



MM86rf211 Minimoduł do komunikacji radiowej

Instrukcja użytkownika

REV 1

Wstęp

MM86rf211 jest miniaturowym, kompletnym modułem nadawczo-odbiorczym (transceiverem), zbudowanym w oparciu o układ AT86rf211 firmy Atmel. Moduł pracuje w wolnodostępnym paśmie ISM 433MHz i zawiera wszystkie niezbędne do pracy elementy, oprócz anteny. Możliwe jest również wykonanie modułu na pasma 868 i 915 MHz.

Użycie gotowego modułu uwalnia konstruktora od konieczności projektowania części systemu pracującej z częstotliwościami radiowymi oraz kompletowania odpowiednich elementów. Dzięki temu budowa systemów wykorzystujących komunikację radiową staje się szybsza i prostsza.

Do modułu dostarczane jest przykładowe oprogramowanie, napisane w języku C, realizujące inicjację transceivera oraz transmisję danych. Dostępny jest również zestaw ewaluacyjny.

Układ AT86rf211 jest jednocukłowym transceiverem UKF, przeznaczonym do aplikacji o małym poborze mocy i niskim napięciu zasilania. Może być używany przy częstotliwościach mieszczących się w zakresie 400-950MHz.

Szczegółowe informacje dotyczące układu AT86rf211 można znaleźć na stronie producenta: www.atmel.com

MM86rf211 komunikuje się z mikrokontrolerem poprzez dwa szeregowe interfejsy: jeden z nich służy do konfigurowania układu a drugi do przesyłania i odbierania danych poprzez łącze radiowe.

MM86rf211 może być użyty zarówno do prototypu, eliminując konieczność projektowania obwodu drukowanego, jak i do układu finalnego, w którym minimoduł montowany jest w postaci "kanapki".

Cechy modułów

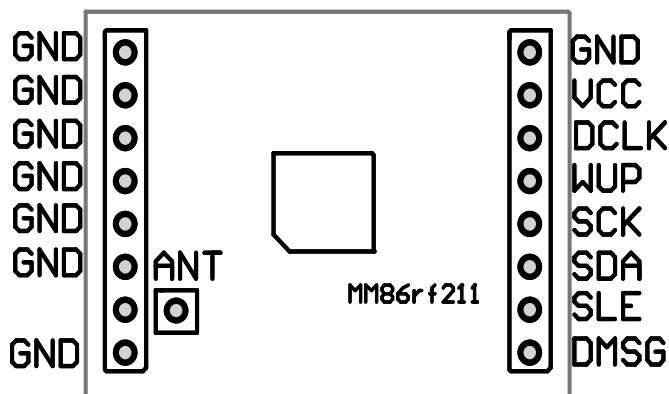
- Kompletny, gotowy do użycia transceiver
- Małe wymiary
- Montaż poziomy lub pionowy
- Praca w paśmie 433 MHz
- Prędkość transmisji do 64 kBaud
- Napięcie zasilania: 2.4 – 3.75 V
- Niski pobór mocy, różne tryby pracy
- Moc wyjściowa programowana w zakresie 0 do 14 dBm
- Wysoka czułość -105 dBm
- Pomiar RSSI (Received Signal Strength Indicator – wskaźnik poziomu odbieranego sygnału)
- Programowana częstotliwość nadawania i odbioru
- Programowa i sprzętowa kontrola mocy nadawania

Przykładowe zastosowania

- Systemy alarmowe
- Automatyka
- Telemetria
- Zdalne sterowanie
- Zabawki

Opis wyprowadzeń

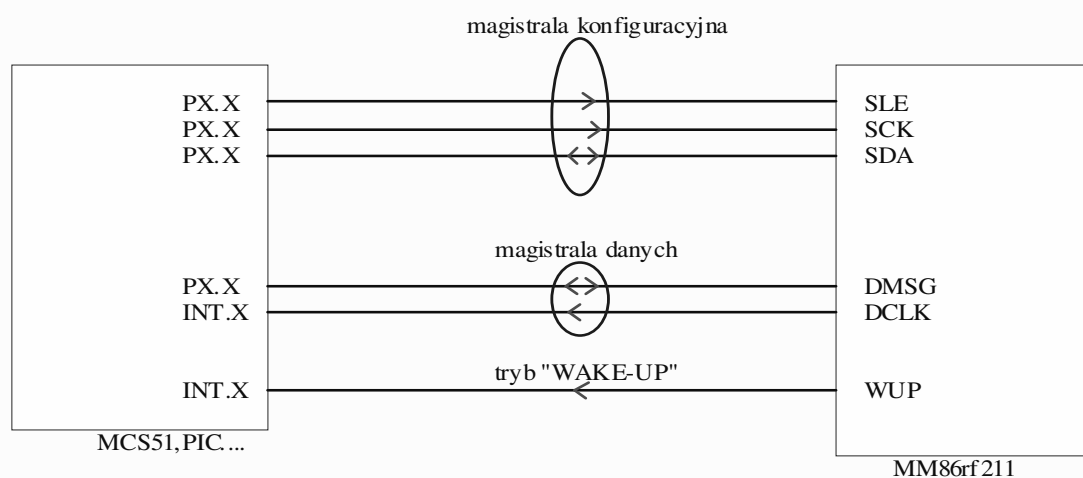
Wszystkie sygnały niezbędne do komunikacji z minimodułem, zasilanie oraz wejście/wyjście antenowe zostały wyprowadzone na dwa złącza szpilkowe SIL8. Moduł przeznaczony jest do montażu poziomego, może zostać wlutowany w płytkę, lub umieszczony w odpowiedniej podstawie.



1	GND	Masa
2	VCC	Wejście zasilania dla modułu
3	DCLK	Wyjście zegarowe dla danych w trybie odbioru
4	WUP	Wyjście „Wake-Up” informujące o odebraniu właściwej ramki przez układ transceivera
5	SCK	Wejście zegarowe dla magistrali konfiguracyjnej
6	SDA	Wejście/wyjście danych dla magistrali konfiguracyjnej
7	SLE	Wejście zezwalające dla magistrali konfiguracyjnej
8	DMSG	Wejście/wyjście danych cyfrowych transmitowanych drogą radiową
9	ANT	Wejście/wyjście sygnału radiowego

Połączenie z systemem mikroprocesorowym

Połączenie z mikrokontrolerem wykonuje się przy użyciu pięciu linii. Trzy z nich to interfejs służący do konfigurowania układu AT86rf211 (ustawiania takich parametrów jak: częstotliwość nadawania/odbioru, moc wyjściowa, tryb pracy układu, itd.). W interfejsie tym występuje dwukierunkowa linia danych (dane mogą być przesyłane do lub z układu), linia zegara (sterowana przez mikroprocesor) oraz linia zezwolenia. Pozostałe dwie linie tworzą interfejs dla danych przysyłanych drogą radiową, są to: dwukierunkowa linia danych oraz linia zegara. W przypadku tego interfejsu podczas nadawania dane są natychmiast transmitowane bez buforowania w układzie, podczas odbioru transmisja synchronizowana jest przez układ AT86rf211, dlatego też sygnał zegara powinien być podłączony do wejścia przerwania w mikrokontrolerze. Można także wykorzystywać sygnał WUP, który także powinien być podłączony do wejścia przerwania mikrokontrolera, linia ta umożliwia pracę systemu w trybie nasłuchu, minimalizując pobór energii. Układ w tym przypadku okresowo nasłuchuje oczekując na ramkę ze znanym mu nagłówkiem. W chwili gdy taką odbierze buforuje ją i generuje sygnał na pinie WUP a zawartość bufora jest wtedy dostępna do odczytu przez mikrokontroler.



Antena

MM86rf211 może być używany w połączeniu z różnego rodzaju antenami o impedancji charakterystycznej 50 Ohm. W najprostszym przypadku w roli anteny można użyć kawałka drutu o długości ok. 16.4 cm (ćwierć fali). Moduł wyposażony jest w złącze umożliwiające montaż anteny, oraz w zworę, która po zamknięciu ze złączem antenowym pozwala mocować antenę na płycie „matce”, w którą wetknięty jest moduł. W przypadku najprostszej anteny z kawałka drutu można spodziewać się zasięgu w zakresie kilkunastu – kilkudziesięciu metrów (wewnątrz budynku). Jeżeli znajdzie potrzeba wyprowadzenia anteny na większą odległość, połączenie powinno być wykonane przewodem koncentrycznym o impedancji 50 Ohm.

Zestawienie parametrów przy VCC=3V i temp. 25°C dla pasma 433MHz

Parametr	Wartość
Czułość dla 4.8kBaud	-105 dBm
Maksymalna moc wyjściowa	14 dBm
Pobór prądu, nadawanie Pout = 10dBm	35 mA
Pobór prądu, tryb „sleep”	3 uA
Pobór prądu, odbiór	29 mA
Typowy czas przełączania pomiędzy nadawaniem i odbiorem	200us
Szumy fazy w odległości 10kHz od nośnej	-80dBc/Hz
Szumy fazy w odległości 100kHz od nośnej	-91dBc/Hz
Maksymalna prędkość transmisji	64 kBaud
Czas przełączania kanału o 100kHz	30 us

Opis wybranych możliwości układu

- Transmisja i odbiór.

Podczas nadawania w trybie „Normal Mode” sygnał cyfrowy dostarczany jest poprzez szynę DMSG i bez żadnego buforowania jest transmitowany drogą radiową. W przypadku odbioru w tym trybie sprawa wygląda podobnie. Odebrany sygnał radiowy po demodulacji i zamianie na sygnał cyfrowy jest bez buforowania transmitowany po tej samej szynie DMSG, przy czym odbiór jest tu synchronizowany zboczem sygnału DCLK.

Odbiór może się także odbywać w trybie „Wake Up”. Wtedy układ transceivera periodycznie sprawdza czy nie pojawiła się oczekiwana ramka. Jeśli tak to zostanie ona odebrana i zbuforowana. Układ wygeneruje sygnał na pinie WUP informujący mikrokontroler o odebraniu właściwej ramki. Informacja mogąca zawierać maksymalnie 32 bity zostanie przesłana do mikrokontrolera jak w poprzednim przypadku.

- Pomiar mocy sygnału odbieranego RSSI.

Pomiar mocy dokonywany jest na wyjściu filtra drugiej przemiany częstotliwości. Mierzony zakres zmian RSSI zawiera się w granicach od -95dBm do -45dBm. Pomiar wykonywany jest za pomocą przetwornika ADC i wynik może być dostępny poprzez odczyt 6-bitów rejestru statusu. Możliwa jest także opcja ustawienia poziomu mocy sygnału odbieranego przy której ma nastąpić demodulacja sygnału (TRSSI 6 bitów) oraz histereza tego poziomu (HRSSI 3 bity).

- Kontrola poziomu mocy nadawanej.

Kontrola ta odbywa się na dwu poziomach. Poziomie hardwareowym i softwareowym. W przypadku kontroli hardwareowej sprowadza się to do doboru odpowiedniego rezystora R_power. I tak w przypadku gdy pracujemy w paśmie 433MHz chcąc móc uzyskać maksymalną moc nadawania 14dBm należy zastosować rezystor 10kOhm. Kontrola softwareowa odbywa się poprzez modyfikację trzech bitów rejestru TXLVL. Co może dawać regulację mocy z krokiem 2dB.

- Syntetyzer.

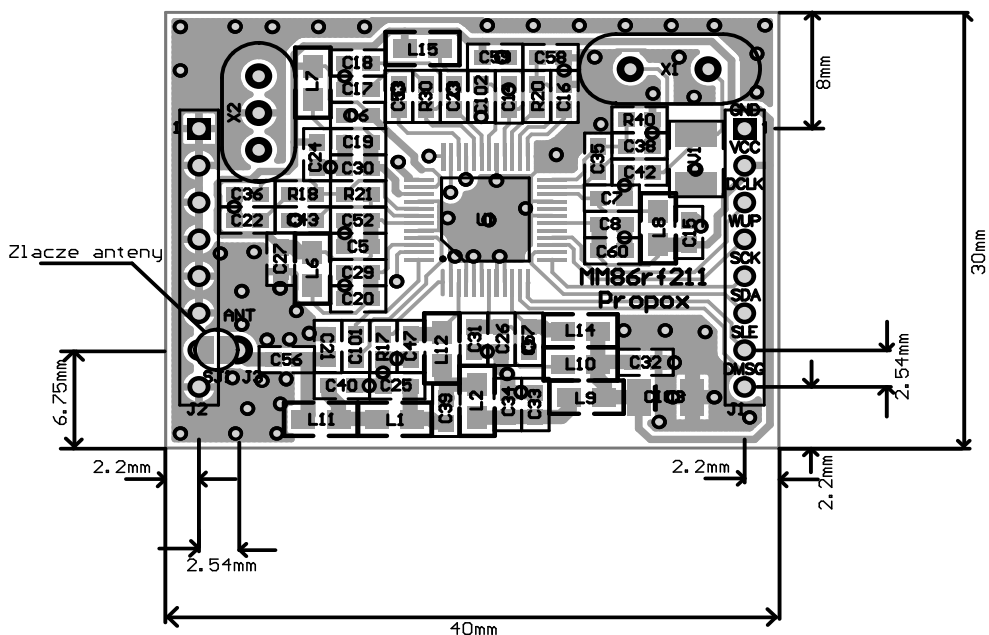
W układzie transceivera zrealizowano syntezę częstotliwości na wysokorozdzielczym układzie PLL. Umożliwia on pracę układu w pasmach od 400MHz do 480MHz oraz od 800MHz do 950MHz z kanałami radiowymi co 200Hz. Cały układ PLL został zintegrowany wewnątrz chipu z wyjątkiem filtra realizowanego z elementów dyskretnych. Poprzez dobór elementów tego filtra użytkownik ma możliwość uzyskania mniejszych interferencji w sąsiednich kanałach albo poszerzając pasmo filtra uzyskania mniejszych czasów przełączania między kanałami i szybkich transmisji.

- Demodulacja.

Demodulacja odbywa się w sposób analogowy i umożliwia uzyskanie ciągłego napięcia wyjściowego proporcjonalnego do odchyłki częstotliwości sygnału odbieranego FSK.

Dyskretne elementy dołączone do pinu 32 pracują jako filtr dla syntetyzera współpracującego z demodulatorem. Dane cyfrowe uzyskiwane są z analogowego sygnału zdemodulowanego po porównaniu go z progiem. I tu są dwie możliwości tzw. tryb „external” i „internal”. W przypadku trybu „external” jako próg używany jest przeciętny poziom sygnału zdemodulowanego. W tej sytuacji powinniśmy zapewnić odpowiednio częste zmiany sygnału z „0” na „1” stosując np. kodowanie Manchester. W trybie „internal” nie jest konieczne stosowanie kodu Manchester, próg z którym następuje porównanie ustawiany jest przez użytkownika. Ustawianie progu może zostać wykonane w mikrokontrolerze wykorzystując przetwornik ADC i analogowe wyjście dyskryminatora częstotliwości układu transceiver

Wymiary i rozmieszczenie elementów

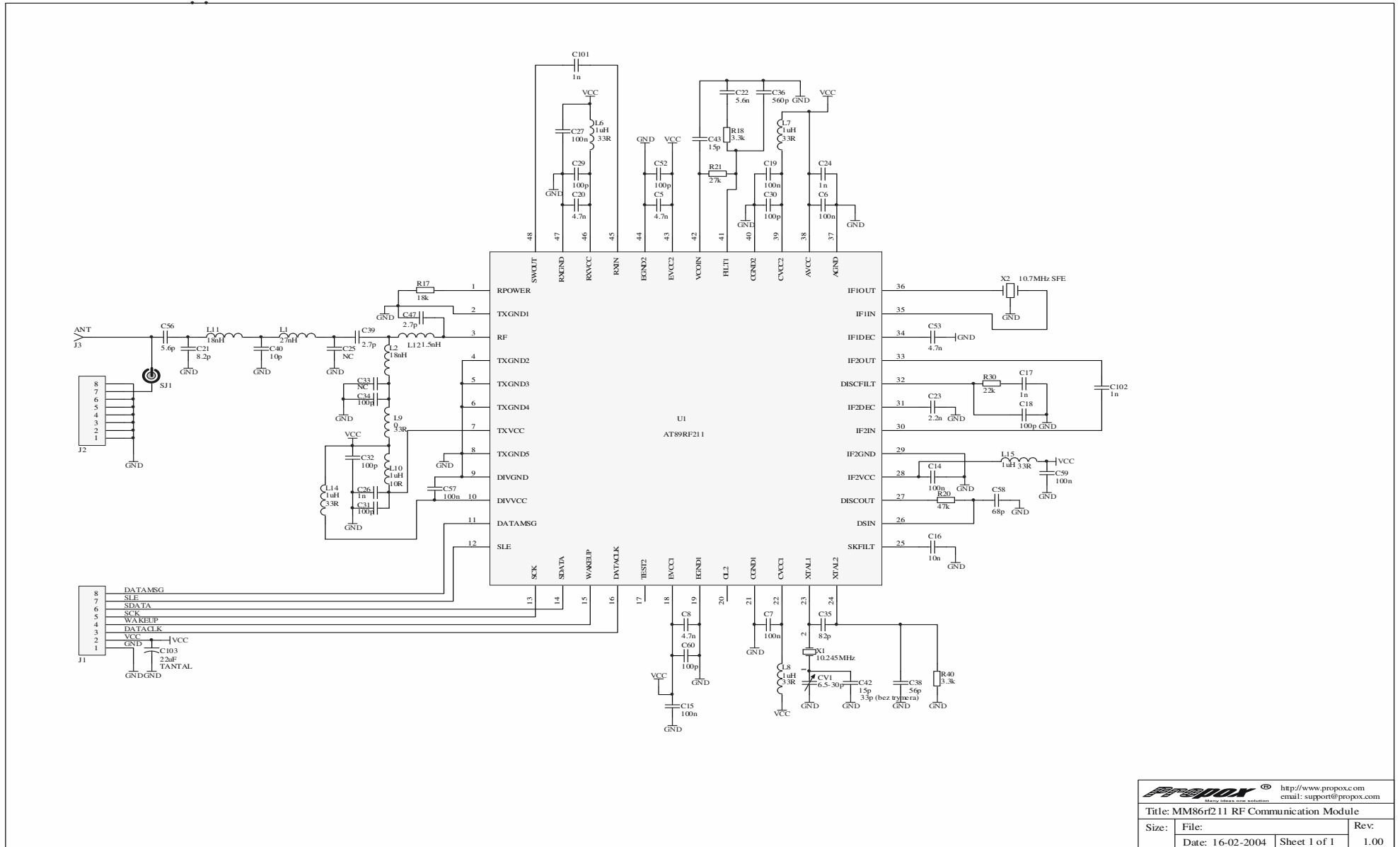


Pomoc techniczna

W celu uzyskania pomocy technicznej prosimy o kontakt: support@propox.com. Prosimy również o zamieszczenie następujących danych:

- Wersja minimodułu MM86r1211
- Rodzaj mikroprocesora i częstotliwości taktowania
- Szczegółowy opis problemu

Schemat



PROPPOX Many ideas one solution		http://www.propox.com email: support@propox.com	
Title: MM86r211 RF Communication Module			
Size:	File:	Rev:	
	Date: 16-02-2004	Sheet 1 of 1	1.00