

# Nowy wymiar GPS

Sytuacja uległa zmianie po pojawieniu się na rynku nowoczesnej technologii ANTARIS (jej współautorem jest Atmel) w odbiornikach GPS szwajcarskiej firmy u-blox.

Nowy chipset (rys. 1) pozwala uzyskać niespotykane dotychczas w odbiornikach GPS parametry. W skład zestawu wchodzi trzy układy scalone:

- zintegrowany odbiornik RF (ATR0600),
- 16-kanałowy odbiornik w paśmie podstawowym (ATR0620), który zintegrowano z procesorem ARM7TDMI i wewnętrzną pamięcią ROM,
- krzemowo-germanowy niskoszumny wzmacniacz (ATR0610).

Odbiornik GPS oparty na technologii ANTARIS wykorzystuje 16 kanałów i 8192 szczelin czasowo-częstotliwościowych w poszukiwaniu sygnałów z satelitów. Urządzenie nawigacyjne oparte na takiej technologii charakteryzuje się następującymi parametrami:

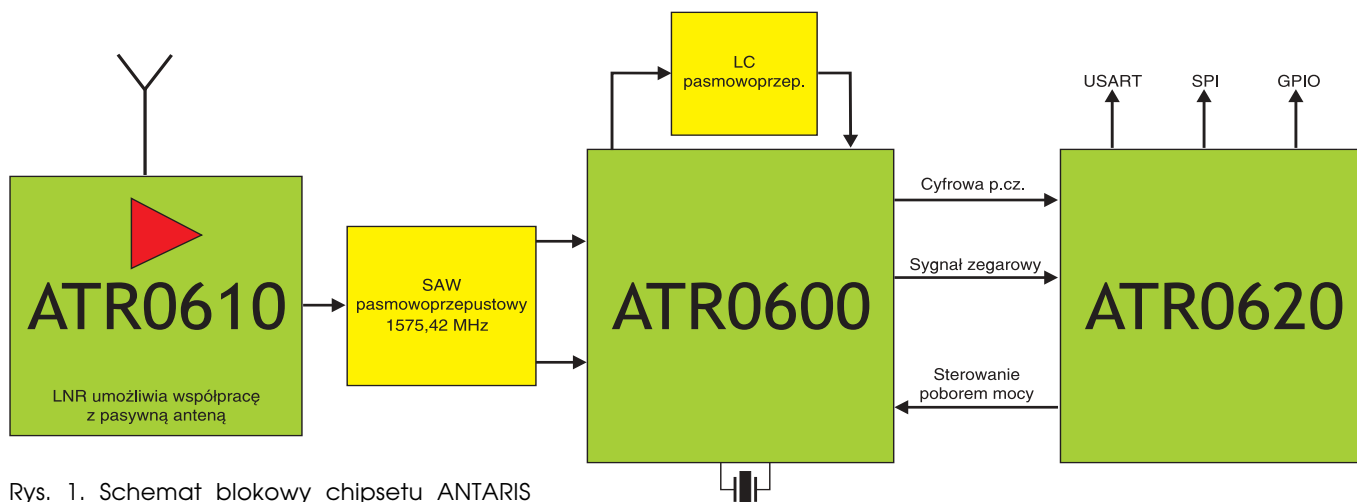
- niski pobór mocy ok. 163 mW,
- wysoka czułość odbiornika -149 dBmW,
- szybkie czasy startu:
  - *Cold Start*: 34 sekundy,
  - *Warm Start*: 33 sekundy,
  - *Hot Start*: <3,5 sekundy,
  - *Aided Start*: 5 sekund,
- bardzo wysoka dokładność pozycjonowania:
  - 2,5 m CEP (*Circular Error Probability*) w GPS (2D),
  - 1,5 m CEP w DGPS (2D),
  - 3,8 m SEP (*Spherical Error Probability*) w GPS (3D),
  - 2,5 m SEP w DGPS (3D),

**Rozwój technologii telekomunikacyjnych już dawno nie przybierał takiego tempa, jakie zaobserwować można w ostatnich latach. Z rosnącym zapotrzebowaniem i coraz bardziej wysublimowanym gustem klientów rozwijają się zarówno techniki multimedialne jak i telekomunikacyjne. Jedną z najszybciej udoskonalanych jest GPS (Global Positioning System). Kiedy armia amerykańska przekazała ten system dla użytku cywilnego wydawało się, że jest to olbrzymi krok w kierunku dokładnego pozycjonowania zarówno osób jak i pojazdów. Niemniej jednak wprowadzenie sygnału SA (Selective Availability) przez USA nie pozwalało na uzyskiwanie dokładności większych niż 30 m. Dopiero zniesienie tego sygnału pozwoliło rozwinąć system GPS tak, by końcowy użytkownik mógł korzystać z jak największej dokładności pozycjonowania. Wciąż jednak dokładności rzędu 1...2 metrów pozostawały w gestii marzeń.**

- odświeżanie danych do 4 razy na sekundę,
  - wysoka odporność na zakłócenia,
  - możliwość współpracy z systemami SBAS (EGNOS),
  - zaimplementowany innowacyjny tryb oszczędności mocy FixNOW.
- Firma u-blox nie poprzestała na rewolucyjnych zmianach w części sprzętowej, ale dokonała bardzo dużych unowocześnień w oprogramowaniu. Na szczególną uwagę zasługują:

tryb oszczędności mocy FixNOW, pozycjonowanie oparte na filtrach Kalmana EKF (*Enhanced Kalman Filters*) i *Aiding*.

Różnorodność zastosowań odbiorników GPS spowodowała, że oprócz udoskonalenia techniki lokalizacji szwajcarska firma postanowiła zintegrować z technologią ANTARIS całkowicie nowy tryb oszczędności mocy odbiornika. Funkcja FixNOW umożliwia takie skonfigurowanie odbiorni-



Rys. 1. Schemat blokowy chipsetu ANTARIS



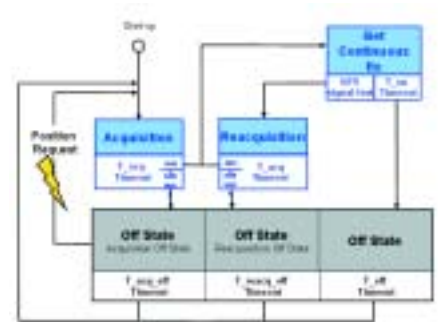
Rys. 2. Wygląd układów ANTARIS

ka, aby w zależności od potrzeb pracował w trzech trybach, charakteryzujących się różnym poborem mocy. W sytuacji, kiedy odbiornik ma dostarczać informację o pozycji na przykład co każde 30 sekund, można w nim za pomocą ogólnodostępnego oprogramowania *u-center* ustawić przejście w stan tzw. uśpienia po  $T_{\text{akwizycji}} = 6 \text{ s}$  (rys. 3), w których nastąpi odświeżenie danych o aktualnej pozycji odbiornika. Tak skonfigurowany odbiornik przez 6 s znajduje się w trybie maksymalnego poboru mocy, w którym może pobierać ok. 40...56 mA (przy 3,3 V). Po tym czasie automatycznie przechodzi w stan uśpienia, ograniczając pobór mocy do 155  $\mu\text{A}$ .

Producent umożliwił końcowemu użytkownikowi wykorzystanie procesora dla innych celów aniżeli pozycjonowanie wyposażając moduł w pamięć Flash o pojemności 8 Mb. Za pomocą zestawu SCKit (*Software Customisation Kit*) możliwy jest dostęp do 500 kb pamięci, w której można ulokować nowe oprogramowanie spełniające specjalne wymagania użytkownika. Pracując jedynie w tym trybie odbiornik pobiera może prąd o natężeniu 2...35 mA (przy 3,3 V). Bardzo atrakcyjna od strony oszczędzania mocy jest możliwość pracy odbiornika wykorzystującego technologię ANTARIS z pasywną anteną, przez co pobierana moc jest ograniczona o co najmniej 30 mW.

Elastyczność technologii ANTARIS pozwala również na skonfigurowanie czułości odbiornika. Producent przewidział trzy tryby czułości odbiornika: wysoka, normalna i szybkie namierzenie. Każdy z tych stanów obrazuje się innymi wartościami czułości oraz innymi wartościami czasu pierwszego pomiaru (TTFF - *Time To First Fix*).

Innym bardzo innowacyjnym rozwiązaniem jest zintegrowanie odbiornika



Rys. 3. Sposób działania odbiornika w trybie zaawansowanego oszczędzania energii

GPS z żyrometrem. Rozwiązanie to udoskonalona stosowane dotychczas DR (*Dead Reckoning*) umożliwiając tym samym uzyskiwanie dokładnej i wiarygodnej pozycji nawet w sytuacjach dotychczas postrzeganych jako niemożliwe dla pozycjonowania, czyli w tunelach, wielopoziomowych garażach, pod długimi mostami etc. Pamiętać jednak należy, iż efemerydy nie mogą być starsze aniżeli 2 godziny. Technika EKF doskonale wykorzystuje jednocześnie dla ciągłej kalibracji czujników.

Bez EKF widać że po wjechaniu do tunelu w NY gubi się sygnał o pozycji auta



Z EKF zachowana zostaje ciągłość pozycji nawet po wjechaniu auta do tunelu z zakrętem



Rys. 4. Porównanie własności odbiornika bez i z EKF

Rozwiązaniem niespotykanym w innych urządzeniach jest również *Aiding*, czyli umożliwienie wykorzystywania zewnętrznych informacji przez odbiornik w celu skrócenia czasu TTFF. Odbiornik z segmentu naziemnego odbiera informacje (efemerydy, almanach, precyzyjny czas) skracając tym samym cykl startu nawet do 5 s.

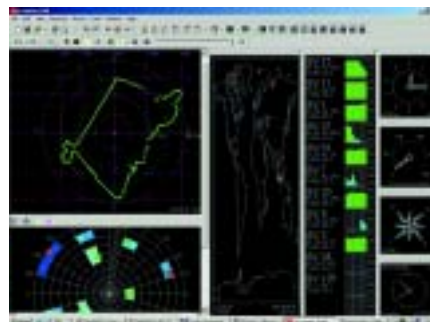
Prezentowany w artykule odbiornik GPS wykonany w tej technologii charakteryzuje się bardzo małymi wymiarami 25 x 25 x 3 mm co powoduje, iż wielkość urządzenia wykorzystującego taki moduł nie zależy - jak to było dotychczas - w największym stopniu od jego wymiarów.

Firma u-blox opracowała dla użytkowników swoich odbiorników ze-

staw uruchomieniowy, dający możliwość zweryfikowania możliwości odbiorników. Dostęp do techniki ANTARIS od strony użytkownika jest bardzo łatwy i odbywa się z platformy Windows za pomocą oprogramowania *u-center* (rys. 6), które pozwala na zarówno badanie i testowanie odbiornika, a także na takie skonfigurowanie go (w granicach możliwości oprogramowania), by pracował zgodnie z życzeniem użytkownika.

Firma u-blox opracowała również odbiorniki GPS ze zintegrowaną anteną SAM-LS (rys. 7). Moduł taki ma wszystkie własności odbiornika współpracującego z żyrometrem oraz te wszystkie, jakie przypisane są technologii ANTARIS.

Przykładów zastosowań technologii GPS jest bardzo wiele. Największą popularnością cieszą się jednak urządzenia dla celów śledzenia floty pojazdów. Urządzenie wyposażone w odbiornik TIM-LR oraz moduł GSM jest doskonałym rozwiązaniem zarówno do ochrony floty pojazdów jak i lokalizacji kradzionych aut. Kombinacja odbiornika, prędkościomierza i żyrometru pozwala na zlokalizowanie pojazdu nawet, kiedy znajdzie się



Rys. 6. Widok okna programu u-center



Rys. 7. Odbiornik SAM-LS (Smart Antenna Module)

na lawecie, w garażu czy kontenerze mającym zasłonić sygnały z satelity. Informacje o lokalizacji pojazdu mogą być automatycznie wysłane do centrum obsługi systemu (za pomocą modułu GSM) alarmując tym samym odpowiednie służby o zdarzeniu.

**Artur Wróbel**

*Opracowano na podstawie materiałów firmy u-blox.*



Rys. 5. Moduł GPS serii TIM-Lx

**Dodatkowe informacje**

Więcej informacji można zasięgnąć w firmie Microdis Electronics ((71) 301-04-00, e-mail: microdis.PL@microdis.net, www.microdis.net), która jest oficjalnym dystrybutorem rozwiązań GPS firmy u-blox oraz anten GPS w Polsce i Europie Centralnej i Wschodniej.