

# Nowoczesne moduły GSM i ISM

*Spełnianie rosnących oczekiwań rynkowych wymaga od producentów modułów komunikacji bezprzewodowej stałego wprowadzania nowych produktów. Klienci nie tylko chcą implementować w swoich projektach obsługę nowoczesnych standardów transmisji danych, ale też by moduły za nią odpowiadające były nie większe, albo nawet mniejsze, niż podzespoły starszej generacji.*

Szybki postęp technologiczny jest szczególnie widoczny w rozwoju sieci komórkowych. Powszechne są aplikacje, które jeszcze kilka lat temu były niemożliwe do realizacji. Łączność komórkowa jest często używana zarówno w zarządzaniu flotą, teledystrybucji, jak i w zastosowaniach czysto konsumenckich. Każdy z tych rynków nakłada inne oczekiwania na wytwórców komponentów. Jednym ze wspólnych wymagań jest zmniejszanie wymiarów modułów. Stanowi ono duże wyzwanie dla producentów, nawet mimo to, że wytwórcy układów scalonych wciąż zwiększają stopień ich integracji. Minie jeszcze trochę czasu, zanim moduły obsługujące najnowsze standardy 3,5G i LTE osiągną rozmiary ich odpowiedników w wersji 2,5G. Niemniej jednak są już pierwsze oznaki takich działań. Firma Telit wprowadziła niedawno produkty, które zbliżają nas do tego momentu.

## HE863

Moduł HE863 umożliwia tworzenie projektów z obsługą 3G HSPA, minimalizując przy tym czas ich opracowywania. Zalecany jest przede wszystkim do zaawansowanych produktów, wytwarzanych w dużych seriach. Ma bardzo małe wymiary, bo zaledwie 31,4 mm × 41,4 mm × 2,9 mm i jest to pierwszy moduł 3G firmy Telit dostępny w obudowie BGA, przeznaczony do średnich i dużych projektów. HE863 obsługuje stos 3GPP Release 6 i komunikację HSPA w dwóch pasmach częstotliwości. Pozwala na osiągnięcie maksymalnych przepustowości równych 7,2 Mb/s i 5,7 Mb/s (odpowiednio: downlink

i uplink). Ponadto, współpracuje z sieciami GSM/GPRS/EDGE class 33 w pasmach 850, 900, 1800 i 1900 MHz. Pasma 3G obsługiwane przez ten moduł będą zależne od wybranego wariantu, dopasowanego do uregulowań prawnych obowiązujących w danym regionie. Firma oferuje trzy różne warianty tych modułów, każdy z nich dostępny w dwóch wersjach: jednej obsługującej jedynie transmisję danych i jednej pozwalającej również na transmisję dźwięku i z odbiornikiem GPS (w tym A-GPS). Do komunikacji z modułami HE863 może być użyty szybki port szeregowy o przepustowości 6 MB/s lub ewentualnie wbudowany port USB 2.0.

## HE910

Moduł HE910 to najmniejszy na świecie moduł M2M w obudowie LGA, obsługujący standard HSPA+ w pięciu pasmach częstotliwości. To rozwiązanie idealne do aplikacji konsumenckich, szczególnie tych mobilnych. Dzięki obsłudze 5 częstotliwości 3G: 850, 900, 1700, 1900 i 2100 MHz, pozwala on na tworzenie urządzeń, których nie ograniczają żadne lokalne regulacje. Co więcej, HE910 jest zgodny ze standardem HSDPA kat. 10, dzięki czemu umożliwia pobieranie danych z szybkością do 14,4 Mb/s. Jest także zgodny z HSUPA kategorii 6, a więc transmituje dane z przepustowością do 5,7 Mb/s. Ważna jest też czterozakresowa praca zgodnie ze standardem EGPRS Class 33 na częstotliwościach 850, 900, 1800 i 1900 MHz.

Co istotne, zastosowana obudowa LGA ma niewielką wysokość i świetnie nadaje się

### Dodatkowe informacje:

Elproma Elektronika Sp. z o.o.  
ul. Szymanowskiego 13, 05-092 Łomianki,  
tel. 22 751 76 80, faks 22 751 76 81,  
office@elproma.com.pl, [www.m2mgsm.com](http://www.m2mgsm.com)

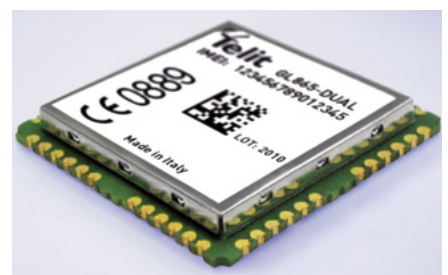
do instalacji w mobilnych urządzeniach elektronicznych, takich jak tablety, PDA, smartfony i innych. Dostępna jest również wersja tego układu wyposażona w zintegrowany, bardzo czuły moduł A-GPS, zdolny do ustalania pozycji nawet wewnątrz budynków. Warto dodać, że jego używanie nie blokuje zwykłej komunikacji głosowej ani przesyłu danych.

## GL865

Trzecim z nowych modułów komórkowych firmy Telit jest GL865-DUAL. To pierwszy produkt tej marki, zgodny z technologią 2,5G i wykonany w obudowie LCC (*Leadless Chip Carrier*). Został wprowadzony na rynek w celu poszerzenia oferty układów 2,5G przeznaczonych do montażu powierzchniowego. Jego ultra małe rozmiary sprawiają, że idealnie nadaje się do zastosowań w niewielkich urządzeniach przenośnych, zarówno produkowanych w krótkich, jak i bardzo dużych seriach. Producent zaleca go przede wszystkim do aplikacji zasilanych bateryjnie, służących do monitorowania cennych zasobów czy zdalnej lokalizacji ludzi i zwierząt.

Obudowa LCC przeznaczona jest do montażu powierzchniowego. Ma metalizowane kontakty rozmieszczone naokoło podstawy. Idealnie nadaje się do tanich i prostych projektów i montażu na 4-warstwowych płytkach drukowanych. Co więcej, łatwo ją ręcznie przylutować i wylutować, dzięki czemu świetnie sprawdza się w nietypowych projektach, których wolumin produkcyjny ogranicza się do kilkudziesięciu sztuk.

Dla klientów tworzących wysoce zintegrowane i złożone aplikacje, Telit przygotował



ten sam moduł w wersji BGA. Wersja ta cechuje się lepszym stosunkiem rozmiaru do liczby wyprowadzeń.

## Układy ISM

Telit działa również na rynku modułów komunikacyjnych pracujących w nielicencjonowanym paśmie ISM (industrial, scientific, medical). Oczekiwania względem tego rodzaju komunikacji też się zmieniają z czasem. Najważniejsze stają się: uniwersalność układów oraz niewielkie zużycie energii. Układy pracujące w paśmie ISM na megahercowych częstotliwościach mają względnie duży zasięg, niewielki pobór mocy i są tanie do wdrożenia oraz obsługi. Świetnie nadają się do zastosowania w miernikach (wody, gazu, energii elektrycznej), sterowaniu oświetleniem, automatyce budynkowej, rolnictwie czy też monitorowaniu zasobów i kontroli dostępu.

W ofercie Telitu znajdują się trzy rodziny modułów ISM pracujących w częstotliwościach poniżej 1 GHz. Są to rodziny: LE, ME i NE. Wszystkie z nich wykonywane są w obudowach LGA o takich samych wymiarach, tj.: 26 mm × 15 mm × 3 mm, i wszystkie ważą tylko 1,7 g. Są ze sobą w pełni zgodne pod względem rozmieszczenia wyprowadzeń i nadają się do ręcznego lutowania, a co więcej – ich wprowadzenia są kompatybilne z modułami ZigBee ZE51-2.4 i ZE61-2.4 produkowanymi przez Telit.

Każdy z nich zawiera interfejs szeregowy UART oraz cyfrowe i analogowe porty, które umożliwiają łatwą integrację. Ponadto, mogą być wprowadzane w stan *stand-by*, w którym pobierają zaledwie 1  $\mu$ A prądu i oczekują na zewnętrzne przerwanie (sygnał zewnętrzny DTR lub programowe przez komendę AT). W wypadku aplikacji zdalnej kontroli, optymalnym sposobem ich użycia jest cykliczne budzenie za pomocą wbudowanego timera, tak aby układ okresowo nasłuchiwał na łączu radiowym. Średnie zużycie prądu przy takiej pracy wynosi ok. 3  $\mu$ A.

Z pozostałych parametrów warto wymienić: konfigurowalną w zakresie do 14 dBm moc nadawczą i czułość na poziomie -109 dBm (dla LE50) oraz rozszerzony zakres temperatur pracy.

## Moduły LE

Rodzina modułów LE to idealne podzespoły do tworzenia urządzeń o ultra niskim poborze mocy i małych opóźnieniach w komunikacji. Nadają się zarówno do przesyłu danych w sieciach typu punkt-punkt, jak i wielopunkt (*broadcast*). Są łatwe w zastosowaniu i umożliwiają obsługę bezprzewodowego protokołu *plug-and-play*.

Bardzo krótki czas opóźnień sprawia, że dane przechodzące łączem szeregowym do transmisji radiowej mogą być szybko wysyłane bez kolizji z funkcją nasłuchiwania przed nadawaniem (*LBT – Listen Before Talk*), która jest często stosowana przy obsłudze prostych protokołów transmisyjnych w sieciach radiowych. W bardziej złożonej infrastrukturze, do pomiaru mocy odbieranego sygnału mogą być użyte pomiary RSSI (*Received Signal Strength Indication*). W niektórych sytuacjach warto skorzystać z protokołu STAR opracowanego przez firmę Telit. Moduły LE pozwalają na jego użycie w trybie transparentnym (wsparcie dla *plug-and-play*, minimalne opóźnienia), w trybie bezpiecznego adresu (*address secured mode*), w którym dane mogą być adresowane do poszczególnych odbiorników, w trybie telemetrii lub w trybie pobierania przez łącze radiowe (*download over-the-air mode*), który służy m.in. do zdalnego aktualizowania oprogramowania modułów.

Rodzina modułów LE jest dostępna także w wersji pracującej na częstotliwości 2,4 GHz, która w niektórych aplikacjach może stanowić cenną alternatywę dla ZigBee.

## Moduły NE

Układy z tej rodziny działają w oparciu o opracowany przez firmę Telit protokół komunikacyjny dla sieci typu *mesh* o strukturze

# ZAJRZYJ NA TE STRONY



[www.wobit.com.pl](http://www.wobit.com.pl)  
silniki.pl  
silniki.com  
enkodery.pl



[www.cyfronika.com.pl](http://www.cyfronika.com.pl)  
elektronika dla wszystkich  
sklep internetowy  
wszystko dla elektroniki  
[www.cyfronika.com.pl](http://www.cyfronika.com.pl)



**RENEX**  
NARZĘDZIA DLA ELEKTRONIKÓW  
[www.renex.com.pl](http://www.renex.com.pl)



[www.piekarz.pl](http://www.piekarz.pl)  
Hurtownia części elektronicznych  
firma@piekarz.pl tel. 022-835-50-37 fax 022-213-92-82



**MS Elektronik**  
Dystrybutor Elementów Elektronicznych  
Tel. (58) 629 24 69  
Faks: (58) 629 32 00  
E-mail: [info@mselektronik.com.pl](mailto:info@mselektronik.com.pl)  
Oferta czynnych i biernych elementów elektronicznych renomowanych producentów  
[www.mselektronik.com.pl](http://www.mselektronik.com.pl)




[www.gamma.pl](http://www.gamma.pl)  
info@gamma.pl  
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE



**HUMA Co.**  
[www.humasklep.pl](http://www.humasklep.pl)

• PODZESPOŁY • KITY AVT • KSIĄŻKI DLA ELEKTRONIKÓW •  
[www.sklep.avt.com.pl](http://www.sklep.avt.com.pl)  
• ALARMY • CHEMIA DLA ELEKTRONIKÓW • i wiele innych...



**MER SERWIS** aparatura kontrolno pomiarowa, elementy automatyki, serwis  
ul. Gen. Wł. Andersa 10  
00-201 Warszawa  
fax/tel: +48 22 831 42 56  
[www.merserwis.pl](http://www.merserwis.pl)



sklep.  
**INDUCTORS**.pl  
info@evster.pl

Tabela 1. Moduły do sieci komórkowych produkowane przez firmę Telit

		2,5G GPRS C2K 1xRTT	3G UMTS	3,5G HSDPA EVDO REV.A	3,5G HSPA	3,75G HSPA+	LTE
Obudowa	LCC	<b>GL865-DUAL</b> GSM/GPRS Dwuzakresowy GPRS class 10	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie
	BGA	<b>GE865-QUAD</b> GSM/GPRS Czterozakresowy GPRS class 10	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie
		<b>GE864-QUAD/Automotive/ATEX/SIM/GPS</b> GSM/GPRS Czterozakresowy GPRS class 10	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie	Brak w ofercie
		<b>GE863-QUAD/PY/SIM/GPS</b> GSM/GPRS Czterozakresowy GPRS class 10	Brak w ofercie	Brak w ofercie	<b>HE863-EU/NA/AU</b> HSPA 900/2100 (EU) HSPA 850/1900 (NA) HSPA 850/2100 (AU) 7,2 Mb/s DL /5,7 UL EDGE class 33 A-GPS (opcjonalnie)	Brak w ofercie	Brak w ofercie
	LGA	Brak w ofercie	Brak w ofercie	<b>DE910-DUAL</b> 800/1900 EVDO Rev/ A 3,1 Mb/s DL/1,8 Mb/s IS-95A/B, 1xRTT gpsOne, RX div.	Brak w ofercie	<b>HE910</b> HSPA+ 850/900/1800/1900/2100 14 Mb/s DL/5,7 UL Czterozakresowy EDGE class 33 A-GPS, RX div.	<b>LE910</b> LTE kat. 3. 850/900/1800/1900/2100 100 Mb/s DL, 50 Mb/s Czterozakresowy EDGE class 33 RX div.
80-pinowy konektor B2B	<b>GC864-QUAD</b> GSM/GPRS Czterozakresowy GPRS class 10 <b>CC864-DUAL</b> 800/1900, IS-95A/B CDMA-1xRTT. gpsOne	<b>UC864-WD</b> EMTS 384k Dwuzakresowy EDGE dwuzakresowy Class 12	<b>UC864-E/E-DUAL/G</b> Dwu-/czterozakresowy EDGE Class 12 HSDPA 900/1200 (E-DUAL) HSDPA 850/1900/2100 (G) HSDPA 2100 € 7,2 Mb/s DL	<b>HC864-EU/NA/AU</b> Czterozakresowy EDGE class 33 HSPA 900/2100 (EU) HSPA 850/1900 (NA) HSPA 850/2100 (AU) 7,2 Mb/s DL/5,7 UL	Brak w ofercie	<b>LC864</b> LTE kat. 3. 100 Mb/s DL, 50 Mb/s 850/900/1800/1900/2100 czterozakresowy EDGE class 33 RX div.	

drzewiastej, który cechuje się niskim zużyciem energii. Pobór mocy można ograniczyć z dużą precyzją zarówno na poziomie routerów, jak i tzw. końcówek sieci, poprzez ustawienie odpowiednich formatów danych, przepustowości i innych parametrów. Te same ustawienia wpływają na opóźnienia, pozwalając projektantom na tworzenie bardzo elastycznych rozwiązań, które łatwo dostosować do wymagań danej aplikacji. Największą oszczędność energii uzyskuje się w sytuacji, gdy poszczególne węzły sieci są rzadko wzbudzone i przesyłają niewielkie ilości danych.

Ponadto, ta sieć zawiera mechanizmy automatycznego naprawiania połączeń poprzez tworzenie alternatywnych tras, automatycznego nawiązywania połączeń, routing danych na odległość do 10 węzłów oraz pozwala na podłączenie do 10 tys. urządzeń.



### Moduły ME

Moduły tej rodziny oparte są o europejskie standardy Wireless M-Bus: (EN 13757-4), opracowany dla zdalnych mierników (tryby S, T i R) oraz EN 13757-5:2008 – part 4, który dodatkowo określa procedury routingu, co w praktyce umożliwia zwiększenie zasięgu komunikacji (tryby R2 i Q) w paśmie 868 MHz.

W warstwie aplikacji, moduły Telit ME obsługują szyfrowanie AES i są zgodne ze standardami NTA8130 i OMS. Moduły te mogą współpracować z dowolnymi urządzeniami zgodnymi ze standardami Wireless M-bus (part 4 lub part 5), włączając moduł Telit TinyOne Lite 868 MHz.

### SR Tool Manager

Aby ułatwić rozwijanie aplikacji opartych o moduły ISM marki Telit, producent oferuje środowisko deweloperskie SR Tools Manager.

Jest ono przeznaczone dla rodzin ME, LE, NE i ZE. Współpracuje z systemem operacyjnym Windows i jest dosyć proste w użyciu, dzięki czemu skracza czas potrzebny na tworzenie nowych produktów. Umożliwia wykonywanie wstępnych testów, aktualizacje firmware modułów, analizę ruchu sieciowego i zdalną konfigurację. Wśród bardziej zaawansowanych funkcji pakietu warto wymienić tworzenie graficznego podglądu topologii sieciowej wraz z opisem jej głównych parametrów. Program pozwala też na określenie protokołu analizowanego łącza (ZigBee lub Wireless M-bus) oraz dekodowanie przesyłanych danych, a następnie zapis ich do pliku oraz wiele innych czynności.

Dla każdego z modułów krótkiego zasięgu (SR – *short range*) marki Telit dostępne są bramki komunikacyjne. Moduł GG863-SR pośredniczy w wymianie danych pomiędzy siecią IP a transmisją w paśmie ISM. Producent dostarcza również zestawy demonstracyjne, które zawierają wszystkie elementy niezbędne do szybkiego rozpoczęcia testów wydajności i niezawodności łącza radiowego.

**Marcin Karbowiczek, EP**

Artykuł opracowany na podstawie materiałów firmy Telit.