

Czy to z powodu trudności technologicznych, czy też oceny, że takie rozwiązanie byłoby mało użyteczne, tylko dwie firmy na świecie produkują ogólnie dostępne odbiorniki, które działają zarówno z amerykańskim GPS-em, jak i rosyjskim Glonassem. Jedną z nich jest Ashtech, a drugą – Topcon. Ta ostatnia wprowadziła niedawno na rynek model HiPer+.



Choć zarówno metoda pomiaru, jak i zasada działania systemów precyzyjnego wyznaczania pozycji i czasu – GPS i Glonass – są podobne, to już inne cechy znacznie je różnią. Począwszy od liczby satelitów i wysokości orbit przez częstotliwości sygnałów i ich strukturę, aż do różnego układu odniesienia i systemu czasu. Bez wątpienia jednoczesny odbiór sygnałów z obu tych systemów i natychmiastowe przetwarzanie tak dużej i zróżnicowanej ilości informacji wymaga zaawansowanej technologii i nietypowych rozwiązań.

A jak ma się sprawa użytecznością? Glonass sam w sobie nie zapewnia pełnej operacyjności, natomiast stanowi bardzo funkcjonalne uzupełnienie GPS. Na początku czerwca 2004 roku w systemie Glonass działało 10 satelitów. Światły geodeta wie, że do określenia pozycji metodą satelitarną potrzeba minimum 4 satelitów. Im więcej ich jest, tym lepsza jest jakość oraz szybkość pomiaru. Wzrasta jego dokładność, czas inicjalizacji i reinicjalizacji staje się krótszy, a ograniczenia związane z otoczeniem naturalnym także się zmniejszają.

W praktyce zdarzają się jednak sytuacje, gdy nawet w dość „dobrym” terenie liczba satelitów GPS lub ich konfiguracja jest mało korzystna do rejestrowania wiarygodnych wyników. Jeśli do tego dodamy 2-3 widoczne satelity Glonass, to mając odbiornik sygnałów z obu systemów, można wykonywać pomiary bez

żadnych ograniczeń. Jednak ważniejszą sprawą jest „dysponowanie” większą liczbą satelitów na obszarach zabudowanych, gdzie prawdopodobieństwo utraty sygnału jest bardzo wysokie, a prowadzenie pomiaru dość kłopotliwe.

Topcon obecnie serię odbiorników sprzedaje dopiero od 2000 roku, kiedy to kupił firmę Javad – jednego z prekursorów technologii GPS na świecie. Wszystkie urządzenia, jakie oferuje japoński koncern, mogą odbierać sygnały z rosyjskich satelitów Glonass. Wśród nich znajduje się także nowy model – HiPer+ – zintegrowany 40-kanalowy odbiornik RTK. Można zadać pytanie: po co aż 40 kanałów? Każdy satelita z dwiema częstotliwościami to dwa kanały. Zatem HiPer+ może śledzić łącznie 20 satelitów GPS/Glonass, w tym także odbierać sygnały EGNOS. Im więcej jest rejestrowanych sygnałów, tym krótszy czas inicjalizacji (nawet o połowę).

W odbiorniku zintegrowano antenę GPS (można podłączyć zewnętrzną, na przykład PG-A1), modem GSM lub radiomodem, a także baterie zasilające. Jeśli użyjemy zwykłego radiomodemu, zasięg zestawu RTK (odbiornik ruchomy-stacja bazowa) jest ograniczony do 10-15 kilometrów. Mając modem GSM, który włącza się automatycznie po utracie kontaktu przez zwykły modem, można wykonywać pomiary nawet 50 kilometrów od stacji bazowej. Oczywiście takie rozwią-



zanie jest jedną z konfiguracji zestawu. Jeśli nie korzystamy z rejestratora, obserwacje zapisywane są w pamięci wewnętrznej odbiornika (96 MB), która może być rozszerzona nawet do 1 GB. Tak duży zapas pamięci umożliwia rejestrowanie danych przez bardzo długi okres. Co 14 godzin pracy trzeba tylko pamiętać o ładowaniu wewnętrznych litowo-jonowych baterii.

O tym, czy instrument zalicza się do grona profesjonalnych urządzeń, decyduje obecność funkcji, które umożliwiają pracę w trudnych warunkach terenowych, wykorzystanie niskich satelitów, a także eliminują sygnały odbite (*multipath*). Użytkownik może opcjonalnie wyposażyć swój odbiornik m.in. w system *Advanced Multipath Reduction* czy *Co-op Tracking*.

HiPer+ można obsługiwać bez rejestratora. Zgodnie z ideą MINTER (*Minimum user INTERface*) ma on tylko dwa klawisze: do uruchomienia i wyzwolenia pomiaru oraz dwie trójkolorowe diody, które wskazują stan baterii i liczbę widocznych satelitów. Aby jednak usprawnić pracę, należy używać rejestratora. Do wyboru mamy m.in. Husky fex 21 czy iPAQ 2210. Jednak urządzeniem polecanym przez producenta jest najnowszy palmtop Topcon FC-1000. Wyposażono go w system operacyjny Windows CE, procesor 170 MHz i 64 MB pamięci rozszerzalnej za pomocą kart CF. Dotykowy ekran (niestety, monochromatyczny) poprawia ergonomię i pełna klawiatura alfanumeryczna (56 klawiszy) wydaje się już pewnym zbytkiem, choć każdy użytkownik w tej kwestii ma własne preferencje. Złącza RS-232, USB i Bluetooth (opcjonalnie) zapewniają komunikację kontrolera z urządzeniami zewnętrznymi.

Windows CE umożliwia użytkownikowi wybór zarówno oprogramowania do obsługi HiPer+, jak i wszystkich innych programów pomocniczych (Word, Excel itp.). Razem z FC-1000 sprzedawany jest autorski produkt Topcon – TopSURV. Jest to bardzo prosta i opierająca się na intuicyjnej obsłudze aplikacja do wykonywania pomiarów geodezyjnych, ich rejestrowania i kodowania, wizualizowania na ekranie, a także do prowadzenia niezbędnych obliczeń. Na razie jest ona dostępna tylko w angielskiej

wersji językowej. Zgodnie z polityką dystrybucyjną Topcon aktualizacja oprogramowania odbywa się przez internet i jest to procedura całkowicie bezpłatna.

Na koniec ciekawostki. Należy wspomnieć, że zestaw HiPer+ jest urządzeniem modułowym. Współpracuje z wieloma rodzajami rejestratorów, oprogramowania, anten, radiomodemów i źródeł zasilania. W ofercie sprzedaży nie znajdziemy ściśle określonego zestawu, a tylko poszczególne komponenty, spośród których użytkownik z pomocą fachowców – ale wedle własnych potrzeb i zasobności portfela – konfiguruje urządzenie. Na przykład może wyposażyć odbiornik w 4 porty, wybierając dowolną ich kombinację (np. 2 x RS-232, USB, Bluetooth).

Interesująca jest opcja modyfikacji zestawu przez internet. Geodeta dysponujący kwotą 145 tys. złotych na zakup odbiornika otrzyma instrument w wersji podstawowej, czyli umożliwiający odbiór sygnałów GPS. Chcąc go rozbudować do opcji Glonass, nie musi jednak

jeździć do serwisu. Wgrywa do odbiornika specjalny plik konfiguracyjny, który jest zamawiany i odbierany drogą elektroniczną. Ten sam plik można też otrzymać bezpłatnie na tygodniowy okres próbny. Dodatkowo w co drugi wtorek instrument sam włącza na 24 godziny testową opcję Glonass. W ten sposób geodeta bez żadnych nakładów finansowych może w praktyce sprawdzić zalety instrumentu w pełnej konfiguracji, która kosztuje 165 tys. złotych.

Tekst i zdjęcia
Marek Pudło

Odbiornik HiPer+	
Odbierany sygnał	GPS, Glonass, EGNOS
Częstotliwość, kod	L1/L2, C/A, P
Liczba kanałów	40
Częstotliwość podawania pozycji	do 20 Hz
Czas inicjalizacji [s]	
zimny/ciepły/reaktywacja	60/10/1
Dokładność pomiaru	
poziomo/pionowo [mm+ppm]	
statyczna, rapid static	3+1/5+1
RTK	10+1,5/15+1,5
Pamięć	do 1 GB
Porty	4 x RS-232
Zasilanie	2 baterie litowo-jonowe
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [cm]	17 x 16 x 8,8
Waga	1,65 kg (z bateriami)
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66
Czas pracy na bateriach wewn.	14 h
Temperatura pracy	od -40 do +55°C
Wyposażenie	pokrowiec, kabel RS i USB, program konfiguracyjny od 32 000
Cena netto [zł]	
Rejestrator FC-1000	
Procesor	170 MHz
Pamięć	64 MB RAM
System operacyjny	Windows CE
Ekran	monochromatyczny, dotykowy, podgrzewany, rozdzielczość 320 x 240 pikseli
Klawiatura	alfanumeryczna, 56 klawiszy
Porty	2 x RS-232, USB, CF
Zasilanie	2 baterie litowo-jonowe
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [cm]	25,5 x 13 x 6,1
Waga	0,8 kg (z bateriami)
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66
Czas pracy na bateriach wewn.	12 h
Temperatura pracy	od -20 do +50°C
Wyposażenie	2 baterie, ładowarka, pokrowiec, kabel PC
Cena netto [zł]	od 10 900

Dostępność satelitów

