



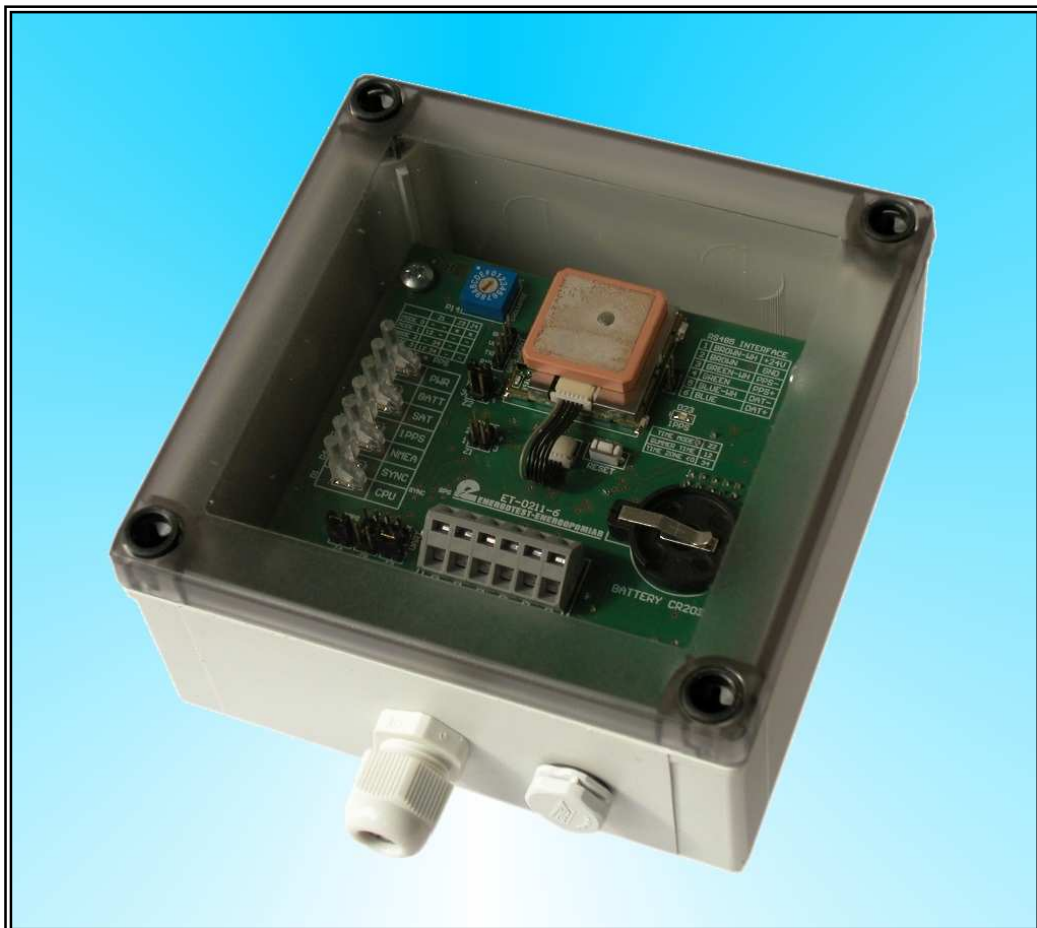
ENERGOTEST

Odbiornik sygnału GPS

GPS Synchro

Wersja z przekaźnikiem do synchronizacji
sygnałem GPS liczników energii

Instrukcja Użytkownika



Gliwice, styczeń 2009 r.

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie Energotest sp. z o.o.

Energotest sp. z o.o. zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te nie zawsze mogą być na bieżąco uwzględniane w dokumentacji.

Marki i nazwy produktów wymienione w niniejszej instrukcji stanowią znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe, należące odpowiednio do ich właścicieli.

Tak można się z nami skontaktować:

Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

Telefon – Centrala: 048-32-270 45 18

Telefon – Produkcja: 048-32-270 45 18 w. 40

Telefon – Marketing: 048-32-270 45 18 w. 26

Fax: 048-32-270 45 17

Poczta elektroniczna – Produkcja: produkcja@energotest.com.pl

Internet (www): <http://www.energotest.com.pl>



Copyright 2008 by Energotest sp. z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

1. ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji prosimy koniecznie zwracać się o wyjaśnienie do producenta.

Będziemy wdzięczni za wszelkiego rodzaju sugestie, opinie i krytyczne uwagi użytkowników i prosimy o ich ustne lub pisemne przekazywanie. Pomoże nam to uczynić instrukcję jeszcze łatwiejszą w użyciu oraz uwzględnić życzenia i wymagania użytkowników.

Urządzenia, do których została dołączona niniejsza instrukcja, zawierają niemożliwe do wyeliminowania, potencjalne zagrożenie dla osób i wartości materialnych. Dlatego każda osoba, pracująca przy urządzeniu lub wykonująca jakiegokolwiek czynności związane z obsługiwaniem i konserwowaniem urządzenia, musi zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenie. Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania instrukcji użytkowania, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

2. Spis treści

1.	ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA.....	3
2.	Spis treści.....	4
3.	INFORMACJA O ZGODNOŚCI	5
4.	Zastosowanie urządzenia	6
5.	Zasady bezpieczeństwa.....	6
6.	Opis techniczny.....	8
6.1.	Zasada działania.....	8
6.2.	Zegar RTC.....	10
6.3.	Konwerter-monitor sygnału GPS	11
6.4.	Sygnalizacja optyczna	13
6.5.	Format danych wyjściowych	14
6.5.1	Tryb NMEA (MODE0)	15
6.5.2	Tryb IRIG-B (MODE1)	17
6.5.3	Tryb ETEST (MODE2).....	17
6.5.4	Tryb DCF77 (MODE3).....	18
6.5.5	Wyjście do synchronizacji liczników energii.....	19
6.6.	Obsługa baterii	19
7.	Konfiguracja	20
8.	Podłączenie urządzenia	22
9.	Konstrukcja mechaniczna	23
10.	Dane techniczne.....	24
11.	Wykaz zastosowanych norm	25
12.	Dane o kompletności.....	26
13.	Instalowanie i uruchamianie	26
14.	Eksploatacja	27
14.1.	Badania okresowe	27
14.2.	Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń	27
15.	Magazynowanie.....	27
16.	Utylizacja	27
17.	Gwarancja i serwis.....	28
18.	Sposób zamawiania.....	29

3. INFORMACJA O ZGODNOŚCI

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostało skonstruowane i jest produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym.

Przy konstruowaniu i produkcji niniejszego urządzenia zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizacji założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Urządzenie to jest zgodne z postanowieniami dyrektyw UE:

- Niskonapięciowej LVD 2006/95/WE Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r.

oraz

- Kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/108/WE – Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej.

Zgodność z dyrektywą została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium Energotest sp. z o.o. oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymaga z niej podanymi normami:

Norma zharmonizowana z dyrektywą niskonapięciową

PN-EN 61010-1:2004 Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Cz1: Wymagania ogólne.

Normy zharmonizowane z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej

PN-EN 61000-6-2:2005(U) Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Cz 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.

PN-EN 61000-6-4:2007(U) Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Cz 6-4: Normy ogólne – Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym.

4. Zastosowanie urządzenia

Odbiornik GPS typu GPS Synchro jest przeznaczony do precyzyjnej synchronizacji czasu rzeczywistego urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, takich jak np. systemy rejestracji zakłóceń i zdarzeń. Umożliwia on konwersję sygnału dostarczanego z odbiornika systemu globalnej nawigacji satelitarnej GPS na sygnał wyjściowy zgodny ze standardem transmisji RS485 i w formacie danych: NMEA wraz z impulsem PPS, zegar frankfurcki DCF77 lub IRIG-B.

5. Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzenia. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący to urządzenie posiada właściwe kwalifikacje i jest świadomy istnienia potencjalnego niebezpieczeństwa związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych.

Urządzenie spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie bezpieczeństwa. W jego konstrukcji zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkowników.

Instalacja urządzenia



Odbiornik powinien być zainstalowany w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Urządzenie powinno być właściwie zamocowane za pomocą dostarczonych elementów mocujących, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Przekroje i typy przewodów łączeniowych powinny być zgodne z wytycznymi podanymi w niniejszej instrukcji.

Obudowa urządzenia jest wykonana w całości z tworzywa sztucznego i nie wymaga stosowania uziemienia ochronnego.

Uruchomienie urządzenia

Przed podaniem napięcia zasilającego należy sprawdzić wartość znamionową pomocniczych napięć zasilających i ich biegunowość. Sposób konfiguracji urządzenia jest opisany w p. 7.

Eksploatacja urządzenia



Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Osoby obsługujące odbiornik powinny posiadać stosowne uprawnienia i być zaznajomione z instrukcją użytkowania.

Zdejmowanie obudowy



Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć napięcie pomocnicze.

Zastosowane podzespoły są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

Obsługa

Po zainstalowaniu urządzenie nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzaniami określonymi przez odpowiednie przepisy. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do producenta.

Producent świadczy usługi w zakresie uruchomienia oraz usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

Dodatkowe informacje na temat obsługi zawarte są w p. 6, 7 i 8.

Przeróbki i zmiany

Ze względu na bezpieczeństwo, wszelkie przeróbki i zmiany funkcji urządzenia, którego dotyczy niniejsza instrukcja są niedozwolone. Przeróbki urządzenia, na które producent nie udzielił pisemnej zgody, powodują utratę wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie Energotest sp. z o.o.



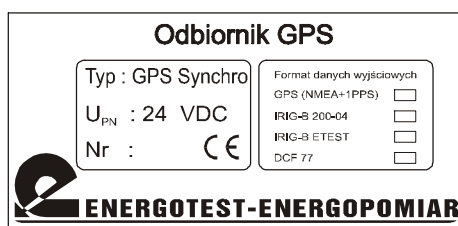
Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład urządzenia pochodzące od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo jego użytkowników i spowodować jego nieprawidłowe działanie.

Firma Energotest sp. z o.o. nie odpowiada za szkody, spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczkach informacyjnych i naklejkach oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność.

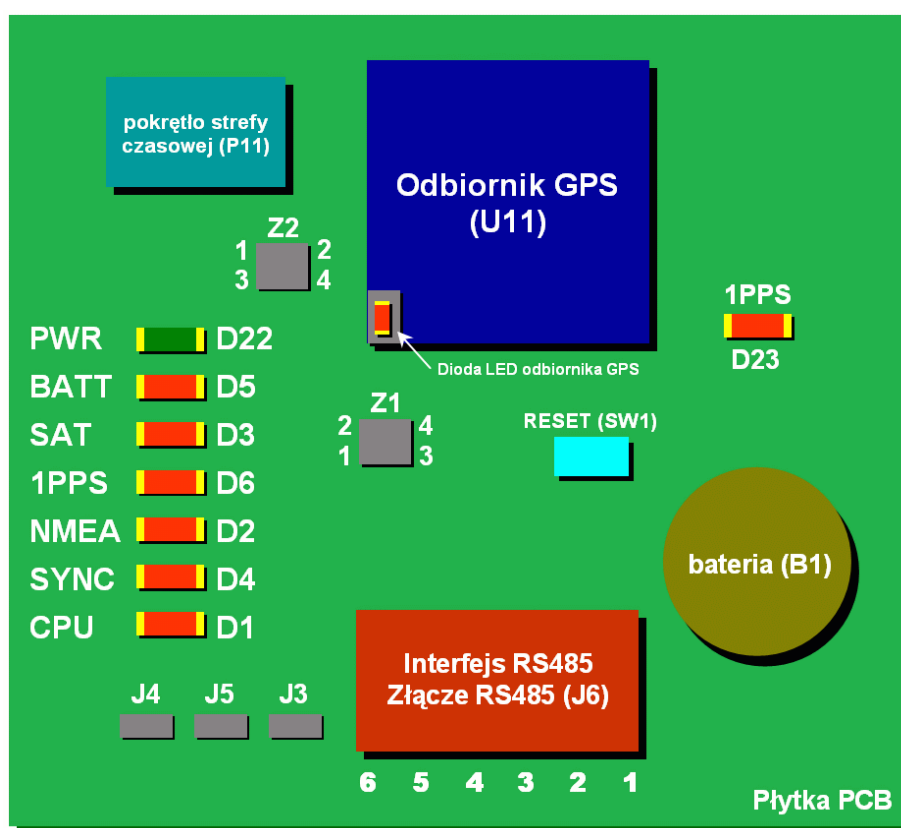
Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.



6. Opis techniczny

6.1. Zasada działania

Odbiornik sygnału GPS typu GPS Synchro jest urządzeniem stworzonym na potrzeby precyzyjnej synchronizacji czasu w urządzeniach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. W szczególności znajduje zastosowanie w systemach zabezpieczeń, automatyk, rejestracji zakłóceń, zdarzeń oraz jakości energii. Może być również używany wszędzie tam, gdzie wymagany jest dostęp do źródła sygnału stabilnego i dokładnego wzorca czasu lokalnego, tj. podczas synchronizacji czasu w: układach pomiarowych, sieciach komputerowych, urządzeniach przemysłowych oraz przy rejestracji zjawisk w obiektach rozproszonych.

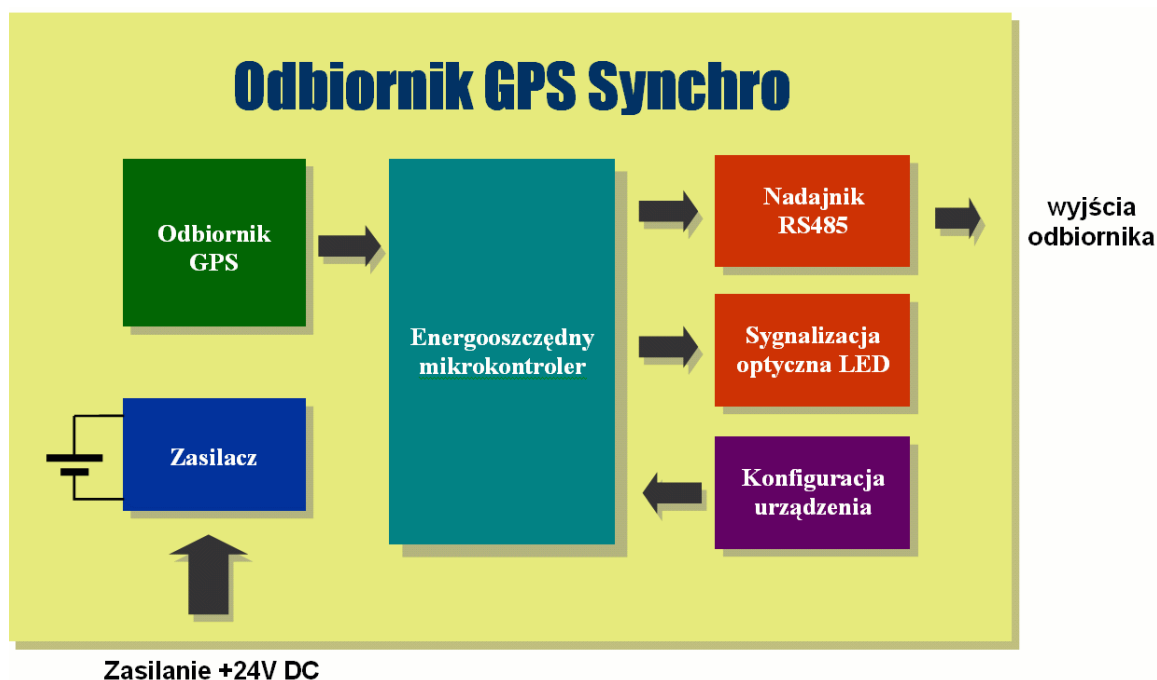


Rys. 1. Schemat poglądowy płyty czołowej urządzenia

Zadaniem urządzenia jest ciągła konwersja sygnału pochodzącego z odbiornika systemu globalnej nawigacji satelitarnej GPS na sygnał wyjściowy zgodny ze standardem RS485, niosący zakodowaną w sobie dokładną i stabilną informację o bieżącym czasie i dacie w jednym z trzech formatów. Są to: protokół nawigacyjny NMEA wraz z impulsem synchronizacji 1PPS, standard IRIG-B oraz zegar frankfurcki DCF77.

Dzięki dostępowi urządzenia do precyzyjnego, atomowego wzorca czasu, który oferuje system satelitarne GPS, na podstawie przesyłanych przez nie danych możliwa jest synchronizacja czasu z wysoką precyzją, sięgającą dokładności na poziomie 1µs.

Na poniższej ilustracji przedstawiono w zarysie ogólną budowę wewnętrzną konwertera GPS. Sercem urządzenia jest energooszczędny, 16-bitowy mikrokontroler jednoukładowy RISC firmy *Texas Instruments*. Charakteryzuje się on bogato wyposażonymi układami peryferyjnymi, dzięki którym możliwe stało się zminiaturyzowanie urządzenia oraz uproszczenie jego budowy z zastosowaniem niewielkiej liczby elementów. Wszystkie funkcje są realizowane na drodze czysto programowej i bazują jedynie na oprogramowaniu, co umożliwia ich łatwą rozbudowę oraz modyfikację bez zmian sprzętu.



Rys. 2. Ogólny zarys budowy wewnętrznej odbiornika GPS

Na płycie urządzenia znajduje się zamontowany, miniaturowy 20-kanalowy odbiornik satelitarny GPS (tzw. moduł OEM) tajwańskiej firmy GlobalSat (układ U11), oparty na bardzo popularnym, chipsecie SiRFStarIII™, cechujący się wysoką czułością. Odbiornik ten jest zintegrowany z anteną pasywną o niewielkich gabarytach, dlatego nie ma konieczności podłączania do urządzenia dodatkowej, zewnętrznej anteny.

Odbiornik GPS pełni w urządzeniu rolę wzorca dokładnego (atomowego) źródła czasu. Posiada on dwa wyjścia: transmisyjne oraz impulsowe 1PPS. Pierwszym są przesyłane szeregowo ramki zgodne z dwoma protokołami: tj. standardem urządzeń nawigacyjnym NMEA 0183 v3.01 oraz firmowym Sirf® Binary Protocol. Linia 1PPS jest impulsem synchronizacji czasu, sygnalizującym początek każdej sekundy. W danych, które przesyła moduł GPS, zawarte są zakodowane informacje o bieżącym czasie UTC (*Universal Time Coordinated* – uniwersalny czas koordynowany), który jest międzynarodowym czasem standardowym. Czas ten nie jest równoważny czasowi lokalnemu, czyli uwzględniającemu strefy czasowe i czas zimowo-letni.

Jedną z podstawowych operacji realizowanych przez urządzenie jest konwersja czasu UTC na postać lokalną, tak by synchronizowany czas odpowiadał rzeczywistemu w danej lokalizacji.

W urządzeniu można wyodrębnić dwie współpracujące ze sobą aplikacje czasu rzeczywistego, tj:

- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- konwerter-monitor sygnału GPS z generatorem sygnału zegarowego IRIG-B/DCF77.

6.2. Zegar RTC

Konwerter GPS posiada zaimplementowany w sposób programowy rdzeń zegara czasu rzeczywistego RTC z funkcją kalendarza stuletniego, korekcją lat przestępnych i czasu zimowoletniego oraz uwzględniającego strefy czasowe. Jest to wewnętrzny, lokalny zegar funkcjonujący niezależnie od odbiornika GPS, dostrajający (synchronizujący) jedynie na jego podstawie własne wskazania. Posiada on podtrzymywanie bateryjne – w przypadku utraty zasilania, odmierzenie czasu jest kontynuowane. Wystąpienie przerwy lub utraty dostępu do danych pochodzących z odbiornika GPS (np. wyłączenie lub włączenie zasilania) lub transmitowanie przez niego nieautoryzowanych danych (np. podczas zaniku sygnału satelitarnego lub rozsynchronizowania odbiornika) oznacza, że zegar ten podejmuje tryb pracy autonomicznej. Wskazania zegara RTC są równoważne czasowi UTC i mogą zostać poddane konwersji na formę czasu lokalnego przed wysłaniem ramek danych przez urządzenie. Po pierwszym uruchomieniu urządzenia lub po włączeniu napięcia zasilania (i braku podtrzymania baterijnego) zegar RTC przyjmuje następujące domyślne wartości daty i czasu: 12:00, 1.01.2007.

Synchronizacja wskazań zegara RTC względem zegara UTC systemu GPS jest procesem ciągłym, działającym automatycznie z jasno określonym algorytmem, którego cechą charakterystyczną jest śledzenie zegara UTC oraz płynne dostrajanie (korygowanie wskazań) lokalnego zegara proporcjonalne do wielkości odchyłki od czasu wzorcowego na podstawie obliczonych poprawek. Procedura ta wygląda następująco: w każdej nowej sekundzie pobierane są bieżące wskazania zegarów: lokalnego RTC i globalnego UTC oraz status odbiornika GPS (tj. obecność impulsu synchronizacji czasu 1PPS, ilość satelit widocznych w polu zasięgu odbiornika). Na podstawie obydwu czasów wykonywane jest wyliczenie ich różnicy (tzw. delty czasu) z dokładnością ułamkowych części mikrosekund. Jeśli wynik obliczeń okaże się większy od 5 sekund, konieczne będzie natychmiastowe ustawienie zegara RTC nową wartością, co świadczy o zbyt dużej rozbieżności we wskazaniach obydwu zegarów. W przypadku wyznaczenia delty powyżej 100 ms (ale mniejszej niż krytyczne 5 sekund), wprowadzana jest poprawka zgrubna, o stałej wartości równej 100 ms na każdą sekundę. Jeśli natomiast różnica czasów będzie znajdowała się poniżej 100 ms, to na wskazania zegara lokalnego zostanie naniesiona precyzyjna poprawka o zmiennej i proporcjonalnej wartości, równej połowie delty. Wyznaczane na bieżąco korekcje są uwzględniane w każdej następnej sekundzie czasu, w ten sposób, że powodują

przyspieszenie lub spowolnienie tempa odmierzenia czasu lokalnego zegara RTC o wartość poprawki, co sprawia, że synchronizacja czasu odbywa się płynnie. Dostrojenie się i utrzymywanie wskazań zegara RTC w synchronizmie względem wzorca czasu jest sygnalizowane zapalaniem diody LED oznaczonej symbolem SYNC, znajdującej się na górnej stronie płyty urządzenia. Warunkiem koniecznym do przeprowadzania regulacji zegara RTC jest obecność impulsu synchronizującego 1PPS oraz widoczność co najmniej 4 satelit przez odbiornik GPS. Niespełnienie tych warunków skutkuje wyłączeniem mechanizmu synchronizacji oraz przejściem zegara RTC na pracę autonomiczną.

Ponieważ urządzenie dysponuje bardzo dokładnym wzorcem czasu, możliwe stało się wyznaczenie poprawek korygujących częstotliwość oscylatora kwarcowego, który wyznacza podstawę czasu dla zegara RTC. Na ich podstawie skompensowano średni błąd oscylatora z wartości około 1,5 s /24 h do poziomu poniżej 30 ms /24h (oznacza to odchyłkę wskazań zegara RTC około 1 sekundy na miesiąc przy jego pracy autonomicznej, tj. bez dostępu do wzorca).

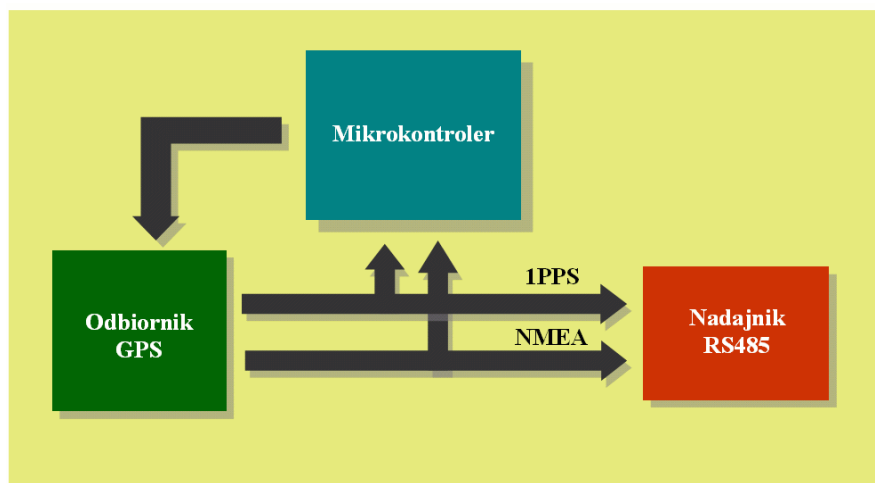
Cenną właściwością urządzenia jest podtrzymanie baterijne zegara RTC, dzięki któremu zanik zasilania nie powoduje przerwy w odmierzaniu czasu i jest on zawsze aktualny po włączeniu zasilania. Użyty energooszczędny mikrokontroler umożliwił osiągnięcie średniego poboru prądu z baterii podtrzymującej około 2 μ A, co znacząco wydłuża pracę zegara RTC w takiej konfiguracji do nawet 10 lat bez konieczności ciągłego zasilania urządzenia.

6.3. Konwerter-monitor sygnału GPS

Podstawowym zadaniem urządzenia jest realizacja funkcji konwertera-monitora odbiornika GPS. Polega ono na ciągłym nadzorowaniu poprawności funkcjonowania odbiornika systemu globalnej nawigacji satelitarnej GPS oraz na monitorowaniu kształtu sygnału generowanego przez ten układ. Dokonywane jest także opcjonalne przekształcenie informacji o czasie na ramki danych w standardzie IRIG lub DCF77.

Sygnał pochodzący z odbiornika GPS jest przesyłany dwoma liniami TTL: 1PPS (impuls synchronizacji czasu o szerokości 1 μ s oznajmiający zboczem narastającym początek kolejnej sekundy czasu globalnego UTC) i TXD (wyjście nadajnika łącza szeregowego UART, który przesyła ramki zgodne protokołem urządzeń nawigacyjnych NMEA). Oba sygnały są kierowane są do mikrokontrolera zarządzającego pracą całego urządzenia. Na ich podstawie układ ten na bieżąco przeprowadza kontrolę poprawności (monitoring) działania odbiornika GPS oraz zajmuje się formowaniem impulsu 1PPS o czasie trwania 20 milisekund. W przypadku zaniku ramek lub ich niewłaściwego formatu, przeprowadzana jest automatyczna konfiguracja odbiornika GPS. Bieżący stan pracy logiki sterującej urządzeniem widoczny jest na diodach świecących LED, umieszczonych na górnej stronie płytki PCB.

Tryby pracy urządzenia można podzielić na dwa warianty: pierwszym jest tzw. tryb pracy NMEA, natomiast drugim są pozostałe tryby IRIG i DCF-77. Oba przypadki są uwidocznione na poniższych ilustracjach, różnią się one między sobą połączeniami elektrycznymi (część sprzętowa) oraz sposobem generowania sygnałów na liniach wyjściowych RS485 (część programowa).

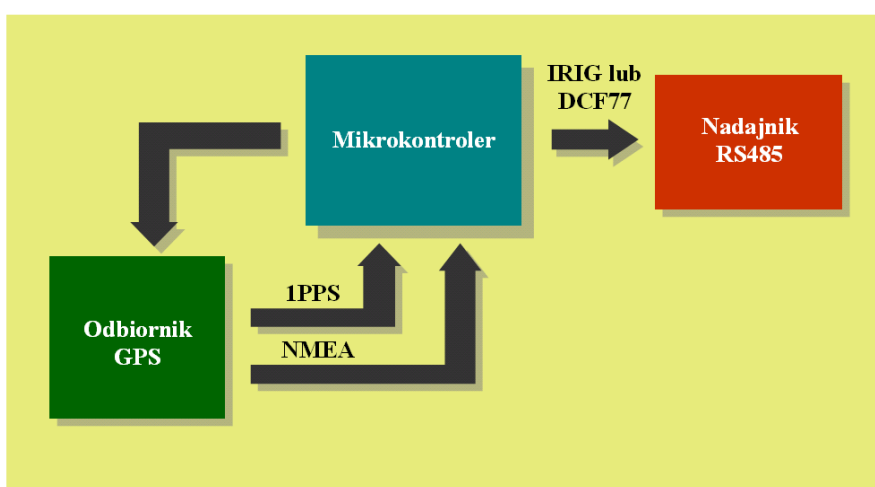


Rys. 3. Schemat poglądowy konwersji sygnału GPS (tryb pracy: NMEA)

Tryb NMEA polega jedynie na zamianie przebiegów pochodzących z odbiornika GPS na standard RS485 bez użycia i ingerencji mikrokontrolera i tym samym oprogramowania.

Drugi wariant jest bardziej skomplikowany. Na podstawie wskazań lokalnego zegara RTC formowane są ramki o czasie w jednym z dwóch standardów: IRIG-B lub DCF77, a następnie dokładnie w chwili rozpoczęcia nowej sekundy wysyłane są interfejsem RS485.

W obu przypadkach mikrokontroler pełni nadzór nad działaniem odbiornika GPS, jak również zegar RTC synchronizuje się z wzorcem czasu UTC (choć w trybie NMEA jego wskazania nie uczestniczą w procesie konwersji sygnału).



Rys. 4. Schemat poglądowy konwersji sygnału GPS (pozostałe tryby pracy: IRIG, DCF77)

6.4. Sygnalizacja optyczna

Bieżący stan pracy urządzenia (tj. status) jest prezentowany za pomocą diod LED umieszczonych na górnej stronie płyty odbiornika. Ich przeznaczenie jest następujące:

- dioda LED D1 (CPU) mruga z częstotliwością 0,5 Hz: sygnalizacja aktywności mikrokontrolera systemowego oraz poprawnego funkcjonowania urządzenia;
- dioda LED D2 (NMEA) świeci: sygnalizacja obecności komunikatów NMEA 'GPGGA' i 'GPRMC' na linii nadawczej odbiornika GPS (U11);
- dioda LED D3 (SAT) mruga kilka razy z pewnym odstępem czasu: liczba błysków jest równoważna liczbie satelitów w polu widzenia odbiornika GPS (informacja ta jest przesyłana w komunikacie 'GPGGA');
- dioda LED D4 (SYNC) świeci: wskazania zegara RTC znajdują się w synchronizmie z wzorcem UTC, zbieżność obu zegarów lepsza niż 100 μ s;
- dioda LED D5 (BATT) sygnalizuje wyczerpanie baterii (B1) podtrzymującej zegar RTC, lub jej brak;
- dioda LED D6 (1PPS) świeci: sygnał 1PPS jest obecny na wyjściu odbiornika GPS oraz posiada prawidłowe parametry czasowe, uformowane przez mikrokontroler sterujący;
- dioda LED D22 (PWR) sygnalizuje obecność głównego napięcia zasilającego, potrzebnego do prawidłowej pracy całego urządzenia;
- dioda LED D23 (1PPS) mruga w takt impulsu synchronizacji czasu 1PPS;
- dioda LED zamontowana w lewym dolnym rogu odbiornika GPS: jeżeli świeci, oznacza to, że odbiornik ma włączone zasilanie, nie obliczył on jednak swojej lokalizacji; jeśli mruga z częstotliwością 1 Hz, to oznacza, że odbiornik GPS odbiera sygnał z satelitów oraz ma ustawiony swój zegar, wyznaczył bieżącą lokalizację i generuje impuls 1PPS;

Oprócz powyższych możliwe są jeszcze dwie sytuacje:

- zapalenie diod LED D1..D6 na około 3 sekundy oznacza ponowne włączenie zasilania odbiornika GPS (test sygnalizacji optycznej);
- mruganie diod LED D2 i LED D6 z częstotliwością około 3 Hz: trwa konfiguracja odbiornika GPS, nie jest on właściwie podłączony lub jest on prawdopodobnie uszkodzony. Konfiguracja odbiornika jest przeprowadzana do momentu, gdy zostaną spełnione kryteria, niezbędne do poprawnej pracy odbiornika GPS. Proces ten trwa maksymalnie 1 minutę od prawidłowego podłączenia odbiornika.

6.5. Format danych wyjściowych

Informacja o czasie rzeczywistym została zakodowana w kilku najczęściej obecnie stosowanych formatach dystrybucji czasu. Sygnał wyjściowy zawierający dane o czasie jest dostępny na dwóch liniach różnicowych w standardzie RS485, tj. linia PPS (zaciski 3 i 4 złącza J6) oraz DAT (zaciski 5 i 6 złącza J6). Na liniach tych możliwe jest ustawienie formatów danych, zgodnie z poniższą tabelką.

Tryb pracy	Format wyjściowy
MODE0	linia DAT: ramki w standardzie NMEA 0183 w wersji v3.01; parametry transmisji: szybkość 9600 Bd, 8 bitów danych; dostępne komunikaty: 'GPGGA' (Global Positioning System Fix Data) i 'GPRMC' (Recommended Minimum Specific GNSS Data); linia PPS: impuls synchronizujący 1PPS o szerokości 20 ms; zbocze opadające oznajmia początek impulsu; poziom nieaktywny: stan wysoki;
MODE1	linia PPS: dane w formacie IRIG-B, wykonanie zgodne z publikacją o numerze 200-04 (wykonanie #003: bez modulacji, kodowanie komunikatów BCD, CF, SBS)
MODE2	linia PPS: dane w formacie ETEST – firmowa modyfikacja protokołu IRIG-B
MODE3	linia PPS: dane w formacie DCF77

Obydwie linie różnicowe można zsumować ze sobą tak, aby przesyłały identyczną informację. W tym celu należy połączyć na płycie urządzenia odpowiedni mostek (zworę).

6.5.1 Tryb NMEA (MODE0)

Sekwencja GPGGA (Global Positioning System Fix Data) dostarcza informacji na temat aktualnego położenia, czasu i daty UTC, oraz parametrów z nimi powiązanych (tj. liczba satelitów w użyciu, HDOP, itd.). Format tej ramki jest następujący:

```
$GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,M,<10>,M,<11>,<12>,*,<13>,<CR>,<LF>
```

Przykładowa ramka:

```
$GPGGA,104549.040,2447.2038,N,12100.4990,E,1,06,01.7,00078.8,M,0016.3,M,,*5C<CR><LF>
```

Znaczenie poszczególnych pól:

Pole	Nazwa	Przykład	Opis
0	Message ID	\$GPGGA	Nagłówek ramki NMEA GGA
1	UTC Time	104549.040	Czas UTC w formacie: hhmmss.ddd, zakres 000000.00..235959.99, dane zapisane w kodzie BCD, zera znaczące są transmitowane; gdzie: hh – godzina, mm – minuty, ss – sekundy, ddd – setne części sekundy;
2	Latitude	2447.2038	Szerokość geograficzna, format: ddmm.mmmm, zera znaczące są transmitowane; gdzie: dd – stopnie, mm - minuty, mmmm – części tysięczne minut;
3	N/S Indicator	N	Strona świata (kierunek), N = północ (North), S = południe (South)
4	Longitude	12100.4990	Długość geograficzna, format: dddmm.mmmm, zera znaczące są transmitowane; gdzie: ddd – stopnie, mm - minuty, mmmm – części tysięczne minut;
5	E/W Indicator	E	Strona świata (kierunek), E = wschód (East), W = zachód (West)
6	Position Fix Indicator	1	Jakość pomiaru
7	Satellites Used	06	Liczba śledzonych satelitów, zakres 00..12
8	HDOP	01.7	Horyzontalna dokładność pozycji (HDOP), zakres 00.0..99.9
9	MSL Altitude	00078.8	Wysokość nad poziomem morza, zakres -9999.9..17999.9
10	Geoid Separation	0016.3	Wysokość geoid (powyżej elipsoidy WGS84), zakres -999.9..9999.9
11	Age of Differential Correlator		Czas od czasu ostatniego uaktualnienia DGPS, format: xxx (sekundy)
12	Differential Reference Station ID		Numer stacji DGPS, zakres 0000..1023
13	Checksum	5C	Suma kontrolna
M	Units	M	Jednostka: metry

Sekwencja GPRMC (Recommended Minimum Specific GNSS Data) określa minimalny zbiór danych, który musi transmitować każdy odbiornik GPS. Format tej ramki jest następujący:

```
$GPRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*<13><CR><LF>
```

Przykładowa ramka:

```
$GPRMC,104549.040,A,2447.2038,N,12100.4990,E,016.0,221.0,250304,003.3,W,A*22<CR><LF>
```

Znaczenie poszczególnych pól:

Pole	Nazwa	Przykład	Opis
0	Message ID	\$GPRMC	Nagłówek ramki NMEA RMC
1	UTC Time	104549.040	Czas UTC w formacie: hhmmss.ddd, zakres 000000.00..235959.99, zera znaczące są transmitowane; gdzie: hh – godzina, mm – minuty, ss – sekundy, ddd – setne części sekundy;
2	Status Indicator	A	Status położenia, A = położenie ważne (wyznaczone), V = dane nieaktualne
3	Latitude	2447.2038	Szerokość geograficzna, format: ddmn.mmmm, zera znaczące są transmitowane; gdzie: dd – stopnie, mm - minuty, mmmm – części tysięczne minut;
4	N/S Indicator	N	Strona świata (kierunek), N = północ (North), S = południe (South)
5	Longitude	12100.4990	Długość geograficzna, format: dddmm.mmmm, zera znaczące są transmitowane; gdzie: ddd – stopnie, mm - minuty, mmmm – części tysięczne minut;
6	E/W Indicator	E	Strona świata (kierunek), E = wschód (East), W = zachód (West)
7	Speed Over Ground	016.0	Prędkość poruszania się (w węzłach)
8	Course Over Ground	221.0	Kąt śledzenia (poruszania się) obiektu (w stopniach)
9	UTC Date	250304	Data UTC w formacie: ddmmyy, zera znaczące są transmitowane; gdzie: dd – dzień, mm – miesiąc, yy – rok (części dziesiątne oraz jedności);
10	Magnetic Variation	0003.3	Odchylenie magnetyczne ziemi, zakres 000.0..180.0
11	Magnetic Variation Direction	W	Kierunek magnetycznego odchylenia ziemi, E = wschód, W = zachód
12	Mode Indicator	A	Tryb pracy odbiornika, N – dane nieprawidłowe, A – autonomiczna praca, D – tryb różnicowy, E – estymowany.
13	Checksum	22	Suma kontrolna

6.5.2 Tryb IRIG-B (MODE1)

Znaczenie poszczególnych bitów ramki danych w trybie MODE1 (IRIG-B) jest następujące:

Pole bitowe	Sektor danych	Oznaczenie	Opis
B0, B1	-	REF	Nagłówek ramki
B2..B9	BCD	SECONDS	Sekundy (kod BCD)
B10	-	P1	Separator P1
B11..B19	BCD	MINUTES	Minuty (kod BCD)
B20	-	P2	Separator P2
B21..B29	BCD	HOURS	Godziny (kod BCD)
B30	-	P3	Separator P3
B31..B39	BCD	DAYS	Dni roku (kod BCD, części dziesiętne oraz jedności)
B40	-	P4	Separator P4
B41..B43	BCD	DAYS	Dni roku (kod BCD, części setne)
B50	-	P5	Separator P5
B51..B59	CF	YEAR	Rok (kod BCD, części dziesiętne oraz jedności)
B60	-	P6	Separator P6
B70	-	P7	Separator P7
B80	-	P8	Separator P8
B81..B89	SBS	TIME_OF_DAY	Liczba sekund, jakie upłynęły od początku dnia (bity D0..D9)
B90	-	P9	Separator P9
B91..B99	SBS	TIME_OF_DAY	Liczba sekund, jakie upłynęły od początku dnia (bity D10..D19)

6.5.3 Tryb ETEST (MODE2)

Znaczenie poszczególnych bitów ramki danych w trybie MODE2 (ETEST) jest następujące:

Pole bitowe	Sektor danych	Oznaczenie	Opis
B0, B1	-	REF	Nagłówek ramki
B2..B9	BCD	SECONDS	Sekundy (kod BCD)
B10	-	P1	Separator P1
B11..B19	BCD	MINUTES	Minuty (kod BCD)
B20	-	P2	Separator P2
B21..B29	BCD	HOURS	Godziny (kod BCD)
B30	-	P3	Separator P3
B31..B39	BCD	DAYS	Dni roku (kod BCD, części dziesiętne oraz jedności)
B40	-	P4	Separator P4
B41..B43	BCD	DAYS	Dni roku (kod BCD, części setne)
B44	BCD	ETEST	Bit równy 1, sygnalizacja ramki w formacie ETEST
B45..B48	BCD	WEEKDAY	Dzień tygodnia, poniedziałek = 1, niedziela = 7
B49	BCD	QUALITY	Jakość sygnału GPS, bit równy 1 => liczba satelitów ≥ 4
B50	-	P5	Separator P5
B51..B59	CF	YEAR	Rok (kod BCD, części dziesiętne oraz jedności)
B60	-	P6	Separator P6
B61..B67	CF	MONTH	Miesiąc (kod BCD)
B68	CF	SYNC	Czas zegara RTC zsynchronizowany z wzorcem UTC
B69	CF	VALID	Czas ważny (od chwili utraty synchronizacji flaga ustawiona przez 100 s)

B70	-	P7	Separator P7
B71..B78	CF	DAY_OF_MONTH	Dzień miesiąca (kod BCD)
B79	CF	SET	Czas zegar RTC jest ustawiony
B80	-	P8	Separator P8
B81..B89	SBS	TIME_OF_DAY	Liczba sekund, jakie upłynęły od początku dnia (bity D0..D9)
B90	-	P9	Separator P9
B91..B99	SBS	TIME_OF_DAY	Liczba sekund, jakie upłynęły od początku dnia (bity D10..D19)

Tryb pracy MODE2 urządzenie transmituje czas uformowany w standardzie ETEST, opracowanym w naszej firmie. Jest on oparty na podstawie protokołu IRIG-B i jest jego rozszerzeniem o brakujące i cenne informacje, takie jak: dzień tygodnia, miesiąca oraz flagi jakości sygnału GPS i statusu synchronizacji czasu.

6.5.4 Tryb DCF77 (MODE3)

W trybie MODE3 przeprowadzana jest pełna emulacja telegramu DCF77 (tzw. zegara frankfurckiego), włącznie z bitami strefy czasu CET i CEST oraz zapowiedzią zmiany czasu zimowo-letniego. Urządzenie pracujące w tym trybie może być stosowane jako antena DCF77 o bardzo precyzyjnym sygnale czasu i cechujące się wysoką odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne w stosunku do tradycyjnych odbiorników DCF77.

Znaczenie poszczególnych impulsów ramki danych w trybie MODE3 (DCF77) jest następujące:

Numer impulsu	Znaczenie
0	początek transmisji DCF77, zawsze równy 0
1..14	przerwa w transmisji ramki DCF77 wypełniona zerami
15	zawsze 0 => antena DCF77 normalna
16	0 - normalnie; 1 - zapowiedź zmiany czasu zimowo-letniego (ustawiany na godzinę przed zmianą czasu)
17..18	(w kolejności od najbardziej znaczącego bity 18, 17) 10 - czas zimowy; 01 - czas letni
19	wartość zawsze równa 0
20	Start informacji czasowej DCF77. Wartość zawsze równa 1
21..24	(w kolejności bity 24, 23, 22, 21) jednostki minut w BCD
25..27	(w kolejności bity 27, 26, 25) dziesiątki minut w BCD
28	bit parzystości dla bitów 21 – 27
29..32	(w kolejności bity 32, 31, 30, 29) jednostki godzin w BCD
33-34	(w kolejności bity 34, 33) dziesiątki godzin w BCD
35	bit parzystości dla bitów 29 – 34
36..39	(w kolejności bity 39, 38, 37, 36) jednostki dni miesiąca w BCD
40..41	(w kolejności bity 41, 40) dziesiątki dni miesiąca w BCD
42..44	(w kolejności bity 44, 43, 42) dni tygodnia w BCD; 1 = Poniedziałek, 7 = Niedziela
45..48	(w kolejności bity 48, 47, 46, 45) jednostki miesiąca w BCD
49	dziesiątki miesiąca w BCD
50..53	(w kolejności bity 53, 52, 51, 50) jednostki lat w BCD

54..57	(w kolejności bity 57, 56, 55, 54) dziesiątki lat w BCD
58	bit parzystości dla bitów 36 – 57
59	brak impulsu; sygnalizacja końca ramki DCF77

6.5.5 Wyjście do synchronizacji liczników energii

Urządzenie posiada dobudowany przekaźnik do synchronizacji sygnałem GPS liczników energii. Przekaźnik dobudowany jest na oddzielnej płytce znajdującej się w obudowie urządzenia GPS Synchrono pod płytka główną. Dostęp do zacisków płytki dodatkowej jest możliwy po otwarciu obudowy i odkręceniu wkrętów mocujących płytkę główną. Do zacisków płytki dodatkowej doprowadzony jest zestyk przekaźnika, który co godzinę (o pełnej godzinie) na czas 60s zamyka swój zestyk.

6.6. Obsługa baterii

Urządzenie może posiadać zamontowaną baterię litową B1 (o oznaczeniu CR2032) zasilającą zegar czasu rzeczywistego RTC. Jest ona wymagana tylko w przypadku skonfigurowania urządzenia dla trybów pracy MODE1..3 i tylko jeśli dla tych trybów pracy po włączeniu zasilania ma być dostępny bieżący czas (funkcja podtrzymywania baterijnego). Bateria ta powinna funkcjonować przez okres około 10 lat od chwili jej zamontowania, bez zasilania głównego. Jej wyczerpanie jest sygnalizowane odpowiednią diodą świecącą LED umieszczoną na płycie czołowej. Wymiana takiej baterii polega na włożeniu jej podstawkę w miejsce zużytej.

7. Konfiguracja

Docelowy trybu pracy konwertera ustawiany jest za pomocą pięciu zworek (Z1, Z2, J3, J4, J5) i pokrętki P14, umieszczonych na górnej stronie obwodu PCB. W poniższej tabelce zebrano wszystkie dozwolone kombinacje zworek z odpowiadającymi im trybami pracy urządzenia.

ustawienie zworek			tryb pracy konwertera GPS
Z1	J3	J4	
- -	*	*	MODE0: praca jako monitor-konwerter sygnału odbiornika GPS, dane wyjściowe: linia DAT (ramki NMEA), linia PPS (impuls synchronizujący 1PPS)
12 -	-	-	MODE1: praca jako monitor-konwerter sygnału odbiornika GPS, dane wyjściowe: linia PPS (dane w formacie IRIG-B, wersja 200-04)
- 34	-	-	MODE2: praca jako monitor-konwerter sygnału odbiornika GPS, dane wyjściowe: linia PPS (dane w formacie IRIG-ETEST – firmowa modyfikacja protokołu IRIG-B)
12 34	-	-	MODE3: praca jako monitor-konwerter sygnału odbiornika GPS, dane wyjściowe: linia PPS (dane w formacie DCF77)

gdzie:

* styki zwarte

12 zwarte styki o numerach 1 i 2

34 zwarte styki o numerach 3 i 4

ustawienie zworki Z2		funkcja (dotyczy tylko trybów pracy MODE1..3 – zworka Z1)
12	-	nie uwzględniaj czasu zimowo-letniego
12	*	uwzględniaj czas zimowo-letni
34	-	strefa czasowa (ustawiana pokrętkiem J14) o wartości dodatniej
34	*	strefa czasowa (ustawiana pokrętkiem J14) o wartości ujemnej

gdzie:

- styki rozwarte

* styki zwarte

Pokrętło P14 (16-pozycyjny nastawnik kodowy) służy do ustawiania strefy czasowej GMT (dotyczy tylko trybów pracy MODE1..3), dla Polski należy je ustawić w położeniu „1”.

Zwora J4 pozwala na zsumowanie linii różnicowych DAT i PPS (złącze J6), tak aby pojawił się w nich sygnał cyfrowy o identycznym kształcie.

Dla ułatwienia konfiguracji na płycie urządzenia umieszczono czytelny opis wszystkich elementów konfiguracyjnych oraz tabelki.

Baterię litową B1 (CR2032) należy umieścić w podstawce tylko w przypadku skonfigurowania urządzenia dla trybów pracy MODE1..3 i tylko jeśli dla tych trybów pracy po włączeniu zasilania ma być dostępny aktualny czas (tzn. czas i data lokalnego zegara RTC konwertera podtrzymywane bateryjnie).

Odczyt przez jednostkę CPU wybranej przez użytkownika konfiguracji urządzenia (dotyczy tylko zwory Z1) następuje w chwili włączenia napięcia zasilania (w przypadku braku podtrzymywania baterijnego) lub po naciśnięciu przycisku RESET (SW1). Dlatego też każdorazowa zmiana ustawień zwory Z1 powinna być zakończona wyzerowaniem procesora, dzięki czemu zostanie zmieniony tryb pracy konwertera GPS.

Domyślne ustawienie zworek zalecane przez producenta: Z1 – styki rozwarte (tryb pracy MODE0); Z2 – zwarte styki 1 -2 (uwzględnienie czasu zimowo-letniego); zwarte styki J3, J4; pokrętko P14 ustawione w położeniu '1'.

8. Podłączenie urządzenia

Podłączenie zasilania odbiornika oraz linii sygnałowych do urządzenia docelowego należy wykonać za pomocą listwy zaciskowej (złącze J6). W tym celu producent zaleca wykorzystanie ekranowanego, 8-żyłowego kabla UTP. Na płycie PCB urządzenia zamieszczona jest tabelka ułatwiająca montaż takiego kabla. Poniżej przedstawiono opis złącza komunikacyjnego, umożliwiającego podłączenie odbiornika.

Styki złącza komunikacyjnego	Znaczenie	Kolorystyka kabla UTP
1	Zacisk dodatni (+) zasilania	Brązowo-biały
2	Zacisk ujemny (-) zasilania	Brązowy
3	Linia transmisyjna RS485 PPS- o polaryzacji ujemnej	Zielono-niebieski
4	Linia transmisyjna RS485 PPS+ o polaryzacji dodatniej	Zielony
5	Linia transmisyjna RS485 DAT- o polaryzacji ujemnej	Niebiesko-biały
6	Linia transmisyjna RS485 DAT+ o polaryzacji dodatniej	Niebieski

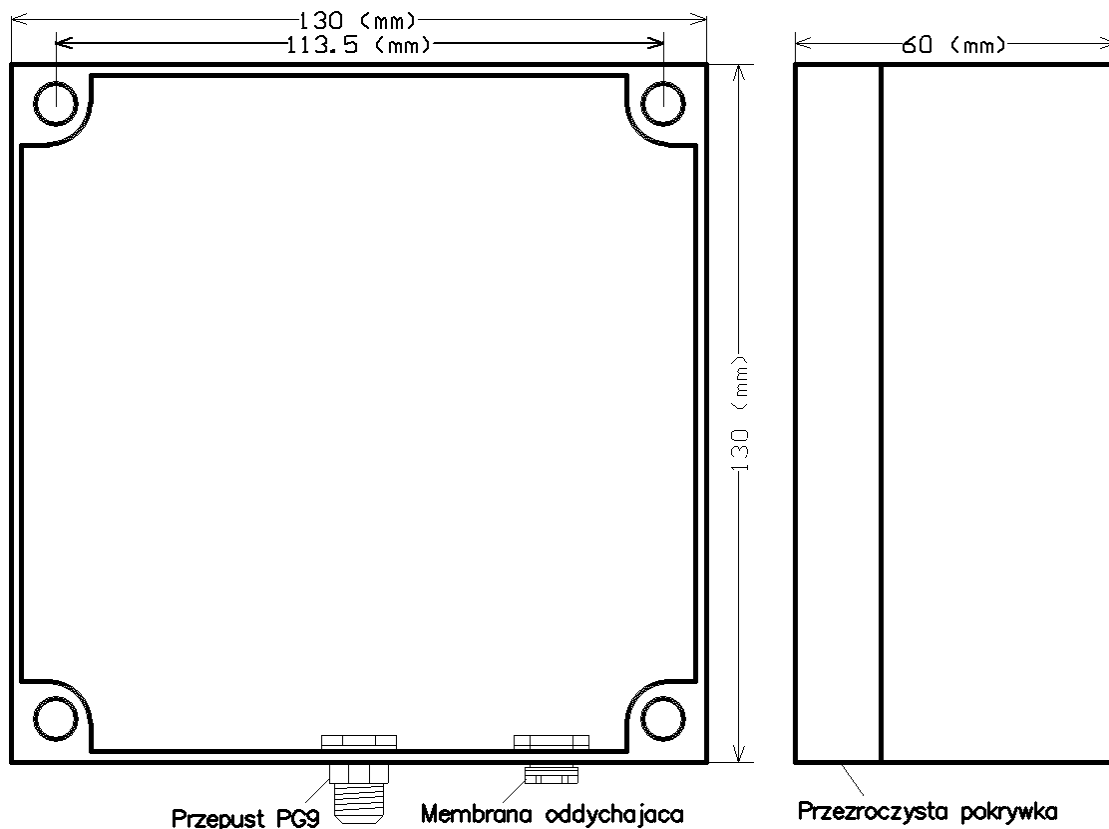
Do dyspozycji użytkownika udostępnione są dwie symetryczne, dwuprzewodowe linie różnicowe zgodne ze standardem RS485, oznaczone jako PPS i DAT. Linie te pracują jako nadajniki sygnału i mogą być obciążone maksymalnie 32 odbiornikami. Przewody w liniach transmisyjnych sieci RS485 są rozróżniane i oznaczane odpowiednio jako A i B lub „+” i „-”. Przy podłączeniu odbiornika należy przestrzegać tej zasady i zwrócić uwagę na prawidłowość doprowadzenia przewodów do poszczególnych styków złącza. Na końcu każdej linii różnicowej powinien znajdować się terminator o typowej wartości 120 Ω . Urządzenie zawiera identyczny terminator, którego nie można demontować.

Linie transmisyjne urządzenia znajdują się na potencjale przewodów zasilających i nie są od nich w żaden sposób odseparowane galwanicznie. W przypadku wymogu odizolowania od siebie tych obwodów należy koniecznie zastosować odpowiedni konwerter, posiadający możliwość takiej separacji. Zaleca się, aby ekran kabla sygnałowego był podłączony do przewodu zasilającego o niższym potencjale (zacisk ujemny) po stronie urządzeń odbiorczych lub zasilacza.

Przed podaniem napięcia zasilającego odbiornik GPS powinien zostać skonfigurowany zgodnie z wytycznymi.

9. Konstrukcja mechaniczna

Urządzenie jest zamknięte obudowie hermetycznej typu FIBOX o stopniu ochrony IP67. Przewód sygnałowy wraz z zasilaniem jest wyprowadzony na zewnątrz przez przepust.



Rys. 5. Wymiary gabarytowe odbiornika GPS

W celu zapobieżenia przedostawania się wilgoci do wnętrza urządzenia zastosowano membranę półprzepuszczalną, której zadaniem jest również wyrównywanie ciśnień.

10. Dane techniczne

Urządzenie charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

Typ	GPS Synchro
Napięcie zasilania	8 – 36 VDC (zalecane 24 VDC)
Pobór mocy	1,5 W
Impuls synchronizacji czasu o dokładności	>1 μ s
Odbiornik satelitarny GPS	wbudowany moduł OEM, chipset SiRFStarIII™, odbiornik 20-kanalowy
Typ anteny	pasywna, zintegrowana z odbiornikiem
Dokładność synchronizacji czasu¹⁾	$\leq 1 \mu$ s (90 % czasu)
Dokładność lokalnego zegara RTC	$\leq \pm 25$ ms / 24h
Szerokość impulsu synchronizującego PPS²⁾³⁾	20 ms
Aktywne zbocze impulsu PPS²⁾	opadające
Czas synchronizacji odbiornika⁴⁾	< 15 minut
Sygnalizacja działania	7 diod świecących LED
Wyjścia odbiornika	2 x linie różnicowe w standardzie RS485 ⁵⁾
Sygnal wyjściowy linii	$\geq \pm 1.5$ V (dla obciążenia 60 Ω)
Impedancja linii	Rezystor 120 Ω
Maksymalna długość linii	1200 m
Obciążenie linii	Do 32 odbiorników RS485
Format danych wyjściowych	NMEA 0183 v3.01 (komunikaty 'GPGGA' i 'GPRMC', 9600 Bd) i 1PPS
	IRIG-B (zgodny z publikacją 200-04, wykonanie #003)
	DCF77
Strefa czasowa⁶⁾	konfigurowana, GMT -12..+13
Uwzględnienie czasu zimowo-letniego⁶⁾	tak, konfigurowany
Bateria podtrzymująca zegar RTC	litowa 3V, CR2032
Wytrzymałość elektryczna	Nie dotyczy, obwody wyjściowe RS485 na potencjale zasilania
Temperatura otoczenia	-25°C ÷ 55°C
Wilgotność	< 100 %, bez kondensacji
Waga	~200 g
Sposób montażu	Obudowa naścienna (FIBOX) do montażu na zewnątrz budynku
Stopień ochrony obudowy	IP65
Wymiary zewnętrzne⁷⁾	130 x 130 x 60 mm

Uwagi:

- 1) parametr definiowany względem wzorca czasu, którym jest zegar systemu GPS (dostarczający czasu UTC);
- 2) dotyczy tylko trybu NMEA;
- 3) parametr określa szerokość stanu logicznego 0;
- 4) określa czas, jaki jest wymagany do pełnej synchronizacji czasu urządzenia względem wzorca po włączeniu zasilania lub po utracie synchronizacji; niezbędne jest zapewnienie dobrej widoczności satelitów operacyjnych GPS;
- 5) wyjścia pracują tylko w trybie nadajnika sygnału (tryb Master), posiadają rezystor terminujący;
- 6) nie dotyczy trybu NMEA;
- 7) dotyczy jedynie obudowy (tj. bez przepustu i membrany);

Producent nie gwarantuje poprawnej i niezakłóconej pracy systemu nawigacji GPS oraz ciągłej widoczności satelitów. Lokalnie mogą pojawić się czasowo zaniki sygnału GPS, co jest uwarunkowane ruchem obrotowym satelit systemu oraz występowaniem zakłóceń środowiskowych

(np. przeszkód terenowych, instalacji telefonii komórkowych i aparatury przemysłowej będących źródłem zakłóceń w paśmie radiowym). Montaż urządzenia w miejscu o słabej widoczności satelit (np. w pomieszczeniu zamkniętym) może spowodować brak możliwości synchronizacji czasu. Nie wpływa to jednak ujemnie na pracę funkcjonalną urządzenia, a jedynie oznacza brak wiarygodności w przesyłanych danych o bieżącym czasie.

11. Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji odbiornika zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych w dalszej części instrukcji wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Odbiornik spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywie kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami.

PN-EN 60870-2:2002 Urządzenia i systemy telesterowania. Warunki pracy. Część 2-1: Zasilanie i kompatybilność magnetyczna. Część 2-2: Warunki środowiskowe (klimatyczne, mechaniczne i inne oddziaływania nieelektryczne).

PN-EN 61010-1:2004 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61000-6-2:2005 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych

PN-EN 61000-6-4:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne. Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym.

Ww. normy są zharmonizowane z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC 2004/108/WE) – Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej

Pozostałe normy:

PN-EN 61000-4-12:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na tłumione przebiegi sinusoidalne. Podstawowa publikacja EMC.

PN-EN 61000-4-2:1999 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne. Podstawowa publikacja EMC

PN-EN 61000-4-3:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-3: Metody badań i pomiarów. Badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

PN-EN 61000-4-4:1999 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych. Podstawowa publikacja EMC.

PN-EN 61000-4-5:1998 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.

PN-EN 61000-4-6:1999 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-6: Metody badań i pomiarów. Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

PN-EN 61000-4-11:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-11: Metody badań i pomiarów. Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia.

PN-EN 61000-4-17:2004 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-17: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na obecność składowej zmiennej w stałym napięciu zasilającym.

PN-EN 61000-4-29:2004 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-29: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia występujące w przyłączy zasilającym prądu stałego.

12. Dane o kompletności

- Odbiornik GPS,
- komplet uchwytów do wieszania obudowy,
- instrukcja użytkowania,
- gwarancja.

13. Instalowanie i uruchamianie

Urządzenie należy zamontować w miejscu, które charakteryzuje się bardzo dobrą widocznością nieba, a tym samym zapewniające odpowiednio duże pole obserwacji satelit GPS (np. na dachu, ścianie budynku, lub wewnątrz pomieszczenia blisko przeszklonej powierzchni – np. na parapecie okiennym). W wyborze takiego położenia należy kierować się poprzez przeprowadzenie prób doświadczalnych i informacją odczytaną z sygnalizacji optycznej.

Urządzenie jest zabudowane w obudowie odpornej na działanie czynników atmosferycznych i środowiskowych, takich jak: opady deszczu, promieni słonecznych czy pary wodnej. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na właściwe uszczelnienie kabelka sygnałowego, poprzez dokręcenie dławika uszczelniającego. Prawidłowo dokręcony dławik uszczelniający nie zezwala, przy pociągnięciu za kabelek, na jego wysunięcie z dławika.

Przed podaniem napięcia zasilającego do odbiornika należy sprawdzić jego wartość i biegunowość oraz dokonać właściwej konfiguracji urządzenia zgodnie z zawartymi w instrukcji informacjami.

Po podaniu napięcia zasilającego powinny zapalić się na około 3 sekundy diody sygnalizacyjne LED D1..D6. Dioda PWR (D22) sygnalizuje obecność głównego napięcia zasilającego. Po upływie maksymalnie 15 minut, jeśli urządzenie znajduje się w zasięgu widoczności satelit systemu GPS, powinny zostać zapalone diody LED NMEA (D2), 1PPS (D6) oraz SYNC (D4). Taki stan świadczy o poprawnej pracy wbudowanego odbiornika GPS oraz o transmitowaniu przez urządzenie bieżącego czasu. Dodatkowo na podstawie liczby mrugnięć diody LED SAT (D3) można

dowiedzieć się, jaka ilość satelit znajduje się w polu obserwacji odbiornika GPS. Widoczność co najmniej 4 satelit oznacza bardzo dobrą jakość sygnału GPS w miejscu zamontowania urządzenia. Tym samym synchronizacja czasu odbywa się na bieżąco i charakteryzuje się dużą dokładnością. Mruganie diody CPU (D1) świadczy o poprawnym funkcjonowaniu urządzenia.

14. Eksploatacja

Urządzenia firmy Energotest sp. z o.o. konstruowane są w taki sposób, że od obsługującego nie wymagają specjalnych zabiegów eksploatacyjnych.

14.1. Badania okresowe

Odbiornik nie wymaga okresowego sprawdzania, gdyż w czasie eksploatacji znajduje się przez cały czas pod napięciem, wobec czego jego praca jest kontrolowana na bieżąco.

14.2. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń

W przypadku wątpliwości co do poprawności działania odbiornika, należy opisać jego objawy i skonsultować je z przedstawicielem producenta w celu ustalenia sposobu dalszego postępowania. Nie zaleca się dokonywania jakichkolwiek napraw przez użytkownika bez uprzedniego uzgodnienia z producentem.

15. Magazynowanie

Dostarczone przez producenta urządzenie należy ostrożnie rozpakować, nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie czy urządzenie nie nosi śladów uszkodzeń zewnętrznych.

Urządzenie powinno być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia.

16. Utylizacja

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnie likwidacji) urządzenia, to należy uprzednio odłączyć wszelkie wielkości zasilające.

Zdemontowane urządzenie należy traktować jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

17. Gwarancja i serwis

Na dostarczone urządzenie Energotest sp. z o.o. udziela 12-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

Wytwórca udziela pomocy technicznej przy uruchamianiu urządzenia oraz świadczy usługi serwisowe gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę.

Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

18. Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać u producenta urządzenia na adres:

Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B; 44-100 Gliwice

tel. 032-270 45 18, fax 032-270 45 17.

e-mail: handel@energotest.com.pl

www.energotest.com.pl