

Zestaw ewaluacyjny z transceiverami ATR2406

Technika radiowa kojarzy się z cewkami, dławikami, filtrami, a więc wszystkim tym, czego elektronicy (obok śrubek) nie lubią najbardziej. Po cóż więc męczyć się z samodzielny montowaniem tych podzespołów, nie mówiąc już o prawidłowym zaprojektowaniu, a później uruchomieniu transceivera, jeśli można się obyć bez tych elementów?

Coraz częściej spotykamy się z koniecznością przesyłania danych pomiędzy terminalami pracującymi w jednym systemie. Dotyczy to nie tylko sprzętu profesjonalnego. Tam, gdzie jest to możliwe wykorzystuje się łączność przewodową, a jeśli „położenie” kabli nie wchodzi w grę, jako medium można wybrać podczerwień. W tym przypadku trzeba jednak pogodzić się ze znacznym ograniczeniem zasięgu. Na większe odległości, a tym bardziej przy braku wzajemnej widzialności nadajnika i odbiornika, najlepsza pozostaje

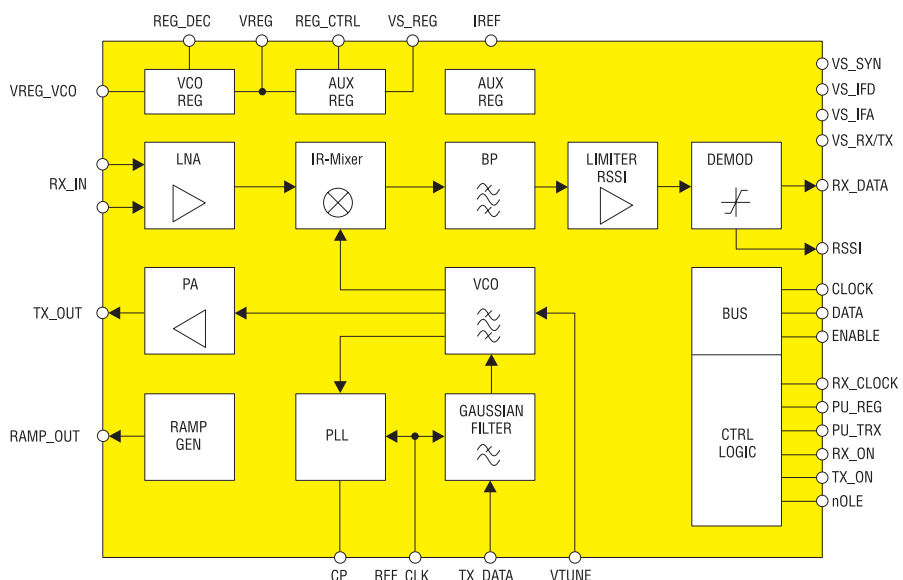


komunikacja radiowa. Mimo jej niezaprzeczalnych zalet, rozwiązanie takie może stanowić wysoki próg do pokonania dla konstruktora projektującego urządzenie. Technika radiowa rządzi się swoimi prawami i trzeba uczciwie powiedzieć, że dobrzy specjaliści w tej dziedzinie należą do elity. Wybawieniem dla większości konstruktorów mogą być zatem gotowe transceivery, które w stosunkowo łatwy sposób można zaimplementować w dowolnym urządzeniu. Praktycy zapewne znają produkty takich firm, jak: Micrel, Telecontolli, RFM,

RF Solution, Abacom Technologies i wielu innych. Utrzymanie się na bezwzględnie najnowszym rynku kapitalistycznym firm zajmujących się wąsko wyspecjalizowaną produkcją wydaje się coraz trudniejsze. Obserwujemy albo wykupywanie takich producentów przez duże koncerny, albo często dość zaskakujące rozszerzenie profilu produkcyjnego przez firmy znane z określonej grupy wyrobów. Pierwszym przykładem może być los dobrze znanego naszym Czytelnikom Chipcona, który został wchłonięty przez giganta Texas Instruments.

Tab. 1. Najważniejsze cechy scalonego transceivera ATR2406

- posiada interfejs dla mikrokontrolerów AVR wykorzystujący tylko 8 uniwersalnych linii we/wy,
- wymaga tylko jednego timera i USART-a,
- potrzebuje 1000 słów w pamięci Flash współpracującego mikrokontrolera,
- autonomicznie generuje wszystkie przebiegi zegarowe,
- posiada zaimplementowaną warstwę protokołu,
- obsługuje transmisję z przemiataciem częstotliwości – AFHSS (Adaptive Frequency Hopping Spread Spectrum) w trzech wariantach: losowym, adaptacyjnym i bez przemiatania,
- umożliwia przemiatanie kanałów z ustawianą szybkością w zakresie od 0 do 1000 przeskoków na sekundę,
- umożliwia pracę z obniżonym zużyciem energii,
- realizuje synchronizację połączenia RF (czasową i kanałową),
- posiada zaimplementowany generator prawdziwego sygnału losowego (True Random),
- posiada zaimplementowaną automatyczną obsługę pakietów RF,
- udostępnia cztery tryby testowe,
- posiada autotest sprzętu.



Rys. 1. Schemat blokowy scalonego transceivera ATR2406

ZAPRASZAMY DO SALONU FIRMOWEGO ELFA

- 6000 artykułów w sklepie
- 70000 artykułów w magazynie centralnym
- Profesjonalna obsługa
- Informacja techniczna
- Spotkania z producentami
- Oferty specjalne



Centrum Warszawy
Budynek Eurocentrum
Poniedziałek–Piątek 9.00–17.00

ELFA Polska Sp. z o.o., Aleje Jerozolimskie 136, 02-305 Warszawa • Dział Obsługi Klienta tel.: (0...22) 570 56 00
Fax: (0...22) 570 56 20 • E-mail: obsługa.klienta@elfa.se • Internet: www.elfa.se

ELFA

 **evatronix**
sztuka komputerowego tworzenia

Altium Designer 6

- zintegrowana aplikacja do projektowania PCB, FPGA i systemów mikroprocesorowych
- obszerne biblioteki komponentów wirtualnych (IP core), w tym mikroprocesory
- kompilator C/C++ i debugger dla procesorów 8051/52, Z80, PIC165, MIPS 3000, Xilinx MicroBlaze, ARM7 i PowerPC 405
- możliwość projektowania układów FPGA bez znajomości języka HDL
- technologia LiveDesign, wspomagająca uruchamianie projektu w sprzęcie
- zaawansowane narzędzia do projektowania PCB
- pełna synchronizacja projektu PCB z FPGA

Zaprojektuj swoją przyszłość!

Skorzystaj z promocyjnej oferty sprzedaży

Szczegółowe informacje na www.evatronix.com.pl/promocje/eda

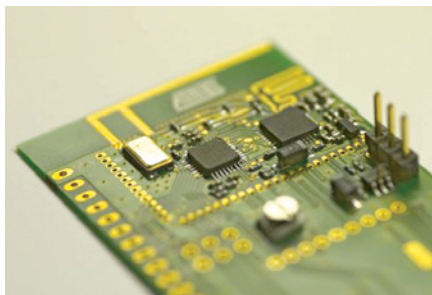
ul. Przybyły 2, 43-300 Bielsko-Biała
tel.: (33) 499 59 00; (33) 499 59 12
eda@evatronix.com.pl; www.evatronix.com.pl



Drugim przykładem może być Atmel kojarzony do tej pory głównie jako dostawca mikrokontrolerów i pamięci Flash. Firma ta oferuje ostatnio bardzo atrakcyjne, scalone transceivery ATR2406.

Transceivery ATR2406

ATR2406 jest jednochipowym transceiverem na pasmo 2,4 GHz. Jego budowę wewnętrzną przedstawiono na rys. 1, a najważniejsze parametry zebrano w tab. 1. W strukturze układu zawarto wszystkie elementy niezbędne do zbudowania 2-kierunkowego toru radiowego (filtry, demodulator FM, generator VCO, syntezer, układ odtwarzania zegara transmisyjnego, itp.). Konstrukcja transceivera pozwala uniknąć jakichkolwiek regulacji mechanicznych w trakcie produkcji urządzeń końcowych. ATR2406 może stanowić tani substytut połączeń przewodowych nie wymagający żadnych licencji. Moc wyjściowa układu jest równa +4 dBm, a uzyskiwane zasięgi łączności bez dodatkowych wzmacniaczy mocy dochodzą do 150 m w wolnej przestrzeni i do 30 m w pomieszczeniach. Komunikacja jest prowadzona na 95 kanałach, przy czym możliwa jest praca z przemieszczaniem częstotliwości (*Frequency Hopping*) lub bez przemieszczania (na ustalonych na sztywno kanałach). Praca z przemieszczaniem polega na permanentnym zmienianiu kanałów w trakcie jednej sesji. Czas przebywania na jednym kanale może być regulowany, najczęściej jest to kilka do kilkudziesięciu milisekund. Rozwiązanie takie umożliwia jednoczesną pracę wielu niezależnych par nadajnik – odbiornik na obszarze obejmującym wzajemny zasięg. Dzięki *hoppingowi* zmniejsza się także zapotrzebowanie na energię, wzrasta odporność systemu na wszelkie interferencje, jak również na chwila-



Tab. 2. Najważniejsze parametry modułu komunikacyjnego ATR2406 Evaluation Kit

Zasięg łączności	- 150 m w otwartej przestrzeni - 30 m w pomieszczeniach
Średnia prędkość transmisji	0...702 kBit/s
Maksymalna prędkość transmisji (<i>On-the-air</i>)	1,152 MBit/s
Liczba kanałów	89
Wolne porty do wykorzystania przez użytkownika	Interfejs ISP, 15 konfigurowalnych we/wy: 13 linii we/wy ogólnego użytku, 2 kanały ADC lub 8 linii we/wy, 7 kanałów ADC
Wymiary samego modułu, bez LCD i anteny paskowej	17 x 28 x mm
Użytkowane standardy	ETSI EN300 328, EN300 440 FCC CFR 47 Part15 ARBITD STD-T-66

łową, a nawet trwałą zajętość określonych kanałów. Wadą jest jednak możliwość zrywania synchronizacji, co w konsekwencji prowadzi do nieuchronnego zawieszania całego połączenia. Sesję trzeba wówczas wznowiać od początku, np. poprzez zerowanie mikrokontrolera.

Maksymalna szybkość transmisji transceivera ATR2406 (tzw. *On-the-air*), nie uwzględniająca informacji niezbędnych do prowadzenia transmisji, takich jak: wszelkie preambuły, znaki synchronizacji, adresy, CRC, itp. dochodzi do 1,152 Mb/s. Prędkości użytkowe są oczywiście mniejsze. Przyjmuje się, że średnia prędkość uwzględniająca warstwę protokołu jest równa 704 kb/s, natomiast efektywny transfer danych dochodzi do 384 kb/s.

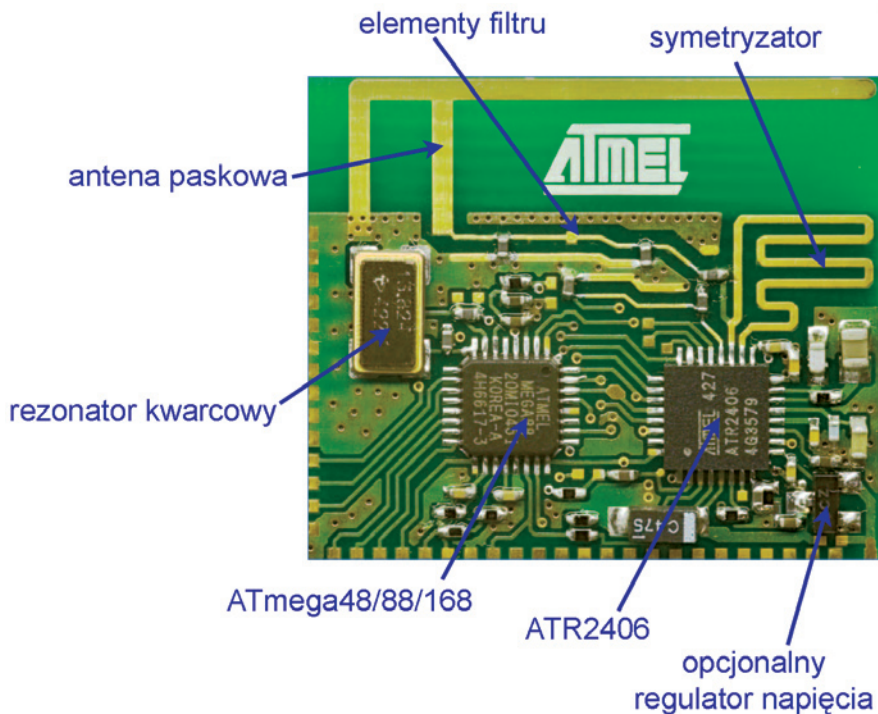
Do zbudowania kompletnego modułu komunikacyjnego wystarczy zaledwie kilka elementów zewnętrznych (rys. 2), w tym jeden wspólny z mikrokontrolerem rezonator kwarcowy. Do współpracy z transceiverem preferowany jest oczywiście mikrokontroler AVR. Moduły mogą pracować z anteną wykonaną na obwodzie drukowanym. Tak prosta konstrukcja wydaje się łatwa do zrealizowania. Pamiętajmy jednak, że mamy do czynienia z układem radiowym pracującym na bardzo wysokiej częstotliwości. Wykonanie zatem dobrego obwodu drukowanego metodą termotransferową raczej nie wchodzi w grę. Dla tych, którzy jednak zdecydują się zastosować w swoim projekcie transceiver ATR2406 producent podaje dokładny kształt i wymiarowanie ścieżek indukcyjnych elementów paskowych. W pierwszej chwili respekt muszą budzić przyjęte na rysunkach jednostki (μm), ale wynikająca z nich ostateczna dokładność odwzorowania jest rzędu 0,1 mm, a więc do

przyjęcia. Warunkiem powodzenia jest również stosowanie laminatu spełniającego odpowiednie wymagania: grubość (0,5 mm), przenikalność elektryczna, grubość warstwy miedzi, itd. Wymagane jest również pozłacanie powierzchni przewodzących. Mimo powyższych zaleceń można podjąć próby wykonania modułów na innym, niż zalecany typie laminatu. Trzeba się jednak liczyć z problemami lub koniecznością prowadzenia dosyć trudnego strojenia.

Te dość ostre ograniczenia powodują, że wygodniej byłoby stosować gotowe moduły fabryczne. Zgodnie z zapowiedzią firmy JM Elektronik, takie moduły pojawią się w jej ofercie w II kwartale tego roku. Pewnym rozwiązaniem może być natomiast płytka demonstracyjna ATR2406-DEV-BOARD zawierająca jedynie transceiver ATR2406 z anteną paskową i złączem, na które wyprowadzono wszystkie sygnały.

Zestaw ewaluacyjny dla transceiverów ATR2406

Mimo niełatwego zadania, jakie czeka konstruktorów pragnących zastosować w swoich aplikacjach transceivery ATR2406, firma Atmel oferuje zestaw ewaluacyjny „ATR2406 Evaluation Kit” prezentujący możliwości układu. Zestaw zawiera dwa gotowe do pracy moduły wyposażone w pakiet baterii zasilających, a także dokumentację zebraną na płycie CD. W skład modułu wchodzi kompletny transceiver (układ ATR2406, mikrokontroler Atmega88, rezonator kwarcowy, antena paskowa i kilka dodatkowych elementów) oraz wyświetlacz alfanumeryczny 4x20, 3 przyciski służące do konfigurowania połączeń, złącza. Każdy moduł jest zasilany z 3 baterii AAA umieszczonych w specjalnym pojemniczku. Jak nie trudno



Rys. 2. Widok modułu komunikacyjnego z zaznaczeniem ważniejszych elementów

się domyślić, większą część płytki zajmuje wyświetlacz. Jego pole odczytowe pozwala na jednoczesne wyświetlenie wielu parametrów. W podstawowym oknie są uwidocznione: wersja oprogramowania, jakość połączenia i wskaźnik poziomu sygnału odbieranego oraz informacja o schemacie przemiatacia częstotliwości. W kolejnych oknach dowiadujemy się m.in. o uzyskiwanych prędkościach transmisji, adresach, szerokości przemiatacia, podglądamy zawartość bufora FiFo. Bazując na informacjach podawanych w kolejnych oknach konfiguracyjnych ustawia się tryby pracy transceivera. Służą do tego trzy przyciski. Na płycie ewaluacyjnej znajduje się złącze interfejsu JTAG MK2, za pomocą którego można programować mikrokontroler i debugować zapisany w jego Flashu program. W oprogramowaniu firmowym Atmela przewidziano pracę transceivera w kilku trybach, z włączonym lub wyłączonym przemiataciem częstotliwości. Pewną ciekawostką może być zastosowanie w jednym z algorytmów przemiatacia całkowicie losowej metody wyboru kanałów, bazującej na pomiarach szumu występującego na wejściu danych. Aby uzmysłowić sobie, jak skuteczna w praktyce jest metoda *hoppingu* można się posłużyć przykładem. Jeżeli założymy, że

schemat zmian kanałów bazuje na jednej, wejściowej liczbie losowej i stałym przeskoaku kanałów (*hopping width*), to dysponując 95 kanałami prawdopodobieństwo tego, że dwie niezależne pary nadajnik-odbiornik będą pracowały z tym samym schematem wynosi tylko 1/7921.

Eksperymenty z zestawem „ATR2406 Evaluation Kit” nie kończą się jedynie na przeprowadzeniu łączności wykorzystującej oprogramowanie firmowe. Atmel udostępnia również wersje źródłowe napisane w języku C, które mogą być podstawą i inspiracją do pisania własnego oprogramowania. Parametry modułu komunikacyjnego zestawiono w **tab. 2**.

Z danych podawanych w dokumentacji wynika, że ATR2406 to układ bardzo udany. Potwierdzają próby przeprowadzone na zestawie ewaluacyjnym. Tak naprawdę przekonanie się o tej opinii będzie możliwe dopiero po zaimplementowaniu transceivera we własnej aplikacji, a więc... Do odważnych świat należy!

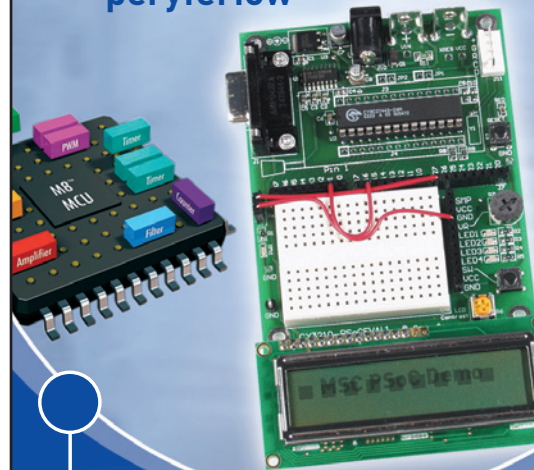
Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Zestaw udostępniła redakcji firma
 JM Elektronik:
www.jm.pl, tel. 32-339-69-01

Cypress
 PSoC™

nowa jakość
 konfiguracji
 peryferiów



PSoC™ - matryca analogowa i cyfrowa

- elastyczne bloki analogowe i cyfrowe
- 8 bit CPU
- tanie elementy
- low power
- tanie narzędzia uruchomieniowe

Tanie narzędzia uruchomieniowe

- łatwe testowanie właściwości PSoC
- zawiera moduł z LCD
- zawiera in-system programator USB MiniProg

PSoC™ Express

- intuicyjne projektowanie graficzne bez konieczności pisania kodu C

PSoC Designer

- pełna kontrola na poziomie kodu C



Zgłoś się po
 broszurę PSoC



(32) 330 54 50
Gliwice@msc-ge.com



MSC Polska Sp. z o.o.
 ul. Zygmunta Starego 11
 44-100 Gliwice
 Tel.: (32) 330 54 50
 Fax: (32) 330 54 52
www.msc-ge.pl
www.msc-ge.com