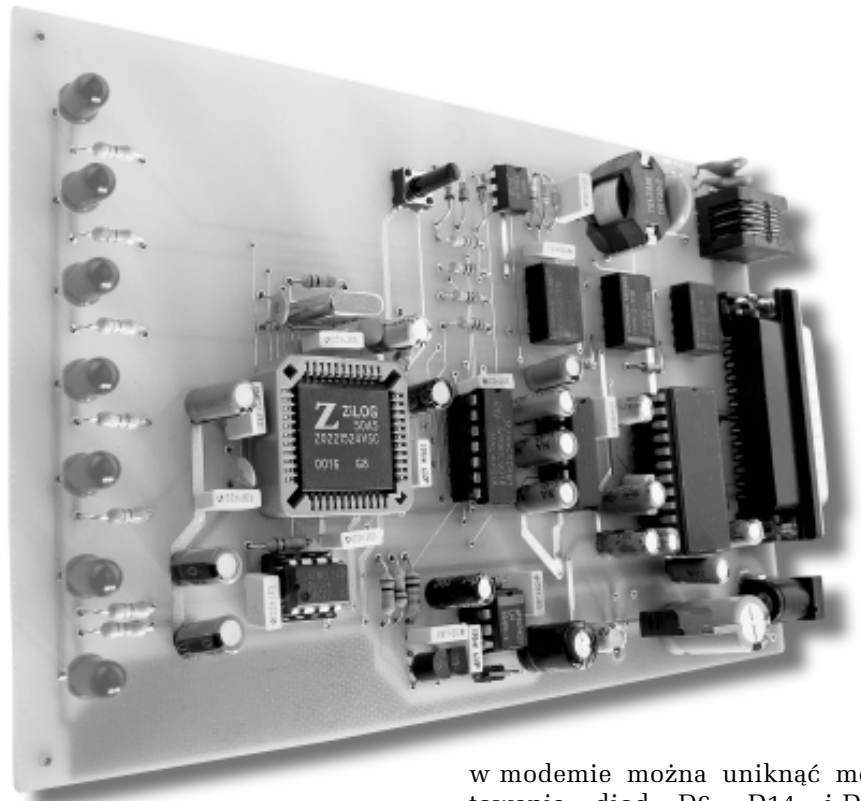


Modem V.22bis, część 2

AVT-5043

W drugiej części artykułu przedstawiamy sposób montażu i uruchomienia modemu. Zastosowanie specjalizowanego układu, który realizuje wszystkie podstawowe funkcje modemu spowodowało, że te - często żmudne - czynności nie będą zbyt trudne nawet dla początkujących elektroników.



Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy modemu pokazano na **rys. 7**. Zaprojektowano dla niego dwustronną płytkę drukowaną z metalizacją. Jej wymiary mogą budzić protest niektórych Czytelników EP, ponieważ przy tak dużym stopniu wyspecjalizowania zastosowanego układu scalonego można było spodziewać się znacznej miniaturyzacji urządzenia.

Usprawiedliwieniem dla autora niech będzie przedstawione na początku artykułu wyjaśnienie, że celem było przede wszystkim zaprezentowanie możliwości oferowanych przez nowoczesne układy modemowe, których docelowym przeznaczeniem są zminiaturyzowane aplikacje teletransmisyjne. Wykonany w naszym laboratorium model ma przede wszystkim służyć do testowania układu Z02215.

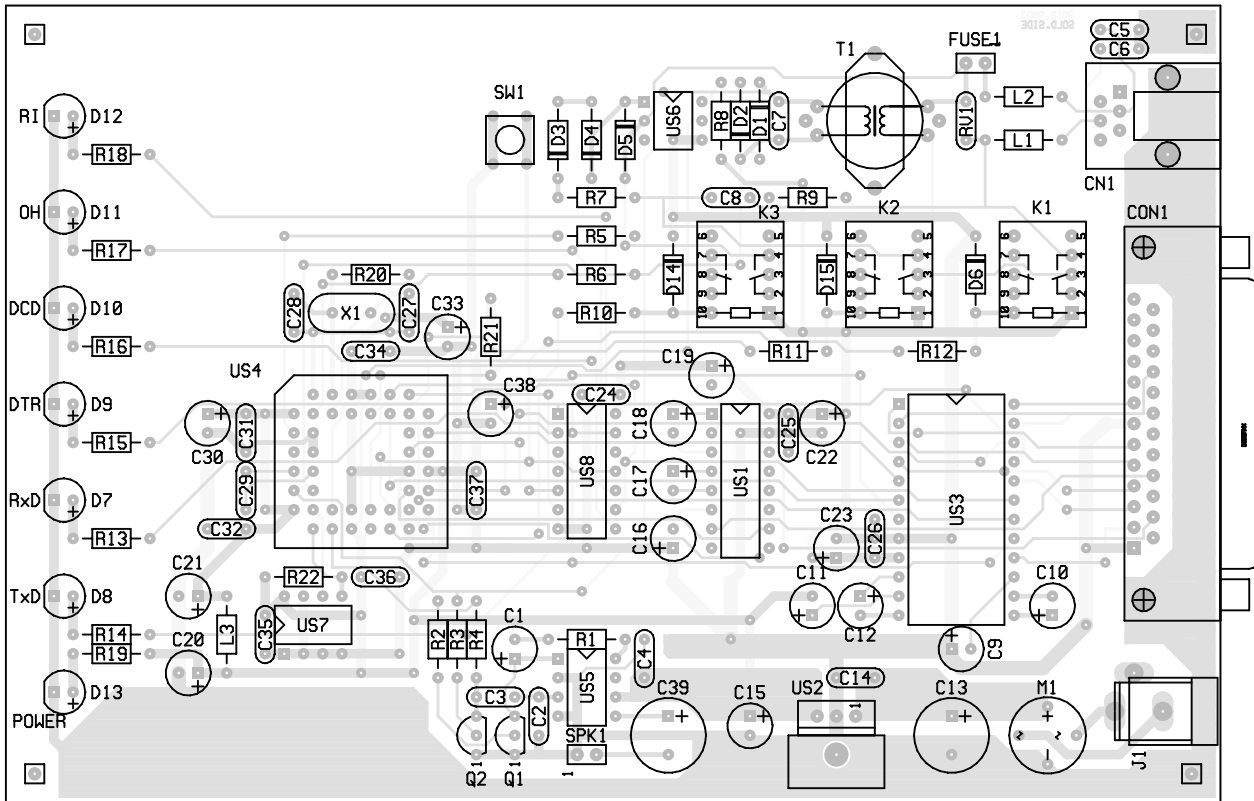
Montaż urządzenia jest typowy. Pod układy scalone warto zastosować podstawki, a w przypadku układu US4 nie mamy innego wyjścia. W zależności od typu przekaźników zastosowanych

w modemie można uniknąć montowania diod D6, D14 i D15, których najważniejszym zadaniem jest tłumienie przepięć indukowanych w cewkach przekaźników podczas ich kluczowania. W egzemplarzu modelowym jako US3 zastosowano trudno dostępny układ TAS237 w „szerokiej” obudowie DIP24. Aby ominąć trudności ze zdobyciem tego układu, płytki dostarczane w zestawach będą umożliwiały także montaż układów MAX237, które są dostarczane tylko w „wąskich” obudowach DIP24.

Jedynym elementem wymagającym zastosowania zewnętrznego radiatora jest stabilizator US2.

Oprogramowanie narzędziowe

Jak wcześniej wspomniano, Zilog udostępnił na swojej stronie program narzędziowy z graficznym interfejsem użytkownika, noszący nazwę BiQuad. Za jego pomocą można dobrać przebieg charakterystyki amplitudowej (**rys. 8**) i fazowej (**rys. 9**) toru analogowego modemu, dzięki czemu można go dostosować do lokalnych zaleceń telekomu-



Rys. 7. Schemat montażowy płytki drukowanej.

nikacyjnych. Plik wynikowy przygotowany za pomocą tego programu należy skompilować za pomocą programu Diplomat, który jest udostępniany przez lokalnych dystrybutorów tej firmy (w Polsce jest to Eurodis). Diplomat jest narzędziem sterowanym tekstowo, pracującym w systemie operacyjnym DOS lub DOS-owym okienku Windows. Standardowo Diplomat jest wyposażony w 12 tabel krajowych (niestety bez Polski), lecz skomponowanie własnej wymaga stosunkowo prostego zabiegu - jak to poka-

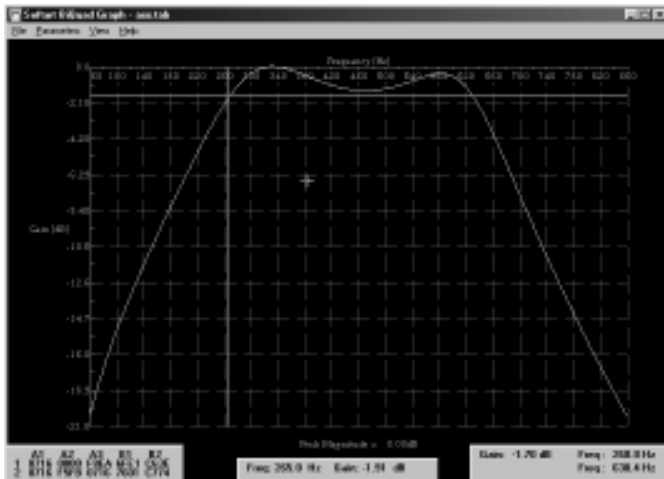
zono na rys. 10. Program sterujący DSP w postaci HEX jest dostarczany wraz z programem Diplomat, a tekstowo opisaną tablicę krajową można utworzyć - jak to wspomniano wcześniej - za pomocą programu BiQuad. Jak pokazały prowadzone przez nas doświadczenia, modem doskonale spisuje się w praktyce bez konieczności modyfikowania bazowej charakterystyki, chociaż należy się spodziewać, że nie jest ona dokładnie taka, jak wymagają krajowe normy telekomunikacyjne.

Uwagi końcowe

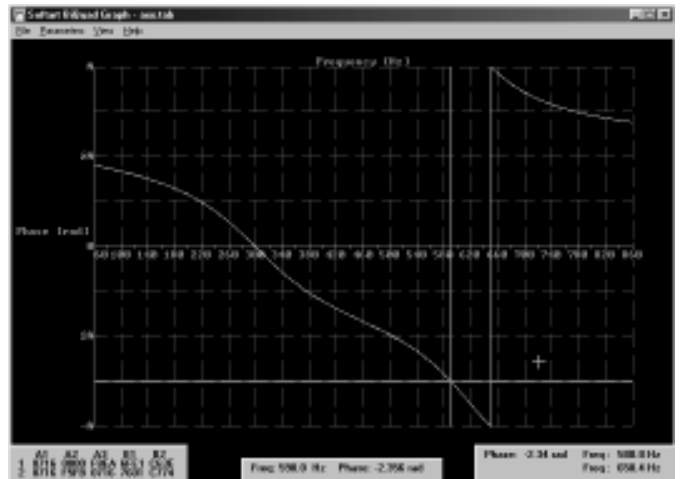
Algorytm sterujący wbudowanym w układ Z02215 procesorem sterującym obsługuje sześć podstawowych stanów pracy, które pokazano na rys. 11.

W stanie *IDLE* część DSP (odpowiadająca za nadawania i odbiór sygnałów) nie jest aktywna, pracuje natomiast interpreter poleceń AT.

Do stanu *DIALING* modem przechodzi po otrzymaniu odpowiednich poleceń AT. W tym stanie układ wybiera w zadany sposób numer abonenta docelowego.



Rys. 8. Widok ekranu programu BiQuad z wyświetloną charakterystyką amplitudową.



Rys. 9. Widok ekranu programu BiQuad z wyświetloną charakterystyką fazową.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 100Ω
- R2, R21, R22: 10kΩ
- R3, R20: 100kΩ
- R4: 1kΩ
- R5, R6: 220Ω
- R7: 7,5kΩ
- R8: 47kΩ
- R9: 100Ω
- R10, R11, R12: 24Ω
- R13...R19: 470Ω

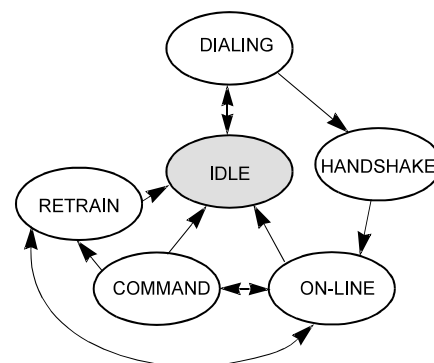
Kondensatory

- C1, C23, C30, C38: 10μF/16V
- C2: 10nF
- C3, C4, C14, C24, C25, C26, C31...C37: 100nF
- C5, C6: 1pF/1kV
- C7: 33nF
- C8: 470nF
- C9...C12, C16...C21, C33: 1μF/16V
- C13: 1000μF/25V
- C15: 2,2μF/16V
- C27, C28: 68pF
- C29: 82pF
- C39: 470μF/10V

Półprzewodniki

- Q1, Q2: BC547
- US1: MAX232

- US2: LM7805
 - US3: MAX237
 - US4: Z02215
 - US5: LM386
 - US6: 4N35
 - US7: 24C04
 - US8: 74HCT04
 - D1, D2: diody Zenera 3,9V
 - D3, D4: 1N4742 lub podobne
 - D5: 1N4148
 - D6, D14, D15: 1N4148 montowane opcjonalnie
 - D7...D13: dowolne diody LED
 - M1: mostek prostowniczy min. 500mA/50V
- Różne**
- SW1: mikroprzełącznik
 - X1: 24,576MHz
 - J1: gniazdo zasilania
 - CON1: DB25
 - SPK: miniaturowy głośnik o impedancji min. 8Ω
 - AV1: warystor 75V
 - K1, K2, K3: przekaźniki podobne do TQ2-5V
 - L1, L2: dławiki 100nH
 - T1: transformator telefoniczny 600/600



Rys. 11. Możliwe stany pracy układu Z02215.

ki sygnalizuje interpreterowi konieczność wykonanie polecenia. Znaki występujące przed AT są ignorowane, a maksymalna liczba znaków występujących po prefiksie AT może wynosić 40. Szczegółowy wykaz poleceń wraz z ich składnią i parametrami znajduje się w dokumentacji układu Z02215, którą producent udostępnia na swojej stronie internetowej.
Tomasz Jakubik, AVT

- Dodatkowe informacje o układach Z02215 są dostępne w Internecie pod adresami:*
- <http://www.zilog.com/docs/modem/z02215.ppt>,
 - <http://www.zilog.com/docs/modem/z02215pb.pdf>,
 - <http://www.zilog.com/docs/modem/z02215ps.pdf>,
 - <http://www.zilog.com/docs/modem/software/z0221500zco.exe>.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/grudzien01.htm>.

Interpreter poleceń AT nie jest aktywny.

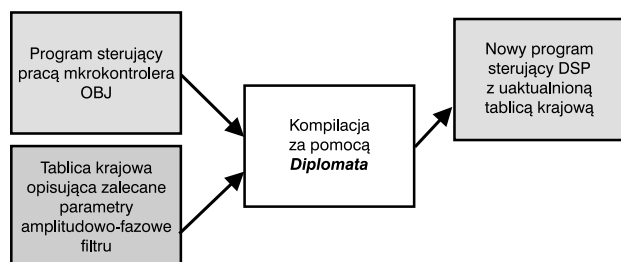
W kolejnym stanie - *HANDSHAKE* - uaktywnia się blok DSP, który odpowiada za poprawne nawiązanie transmisji danych. Etap ten jest potrzebny każdorazowo tylko podczas nawiązywania połączenia. Interpreter poleceń AT w stanie *HANDSHAKE* nie działa.

Po uzgodnieniu przez modemy protokołów transmisji, układ sterujący w Z02215 przełącza go w stan *ON-LINE*, w którym możliwa jest transmisja danych. W stanie *ON-LINE* działa interpreter niektórych poleceń AT, za pomocą których można przełączyć

układ sterujący w stan *COMMAND*. Stan ten jest podobny do *IDLE* (tzn. działa interpreter poleceń AT) z tą różnicą, że połączenie pomiędzy modemami jest cały czas aktywne.

Ostatni ze stanów aktywności bloku sterującego w Z02215 - *RETRAIN* - odpowiada za okresową synchronizację transmisji, która może być zakłócona przez zmianę parametrów linii telefonicznej lub występujące w niej zakłócenia. W stanie *RETRAIN* jest aktywny interpreter poleceń AT, natomiast procesor DSP nie przekazuje i nie odbiera danych.

Układ Z02215 obsługuje wszystkie standardowe polecenia AT, których format musi mieć postać *ATxxx<CR>*, gdzie *xxx* oznacza ciąg znaków odpowiadających poleceniu (np. *ATH0*, *ATR*). Końcowy znak przeniesienia kare-



Rys. 10. Zastosowanie programu Diplomat.