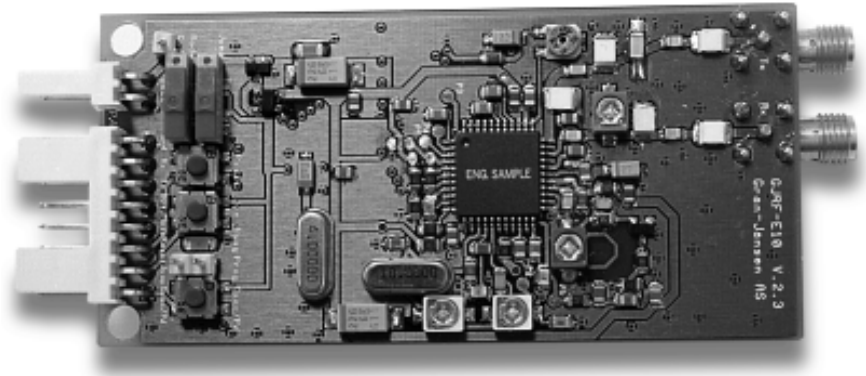


Modem radiowy firmy



Przesyłanie sygnałów cyfrowych drogą radiową nie jest zadaniem łatwym do wykonania. Z reguły największą trudność sprawia konstruktorom zaprojektowanie i wykonanie dobrej jakości radiowego toru transmisyjnego. Doskonale rozwiązano ten problem w układzie scalonym transceivera radiowego, opracowanym przez mało znaną (jak na razie) w naszym kraju firmę z Norwegii - Gran Jansen AS.



Norweska firma Gran Jansen jest producentem tylko jednego typu układu scalonego - jest to scalony transceiver radiowy, przystosowany do przekazywania na niewielkie odległości (rzędu 100..300m) sygnałów cyfrowych w pasmie 434MHz. Nazwanie tego układu „modemem“ jest drobnym nadużyciem, ponieważ nie ma on wbudowanych żadnych układów automatycznej korekcji i wykrywania błędów transmisji. Spełnia za to doskonale rolę scalonego interfejsu pomiędzy mikroprocesorem a anteną. Tak więc korzystanie z tego układu wymaga wbudowania wyższych warstw protokołu transmisyjnego w program procesora sterującego. Możliwe jest także „obudowanie“ tego układu dodatkowymi blokami realizującymi sprzętowo wybrany protokół.

W tab.1 zawarto podstawowe parametry układu GJRF10. Integruje on w swoim wnętrzu wszystkie elementy niezbędne do przesyłania sygnału cyfrowego drogą radiową:

- w torze nadawczym: syntezę częstotliwości, generującą nośną o widmie rozproszonym, modulator FSK, wzmacniacz mocy w.c.z. zasilający bezpośrednio antenę;
- w torze odbiorczym: wzmacniacz wejściowy o bardzo dużej czułości, wzmacniacze p.c.z. o programowanym wzmocnieniu, filtry pasywne oraz żyrtorowe wykorzystywane do demodulowania odbieranego syg-

nału, ograniczniki formujące sygnał zdemodulowany i układ dekodowania sygnału odbieranego.

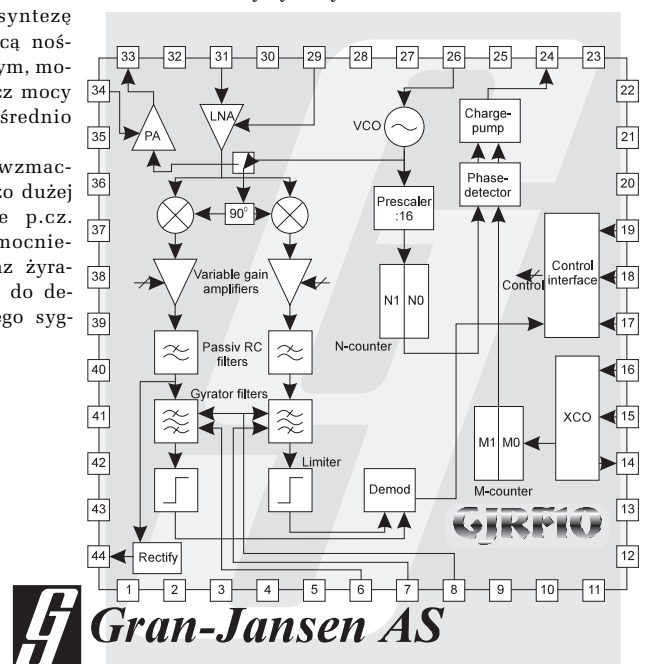
Poziom logiczny odbieranego sygnału jest określany przez dekodery na podstawie różnicy faz sygnałów wychodzących z ograniczników.

W strukturze układu jest realizowana kompletna synteza częstotliwości PLL z programowanymi preskalerami. Sygnał generowany przez oscylator syntezy VCO (strojony napięciem generator Collpitsa) jest wykorzystywany zarówno w trakcie nadawania, jak i odbioru sygnału. Preskalery syntezy mogą być wykorzystywane do ustalenia częstotliwości odpowiadającej wysyłanym stanom logicznym, przy czym maksymalna szybkość przesyłania danych w tym trybie wynosi ok. 100 bodów.

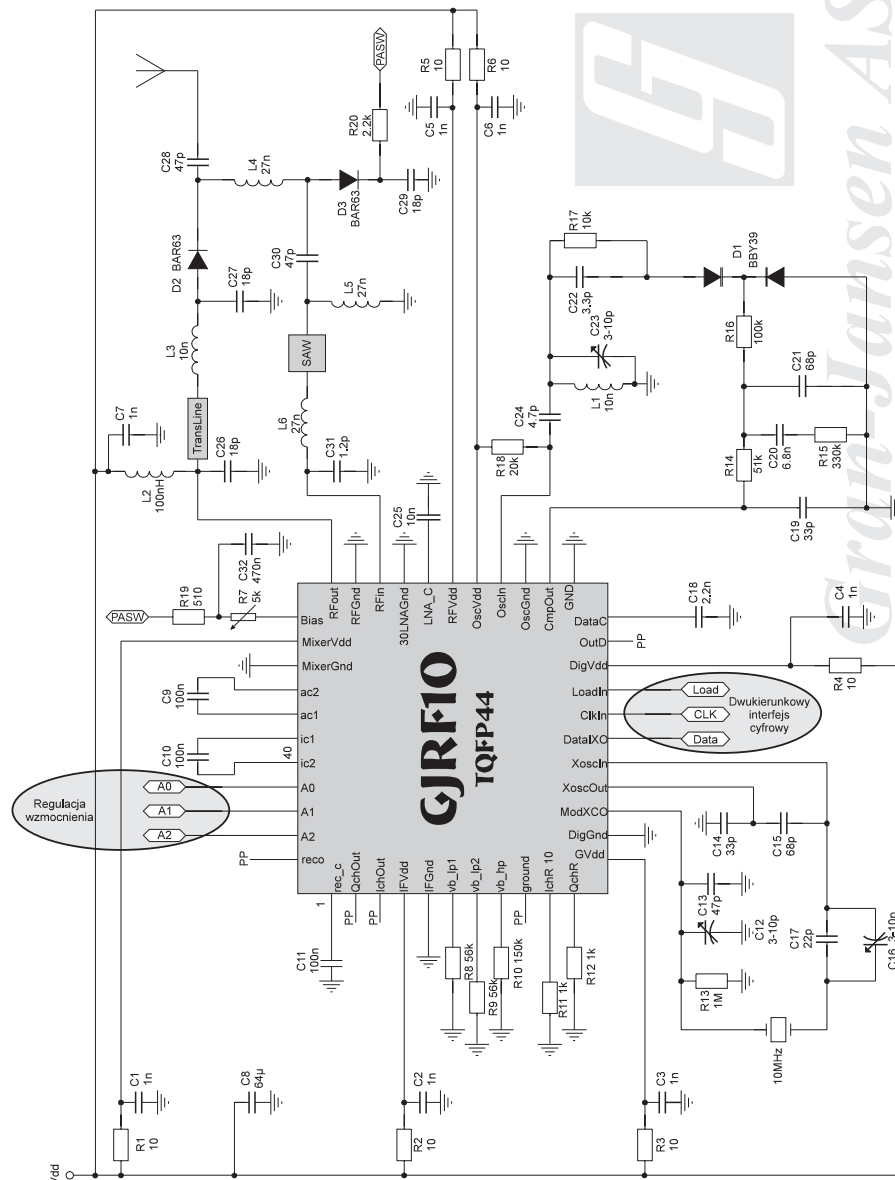
Schemat blokowy wnętrza układu GJRF10 przedstawiono na rys.1.

Układ GJRF10 jest wyposażony w trójprzewodowy interfejs szeregowy, który jest wykorzystywany do dwóch zadań:

Tabela 1. podstawowe parametry układu GJRF10				
Parametr	Wartość minimalna	Wartość typowa	Wartość maksymalna	Jednostka
Częstotliwość pracy	300	434	500	MHz
Szybkość transmisji danych		1200		bodów
Czułość odbiornika		-110		dBm
Moc wyjściowa nadajnika (na wyjściu 50Ω)		5		mW
Napięcie zasilania	2,7	3,0	3,3	V
Pobór prądu podczas odbioru		20		mA
Pobór prądu podczas nadawania		30		mA
Pobór prądu w trybie "stand-by"		1		μA



Rys. 1.



Rys. 2.

1. Po włączeniu napięcia zasilającego, do transmisji sygnału wykorzystywane są wszystkie trzy linie (oznaczone Load, Data, CLK). Jako pierwszy ładowany jest 58-bitowy rejestr konfiguracyjny, do którego są wpisywane m.in. współczynniki podziału liczników syntezy M i N, włączane lub wyłączane wewnętrzne filtry, wzmacniacz LNA (ang. Low Noise Amplifier), ustalany jest zakres dewiacji wysyłanego sygnału, kierunek przesyłania danych (nadawanie-odbior), włączanie i wy-

łączanie układu, sposób kodowania sygnału (dostępne są dwa sposoby generowania sygnału FSK). Rejestr konfiguracji umożliwia dobranie właściwości toru radiowego do wymagań konkretnej aplikacji.

2. Po załadowaniu rejestru konfiguracji sygnały CLK oraz Load nie są wykorzystywane aż do momentu kolejnego załadowania, co może się wiązać np. z koniecznością

cią zmiany kierunku przesyłania danych. Jeżeli ustaliliśmy tryb pracy na nadawanie, sygnał podawany na wejście Data będzie modulował częstotliwość wyjściową. Jeżeli transceiver przełączymy w tryb odbioru, na wyjściu Data będą pojawiać się sygnały o poziomach logicznych zależnych od odbieranego sygnału.

Na rys.2 przedstawiono schemat elektryczny kompletnego transceivera, wykonanego na układzie GJRF10. Na zdjęciu ilustrującym artykuł widać konstrukcję prostego transceivera przystosowanego do współpracy z procesorem PIC17C.

Na schemacie widać trzy wejścia cyfrowe, oznaczone A2..0. Są to wyprowadzenia umożliwiające dobranie wzmacnienia wzmacniaczy p.cz. W tab.2 przedstawiono zależność pomiędzy poziomami logicznymi na tych wejściach a wzmacnieniem wzmacniacza. Dzięki zastosowaniu tego rozwiązania możliwe jest wyposażenie toru odbiorczego w ARW, co zwiększa elastyczność transceivera. Układ GJRF10 wyposażono w wyjście oznaczone reco, na którym pojawia się prąd proporcjonalny do amplitudy sygnału wejściowego (współczynnik przetwarzania wynosi 0,28µA/mV). Sygnał ten można poddać konwersji A/C i następnie przesłać do mikrokontrolera sterującego pracą toru transmisyjnego, co umożliwi automatyczne ustalanie odpowiedniego wzmacnienia wzmacniaczy p.cz.

Zastosowania układu GJRF10 mogą być dość różnorodne - począwszy od systemów zdalnego nadzoru, poprzez proste modemy radiowe monitorujące stan pacjentów w szpitalach (jedno z "przemysłowych" zastosowań tego układu w Norwegii), aż do zaawansowanych systemów zdalnej identyfikacji. Ponieważ układ pracuje w pasmie częstotliwości, w którym nie jest wymagane posiadanie żadnych atestów ani zezwoleń nadaje się on doskonale do stosowania w wyrobach szybko wprowadzanych na rynek, co ma coraz większe znaczenie także w naszym kraju.

W chwili opracowywania tego artykułu nie były jeszcze dostępne układy z serii produkcyjnej. Z tego też powodu widoczny na zdjęciu układ został opisany jako próbka inżynierska - jest to więc „gorąca” nowość nie tylko w naszym kraju.

Piotr Zbysiński, AVT

Artykuł opracowano na podstawie materiałów firmy Gran-Jansen, które otrzymaliśmy od przedstawiciela tej firmy na Polskę - firmy Iwanejko Electronics.

Tabela 2. Zależność wzmacnienia wzmacniacza p.cz. od poziomów logicznych na wejściach A2..0.

A2	A1	A0	Wzmacnienie [dB]
0	0	0	45
0	0	1	40
0	1	0	30
0	1	1	20
1	0	0	10
1	0	1	0
1	1	0	-10
1	1	1	-20

