

DIP Modem

Możliwości i obsługa



S-Rejestry

Modem posiada oczywiście S-rejestry, które służą do konfiguracji modemu.

Rejestr 0 odpowiada za to, po ilu dzwonekach modem automatycznie odbierze połączenie. Jeśli wpisujemy 0, modem nie odbierze połączenia. Ustawienia tego rejestru mogą być mylące, ponieważ połączenie może odebrać program terminala komendą ATA po ustawionej w nim liczbie dzwonek. Należy uważać z ustawieniem różnym od zera, ponieważ modem nie wysyła wtedy komunikatu RING, tylko CONNECT lub NO CONNECT. Standardowe ustawienie 0.

Rejestr1 jest to licznik odebranych dzwonek.

Rejestr2 zawiera kod znaku *escape*, standardowo 43 (znak „+“).

Rejestr3 zawiera kod znaku CR, standardowo 13.

Rejestr4 zawiera kod znaku LF, standardowo 10.

Rejestr5 zawiera kod znaku *backspace*, standardowo 8.

Rejestr6 zawiera czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia centrali w sekundach, standardowo 3.

Rejestr7 zawiera czas na nawiązanie połączenia. Jeśli w zadany czasie modem nie nawiąże połączenia, rozłączy się. Standardowe ustawienie 60.

Rejestr8 zawiera czas trwania paazy (znak „,“ lub „<“) w sekundach, standardowo 2.

Rejestr9 zawiera(std=6) 1/10 s.

Rejestr10 zawiera daną określającą opóźnienie od zmiany stanu linii DCD na nieaktywny do rozłączenia (zwolnienia linii telefonicznej) w 1/10 s, standardowo 6 (0,6 s).

Rejestr12 zawiera czas od wysłania kodu ESC (standardowo „+++“) do otrzymania komunikatu OK w 1/50 s, standardowo 50.

część 2

U-Rejestry

Modem poza S-rejestrami posiada jeszcze specyficzne dla niego 16-bitowe U-rejestry, służące do konfiguracji elementarnych parametrów odpowiadających za poprawną współpracę modemu z siecią telefoniczną. Jest ich dość dużo i opis ich zająłby cały numer EP, dlatego omówię najciekawsze z nich.

Pierwsze U-rejestry ustawiają filtry dekodera DTMF do wymagań w danym kraju. W dokumentacji modemu znajduje się spis ustawień dla wielu krajów. Lista ta jest dość długa i - co cieszy - znajduje się na niej także Polska.

W rejestrach U37...U40 ustawiamy liczbę impulsów odpowiadającą cyfrze wybieranej w systemie impulsowym. Rejestry U42...U45 ustalają czas przerwy/zwarcia i czas pomiędzy wybranymi cyframi w systemie impulsowym. Rejestry U47...U48 ustalają czas trwania i czas przerwy tonów DTMF.

Bit 1 w rejestrze U67 decyduje o minimalnym napięciu dzwonienia. Wartość 0 rejestru ustala wartość napięcia na 11...22V, a wartość 1 na 17...33V. Jeśli modem zmienia stan linii RI podczas występowania impulsów zakłócających na linii, wartość bit ten ustawić na 1.

Testy praktyczne

Przejdźmy teraz do praktycznego testu modemu. Przypomnę, że w przykładach założyłem, że modem ustawiony jest standardowo (po włączeniu zasilania lub wydaniu komendy ATZ).

Nawiązanie połączenia

Wydając komendę ATDnnnn, gdzie nnnn to numer żądany, łączy się z drugim modemem. Jeśli połączenie dojdzie do skutku, otrzymamy komunikat CONNECT xxxx, gdzie xxxx oznacza prędkość transmisji. Dodatkowo linia DCD zmieni stan na aktywny. Po połączeniu modem stanie się „przezroczysty“ dla przesyłanych znaków. Połączenie rozłączamy komendą ATH, ale jak ją wy-

W artykule prezentujemy możliwości DIP-modemów, czyli „zwykłych“ modemów telefonicznych, tyle że bardzo małych. Modemy takie są przeznaczone do wbudowania w urządzenia, m.in. w centrale telefoniczne, systemy alarmowe czy sterowniki przemysłowe obsługiwane zdalnie. Modem zapewnia ochronę sterowanych urządzeń przed nieuprawnionym dostępem, a to za sprawą wbudowanego dekodera CLIP. Dzięki niemu sterowane urządzenie może odrzucać połączenia z nieznanymi numerami.

dać skoro modem jest „przezroczysty“ i nie interpretuje komend? W tryb rozkazowy wchodzimy, naciskając trzy razy znak plus, po czym czekamy na komunikat OK, który pojawi się po około 1,5 sekundy. Od tego momentu jesteśmy w trybie rozkazowym i możemy wydać komendę ATH. Jeśli chcemy wrócić z powrotem do transmisji, wydajemy komendę ATO. Po niej dostaniemy komunikat CONNECT.

Odbieranie połączeń

Połączenie przychodzące jest sygnalizowane komunikatem RING. W momencie kiedy modem odbiera dzwonek, linia RI przyjmuje stan aktywny. Połączenie odbieramy, wydając komendę ATA. Gdy dojdzie do połączenia, otrzymamy komunikat CONNECT. Dodatkowo linia DCD zmieni stan na aktywny. Na wstępie artykułu wspomniałem o CLIP-ie. Do jego obsługi służą dwie komendy: AT+VCID i AT+VCIDT. Komendą AT+VCID uaktywniamy bądź dezaktywujemy CLIP. AT+VCID=0 wyłącza CLIP-a, AT+VCID=1 włącza formatowany CLIP, natomiast AT+VCID=2 włącza CLIP-a w standardzie RAW. W tym przypadku modem nie ingeruje w przysyłąną informację i wy-

światła ją bezpośrednio na ekranie. Swoją drogą, przy CLIP-ie RAW można czasem wyczytać ciekawe informacje o centrali. Polecam jednak formatowany CLIP. W takim przypadku jeśli modem odbierze dzwonek, na ekranie terminala zobaczymy:

```
RING
CIDM
DATE = 0614
TIME = 1014
NMBR = 0123456789
```

Znaczenie poszczególnych pól jest chyba jasne, nadmienię tylko, że: CIDM to informacja, że rozpoznano CLIP, DATE wyświetla datę w formacie MM/DD, TIME wyświetla czas w formacie gg/mm.

Rozkazem AT+VCDT wybieramy rodzaj CLIP-a.

AT+VCDT=0 wybiera CLIP FSK dekodowany po dzwonku. Taki CLIP obowiązuje oficjalnie od 03.2003 w TPSA. Jeśli jednak mamy łącze ISDN, to możemy w terminalu wybrać standard DTMF.

AT+VCDT=1 wybiera CLIP FSK, z tym że oczekuje na CLIP zawsze.

AT+VCDT=2 wybiera standard UK.

AT+VCDT=3 wybiera standard Japon.

AT+VCDT=4 wybiera CLIP w standardzie DTMF. W tym standardzie nie mamy jednak informacji o dacie i godzinie. Informacja ta jest czasem przydatna, bo może synchronizować wewnętrzny zegar RTC. Reasumując, aby odbierać CLIP FSK, należy wydać komendy:

```
AT+VCID=1
AT+VCDT=0
```

Jeśli CLIP jest dostępny w DTMF, wydajemy komendy:

```
AT+VCID=1
AT+VCDT=4
```

Niestety modem nie ma komendy zapamiętującej konfigurację w NV-RAM (AT+&W) i po każdym zerowaniu należy modem ponownie konfigurować. Dla urządzeń, w które wbudowano modem, nie stanowi to żadnej niedogodności. Procedury z ROM mogą wpisać do modemu wymaganą konfigurację po zerowaniu. Do programowego zerowania modemu służy komenda ATZ. Po jej wykonaniu modem znajdzie się w takim stanie jak po sprzętowym zerowaniu.

Wykrywanie podłączonego równoległego telefonu

Wydając komendę AT:U69,0004 włączamy monitorowanie napięcia na linii telefonicznej. Napięcie to możemy odczytać komendą AT:R79. Pod-

czas testów przy wolnej linii telefonicznej odczytałem wartość 0018. Jeśli słuchawka przyłączonego równoległego telefonu była podłączona, odczytałem wartość 0004. Jeśli linia była odłączona (uszkodzona), odczytywałem wartość 0000. Jeden bit odpowiada napięciu 2,75 V. Jak łatwo się zorientować, na testowanej linii przy odłożonej słuchawce panowało napięcie 77 V, przy podniesionej 11 V. Funkcja monitorowania napięcia może być wykorzystana także do wykrycia faktu uszkodzenia linii telefonicznej.

Upgrade oprogramowania systemowego

Do upgrade'u oprogramowania służy komenda AT:Paaaa,xxxx,yyyy,... gdzie aaaa - adres w pamięci RAM, xxxx yyyy dane zapisywane pod kolejne adresy. Jak więc widać, od producenta ściągamy najnowszą wersję programu w postaci pliku tekstowego, wysyłamy do modemu, po czym wykonujemy komendę ATZ. Jeśli sumy kontrolne będą się zgadzały, modem wykona program z pamięci RAM, jeśli nie - z ROM.

Niestety modem nie ma komendy zapamiętującej konfigurację w NV-RAM (AT+&W) i po wyłączeniu zasilania konieczne jest ponowne ładowanie nowszej wersji programu. Dla urządzeń, w które wbudowano modem, nie stanowi to żadnej niedogodności. Procedury z ROM mogą wpisać nowszą wersję programu do modemu przy inicjalizacji.

Łączenie modemów

Jak każdy wie, modemy można połączyć za pośrednictwem centrali telefonicznej. Wypróbowałem jednak inną możliwość, modemy połączyłem ze sobą kablem bez pośrednictwa jakichkolwiek urządzeń. Ze względu na to, że modem próbujący nawiązać łączność nie otrzyma tonu 400 Hz, trzeba wyłączyć jego detekcję komendą ATX0. Wybieramy numer komendą ATD. Na drugim modemie musimy wykonać komendę ATA. Po chwili modemy „dogadają się”, o czym zostaniemy poinformowani komunikatem CONNECT. Pojawia się pewien problem, gdy połączenie zostanie zerwane. Wtedy to jeden z modemów musi wykonać komendę ATA, drugi ATD. Ze względu na to, że modem wydający komendę ATA nie wie czy i kiedy drugi z modemów próbuje się z nim połączyć, musi on ciągle wysyłać rozkaz ATA, po czym czekać na CONNECT lub NO CARRIER. Jeśli

otrzyma CONNECT, to przechodzi do transmisji, jeśli NO CARRIER, to ponownie wysyła ATA. Jeśli transmisja zostanie zerwana (najlepiej badać stan linii DCD), to ponownie wysyłamy ATA. Drugi modem powinien wysyłać ATD i tak jak pierwszy z modemów czekać na komunikat CONNECT lub NO CARRIER. Podobnie jak pierwszy modem, gdy otrzyma NO CARRIER lub straci nośną (nieaktywna linia DCD), próbuje ponownie nawiązać połączenie wykonując rozkaz ATD.

Po wysłaniu ATA (dla modemu odbierającego) lub ATD (dla nadającego) modem przez 60 sekund próbuje nawiązać połączenie (chyba że zmienimy to w S-rejestrach), dzięki temu prędzej czy później modemy „dogadają się”.

Takie połączenie modemów może być przydatne tam gdzie trzeba transmitować dane na duże odległości ze średnią prędkością, a do dyspozycji mamy jedną parę przewodów. Inne zastosowanie to transmisja danych na duże odległości za pośrednictwem łączy dzierżawionych. Takimi łączami ze względu na występujące po drodze przejścia z torów analogowych na cyfrowe, światłowod i odwrotnie można transmitować tylko sygnały telefoniczne z pasma 300...3400 Hz przez co odpada transmisja w standardzie RS485.

Słowo na zakończenie

Na tym kończę opis DIP-modemu. Podczas kilkudniowych testów modem sprawował się bardzo dobrze. Warto wspomnieć, że produkowane są modemy o różnych możliwościach (wbudowany FAX, sekretarka) i prędkościach transmisji (od 2400 bd do 57600 bd). Dzięki temu można wybrać modem, który przy minimalnej cenie spełni nasze oczekiwania. Wbudowanie dekodera CLIP jest rewelacyjnym pomysłem. Dzięki temu sterowane urządzenie jest odporne na próby „włamania się”. Minimalne wymiary i mały pobór prądu predysponują modem do małych urządzeń czy kart. Zasilanie 3,3 V jest jak najbardziej na czasie, ale producent wziął pod uwagę, że wiele urządzeń nadal jest zasilanych napięciem 5 V i wyposażył modem w wejście akceptujące poziomy TTL.

Sławomir Skrzyński, AVT
slawomir.skrzynski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Memec Polska sp. z o.o., tel. (32) 238-03-60, 238-03-41, e-mail: info@insight.pl.memec.com.