

CMX868 – scalony modem wielostandardowy

Modem to urządzenie pozwalające przesyłać dane cyfrowe w analogowej linii transmisyjnej, np. telefonicznej. Zwykli użytkownicy komputerów korzystający z Internetu zapewne nawet nie wiedzą, że używają go na co dzień. Modemy stanowią istotny element łączący transmisji danych.

Układ CMX868 to scalony, wielostandardowy (w tym V.22bis) modem produkowany przez firmę CML Microcircuit specjalizującą się w produkcji elementów dla telekomunikacji. Sterowanie nim jest realizowane przez szybki interfejs szeregowy kompatybilny z takimi, jakie są implementowane w większości popularnych mikrokontrolerów. Interfejs ten jest wykorzystywany zarówno do sterowania pracą modemu, jak i 2-kierunkowego przesyłania danych liniami jedno- lub dwuparowymi. USART układu CMX868 może pracować w trybie asynchro-



nicznym oraz synchronicznym, przesyłając dane 8-bitowe. Modem jest dostosowany do przesłania i detekcji sygnałów DTMF, sygnałów wywołania i odpowiedzi, a także innych, definiowanych przez użytkownika sygnałów jedno- lub dwutonowych. W układzie CMX868 zawarto również blok sterowania przekaźnikiem *odłożenia słuchawki*, a także detektor sygnału dzwonienia aktywny nawet w stanie uśpienia modemu. Detektor ten może wystawić sygnał żądania przerwania do mikrokontrolera. Robi to również wtedy, gdy nastąpi odwrócenie polaryzacji linii. Powyższa cecha pozwala „usypiać” elektronikę modemu w stanie bezczynności i natychmiast przywracać pełną gotowość po wykryciu sygnału zewu. Układ CMX868 może być zasilany napięciem od 2,7 do 5,5 V.

O możliwościach modemu przekonamy się wykonując proste eksperymenty przy zastosowaniu płytki demonstracyjnej DE8681, jaką firma CML opracowała specjalnie dla układu CMX868. Płytką o wymiarach ok. 90 x 50 mm składa się z trzech części. Specjalne nacięcia pozwalają odłamać poszczególne bloki funkcjonalne modemu. Można tym samym optymalnie przystosować płytkę demonstracyjną do zastosowania w konkretnym urządzeniu (np. jako gotowy modem o rozmiarach zgodnych ze standardem przemysłowym – wszystkie

niezbędne połączenia z otoczeniem modemu muszą być wtedy wykonane poprzez złącza szpilkowe). Dzięki przyjęciu takiej koncepcji, zestaw może pełnić nie tylko funkcje edukacyjne, ale i użytkowe.

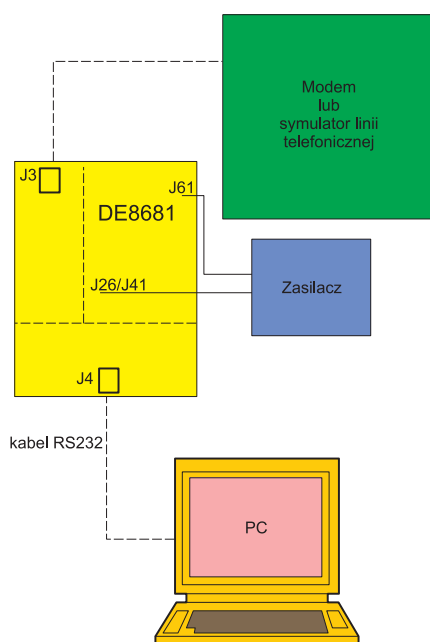
W części głównej płytki ewaluacyjnej zostały umieszczone najważniejsze elementy modemu, a więc układ CMX868, mikrokontroler PIC z pamięcią Flash i wszystkie podzespoły interfejsu linii. W drugiej części zamontowano gniazdo interfejsu RS232 (DB9F), które jest wykorzystywane do komunikacji pomiędzy modemem i komputerem. W trzeciej części natomiast znalazło się gniazdo RJ11 służące do połączenia modemu z linią telefoniczną, złącze szpilkowe wykorzystywane do programowania mikrokontrolera oraz diody LED sygnalizujące stan modemu w czasie pracy.

Płytką demonstracyjną nie posiada własnego stabilizatora, dlatego konieczne jest zasilanie jej z zewnętrznego zasilacza 3...5 VDC. Fabrycznie została przystosowana do napięcia 5 V, a do zasilania 3 V konieczne jest przelutowanie kilku podanych w instrukcji elementów.

Modem może być sterowany za pomocą komend AT z komputera PC, przy wykorzystaniu dowolnego programu terminalowego.

Czas na połączenie

Do przeprowadzenia testów nie będzie konieczne łamanie płytki demonstracyjnej, pozostawimy ją nie naruszoną. Poza tym, zachowując



Rys. 1. Schemat połączeń układu eksperymentalnego

DAA – Data Access Arrangement

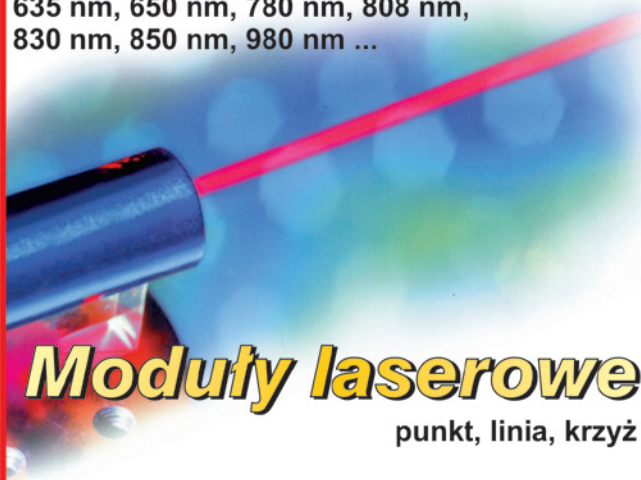
Układ CMX868 jest dołączany do linii telefonicznej przez specjalny interfejs, tzw. DAA. Interfejs ten zapewnia dopasowanie modemu do wymagań wynikających z przepisów obowiązujących w danym państwie. Przykładowo, w Europie odpowiednie wymagania są określone standardem CTR21, w USA i Japonii jest to FCC Part 68.

jej oryginalną konstrukcję łatwiej będzie cokolwiek do niej dołączyć. Do prób niezbędny będzie drugi modem (musimy go mieć, w zestawie znajduje się tylko jeden egzemplarz) lub symulator linii telefonicznej – rys. 1. Pamiętajmy także o odpowiednim zasilaczu. Niestety w zestawie nie ma również przewodów telefonicznych zakończonych wtykami RJ11, musimy je więc przygotować we własnym zakresie.

Podstawowe eksperymenty, jakie za chwilę przeprowadzimy, to próba nawiązania połączenia, czyli wywołanie drugiego modemu (ewentualnie odpowiedź na wywołanie) i jeśli krok ten zostanie zakończony powodzeniem, to przesłanie danych. Jako program komunikacyjny można wykorzystać popularny „Hyper Terminal”, za pomocą którego ustawimy odpowiedni tryb pracy modemu i będziemy odczytywać jego status. Są do tego wykorzystywane komendy AT z zestawu standardowego lub rozszerzonego. Zestaw rozszerzony zawiera polecenia typowe tylko dla układów CMX868 firmy CML. Wydawaniu poleceń AT towarzyszy przesyłanie odpowiednich kodów DTMF. Modem przyjmuje wyłącznie wywołania DTMF.

Diody laserowe

635 nm, 650 nm, 780 nm, 808 nm,
830 nm, 850 nm, 980 nm ...



Moduły laserowe

punkt, linia, krzyż



04-761 Warszawa, ul. Zwoleńska 43
tel. (22) 615 64 31, 615 73 71
fax (22) 615 73 75
e-mail: info@semicon.com.pl
http://www.semicon.com.pl

Sklepy firmowe:

1. Warszawa, ul. Wolumen 53, paw. 70 A, tel. 669 99 22
2. Warszawa, Warszawska Giełda Elektroniczna, paw. 9, przejście podziemne Al. Niepodległości/Trasa Łazienkowska tel. 825 05 64, 825 91 00 wew. 110

Upcoming Event

Electronic Design Forum 2006



Get in touch with the latest developments in
- PCB & FPGA Design Solutions
- Functional Verification
- Harness Design and more ...

Join our outstanding workshops, e.g.:

Verification Methodology in a Mixed Language Environment

Meet us here:

Bucharest, May 10th 2006

Hotel Caro

Budapest, May 11th 2006

Novotel Budapest Congress

Prague, May 16th 2006

Hotel Mercure Prague Centre Na Porici

Warsaw, May 17th 2006

Radisson SAS Centrum Hotel

For more information & registration:

www.mentor.com/events/edf

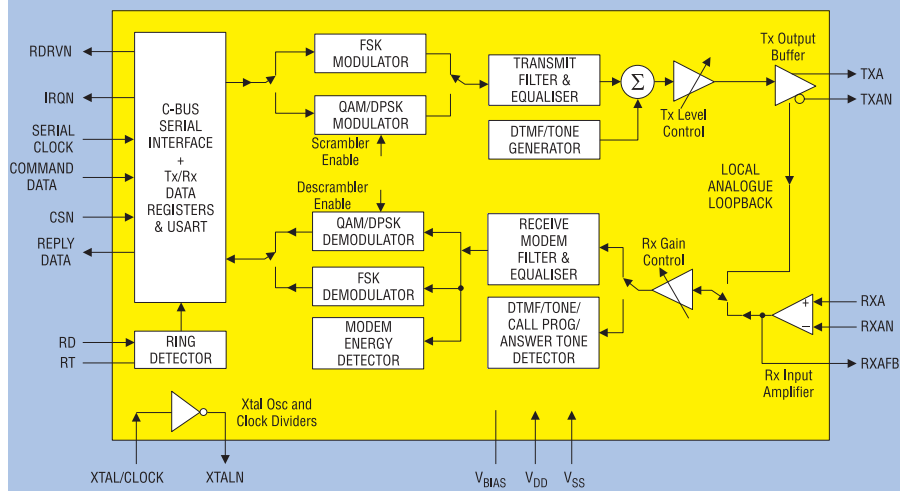
The Electronic Design Forum

is presented by



**Mentor
Graphics**

Budowa układu CMX868



Po udanym zestawieniu połączenia, dane przekazywane z/do RS232 mogą być przesyłane w obu kierunkach z jednego modemu do drugiego linią telefoniczną. Prędkość transmisji w linii telefonicznej jest znacznie mniejsza niż ewentualna prędkość dostarczania danych z komputera (max. 19200 b/s). Mimo zastosowania bufora w modemie konieczne jest więc sterowanie przepływem danych komputer \leftrightarrow modem za pomocą linii RTS/CTS. W trakcie transmisji stan modemu jest na bieżąco sygnalizowany za pomocą 5 LED-ów. Wszelkich ustawień modemu dokonuje się na drodze programowej, poprzez modyfikację wartości S-rejestrów komendami AT. Zarówno S-rejestry, jak i komendy AT są dokładnie opisane w instrukcji modemu.

Rozwiązania układowe

Część modemową oparto ma układzie CMX868, który współpracuje z rezonatorem kwarcowym 11,0592 MHz. Do sterowania mo-

demem zastosowano mikrokontroler PIC16LF876SO taktowany zegarem 4 MHz.

Linia telefoniczna modemu na płytce demonstracyjnej jest izolowana galwanicznie od części sterującej poprzez odpowiedni interfejs. Projektując jakikolwiek modem, w szczególności bazujący na układzie CMX868 i wykorzystywany w Europie, należy zadbać o to, by jego interfejs liniowy spełniał warunki zgodności z dyrektywą RTE Parlamentu Europejskiego dotyczącą m.in. końcowych urządzeń telekomunikacyjnych. Poza wymaganiami, które mogą być spełnione jedynie poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań sprzętowych, konstruktor dysponuje również możliwością ustawiania specyficznych parametrów układu CMX868. Cecha ta będzie przydatna przy konfigurowaniu modemu do konkretnych warunków. Dotyczy to na przykład ustawień tłumienia sygnału wyjściowego, wzmocnienia sygnału odbieranego, czy ustawienia pozio-

mu sygnału DTMF. Ze względu na przepisy obowiązujące w różnych krajach wymagane może być również zapewnienie odpowiedniego typu elementów na płytce. Przykładowo, w modemach instalowanych w Szwecji i Norwegii kondensatory obwodu wejściowego muszą charakteryzować się odpowiednimi parametrami i z tego względu powinny być stosowane takie elementy, które zagwarantują zachowanie wymagań. Często jest to nawet związane z narzuceniem podzespołów konkretnego producenta. Podobne niuanse występują i w innych krajach Unii Europejskiej (np. w Wielkiej Brytanii lub Francji).

Zastosowany na płytce ewaluacyjnej interfejs, przez który modem jest dołączany do linii telefonicznej, zbudowano zgodnie z warunkami DAA (*Data Access Arrangement*). Może być on dostosowany zarówno do standardu CTR21, jaki do FCC Part 68. Zaletą przyjętego rozwiązania jest niewielkie zapotrzebowanie na powierzchnię płytki, a niskoprofilowe elementy dodatkowo zmniejszają również zajmowaną objętość.

Podsumowanie

Telekomunikacja jest dziedziną techniki, która bezustannie i dynamicznie się rozwija. Wpływają na to stale rosnące wymagania użytkowników, ale jest to też możliwe dzięki postępowi technologicznemu elektroniki. Chyba z czystym sumieniem można powiedzieć, że pierwotne założenia Grahama Bella, jakim było opracowanie urządzenia umożliwiającego przeprowadzenie rozmowy na odległość, w aktualnym stanie telekomunikacji stanowi tylko jej marginalną część. W trakcie prac nad nowymi urządzeniami konstruktorzy poszukują takich elementów, które jak najlepiej pozwolą im zrealizować założenia techniczne projektów. Z drugiej strony, analiza ofert producentów podzespołów elektronicznych może często stanowić inspirację dla nowych opracowań, a jeśli już czerpać wiedzę, to najlepiej u źródła. Takim telekomunikacyjnym źródłem jest na pewno firma CML (www.cmlmicro.com).

Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Soyter (autoryzowany dystrybutor firmy CML),
 tel. 22-722-06-85, www.soyter.pl.

Tab. 1. Najważniejsze parametry układu CMX868

Obsługiwane protokoły	- V.22 bis 2400/2400 bps QAM - V.22, Bell 212A 1200/1200 lub 600/600 bps DPSK - V.23 1200/75, 1200/1200, 75, 1200 bps FSK Bell 202 1200/150, 1200/1200, 150, 1200 bps FSK V.21 lub Bell 103 300/300 bps FSK
Napięcie zasilające	2,7...5,5 V (niezależne dla części analogowej i cyfrowej),
Prąd zasilający	typ. 3,5 mA dla 3,0 V
Tryb obniżonego poboru mocy (powersave)	wszystkie obwody wyłączone poza detektorem sygnału zewu i interfejsem C-BUS
Poziomy sygnałów	niezależnie ustawiane dla wejścia i wyjścia w zakresie 0...10,5 dB
DTMF	detekcja (Rx) i generowanie (Tx)
Częstotliwość taktowania szyny C-BUS	<= 5 MHz
Funkcje szyny C-BUS	sterowanie, przesyłanie danych, programowanie modemu