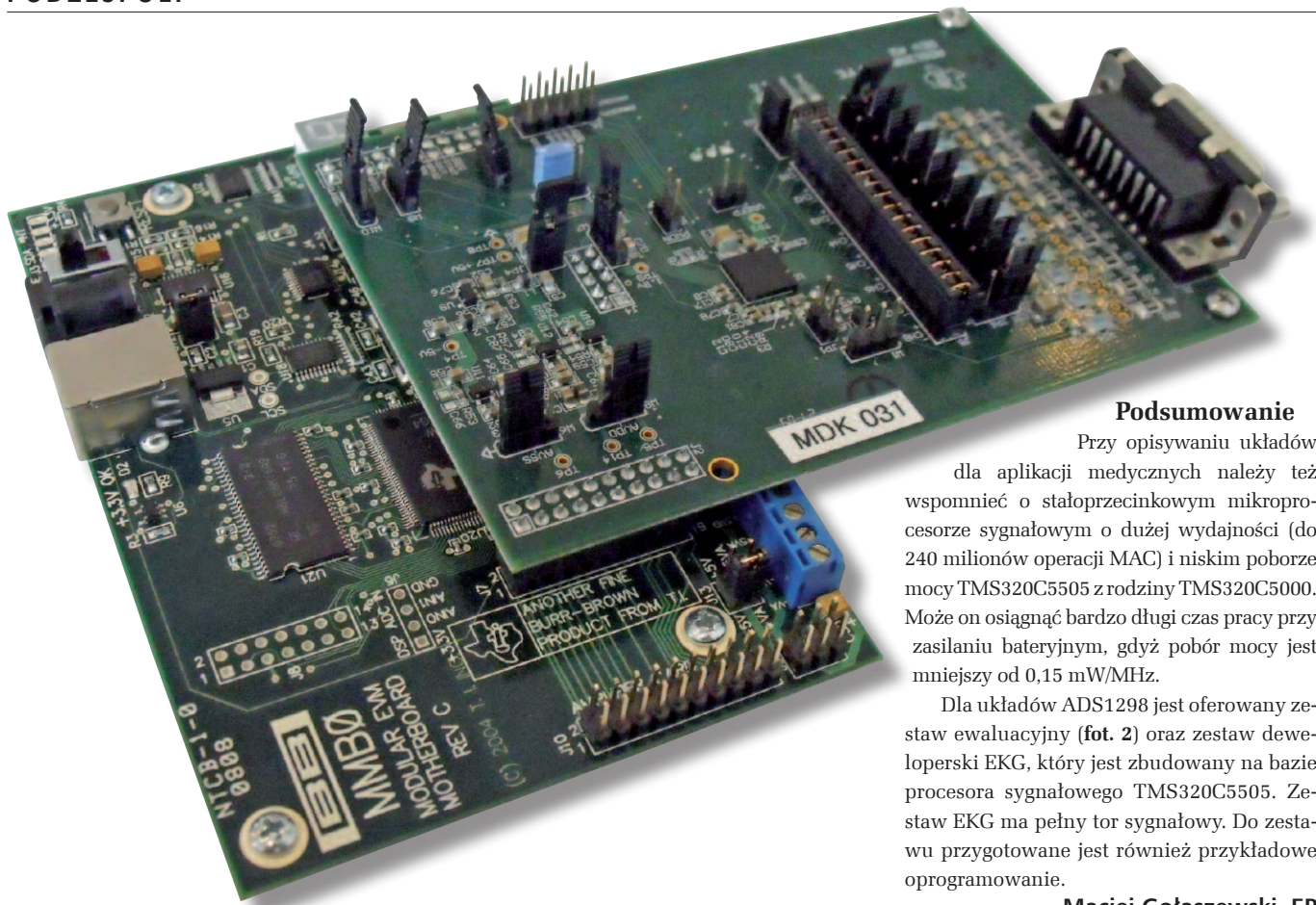
Szumy odniesione do wejścia układu ADS1298 wynoszą (typowo) $5 \mu\text{Vpp}$, co jest wartością znacznie mniejszą od wymaganej granicznej, specyfikowanej w normach dla urządzeń medycznych (np. IEC60601-2-27/51). Pozwala to na wykonywanie znacznie dokładniejszych, najwyższej klasy urządzeń EKG i EEG o dużej liczbie kanałów.

Układ ADS1298 charakteryzuje się poborem mocy $0,75 \text{ mW/kanał}$ toru pomiarowego, dzięki czemu może być stosowany w aplikacjach przenośnych, w których jest istotny każdy zaoszczędzony miliwat. Wszystkie tory pomiarowe mają dolnoprzepustowe filtry przeciwzakłóceniami (EMI) o częstotliwości granicznej wynoszącej ok. 3 MHz , wzmac-

niacz PGA o ustawianym wzmacnieniu (1, 2, 3, 4, 6, 8 lub 12) oraz 24-bitowy przetwornik sigma-delta. Prędkość próbkowania może być ustawiana w przedziale $0,25...32 \text{ kS/s}$. Do każdego z torów może być dołączone wewnętrzne źródło napięcia odniesienia (napięcie ustawiane: 2,4 lub 4 V). W każdym z kanałów zastosowano również multiplekser sygnałów, dzięki czemu na wejście przetwornika A/C, oprócz sygnału wejściowego, może być podany m.in. sygnał z wewnętrznego czujnika temperatury lub napięcia zasilania.

Układ ADS1298 ma wbudowany generator sygnału zegarowego o częstotliwości $2,048 \text{ MHz}$ dla obwodów wewnętrznych. W przypadku stosowania kilku układów w jednym urządzeniu, istnieje możliwość synchronizacji ich pracy poprzez końcówkę START.

Do komunikacji z układem nadrzędnym, na przykład procesorem sygnałowym, służy interfejs zgodny z SPI. ADS1298 ma 4 końcówki GPIO, które mogą być ustawiane i odczytywane programowo.



Podsumowanie

Przy opisywaniu układów dla aplikacji medycznych należy też wspomnieć o stałoprzecinkowym mikroprocesorze sygnałowym o dużej wydajności (do 240 milionów operacji MAC) i niskim poborze mocy TMS320C5505 z rodziny TMS320C5000. Może on osiągnąć bardzo długi czas pracy przy zasilaniu bateryjnym, gdyż pobór mocy jest mniejszy od 0,15 mW/MHz.

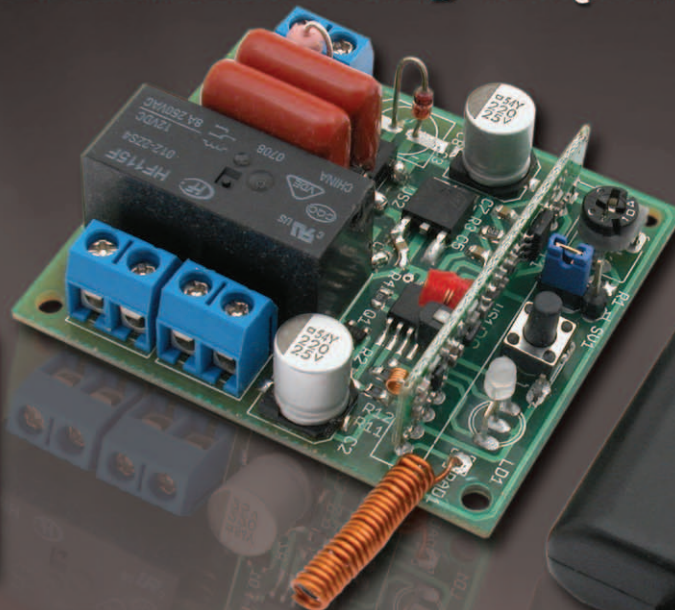
Dla układów ADS1298 jest oferowany zestaw ewaluacyjny (fot. 2) oraz zestaw deweloperski EKG, który jest zbudowany na bazie procesora sygnałowego TMS320C5505. Zestaw EKG ma pełny tor sygnałowy. Do zestawu przygotowane jest również przykładowe oprogramowanie.

Maciej Gołaszewski, EP
 maciej.golaszewski@ep.com.pl

Fot. 2. Zestaw ewaluacyjny EKG z procesorem sygnałowym C5505 i układem ADS1298

R E K L A M A

Zdalny jednokanałowy włącznik radiowy AVT1520



- układ wykorzystuje gotowe, zestrojone moduły nadajnika/odbiornika 433MHz
- zasięg transmisji: około 50 m
- kontrola napięcia zasilającego nadajnik
- sygnalizacja stanu nadajnika: dwukolorowa dioda LED
- układ wykonawczy odbiornika: przekaźnik 8 A/230 VAC
- sygnalizacja stanu odbiornika: dwukolorowa dioda LED
- możliwość pracy odbiornika, jako przekaźnika czasowego lub bistabilnego
- zasilanie nadajnika: 12 VDC (bateria)
- zasilanie odbiornika: 230 VAC lub 12 VDC

www.sklep.avt.pl