

# Telekomunikacyjny

Firma Winbond, rozwijając intensywnie mikrokontrolery z rodziny '51 z pamięcią Flash, wprowadza na rynek nowe układy specjalizowane wyposażone w jednostkę sterującą 8051. Kolejnym przedstawicielem tej licznej rodziny układów jest mikrokontroler CID (Calling Identity Delivery) W925E/C240, w którym oprócz mikroprocesora 8051 użytkownik znajdzie dodatkowe peryferie ułatwiające wykorzystanie tego produktu w aplikacjach identyfikacji numeru dzwoniącego telefonu oraz serwisów tekstowych związanych z telefonią stacjonarną.



## Nowy mikrokontroler firmy Winbond

Pamięć programu mikrokontrolera W925E/C240 o pojemności 256 kB składa się z czterech banków po 64 kB każdy (rys. 1). Pierwsze dwa banki pamięci mogą zawierać kod programu lub tablice danych. Ostatnie dwa banki pamięci mogą zawierać tylko tablice z danymi. Ponieważ mikroprocesor 8051 może adresować maksymalnie 64 kB (16-bitowa magistrała adresowa), zmiana aktywnego bloku pamięci programu (bank 0 lub bank 1) następuje poprzez ustawienie lub zerowanie bitu PG znajdującego się w obszarze rejestrów specjalnych. Instrukcja MOVX, powodująca odczytywanie danych z tablic zapisanych w pamięci kodu, jest kierowana do jednego z czterech banków pamięci ROM poprzez odpowiednie ustawienie bitów kontrolnych LT1 i LT0. Układ W925E/C240 posiada 8 kB pamięci RAM adresowanej instrukcją MOVX (XDATA). Dodatkowo dostępny jest również blok 256 B adresowany bezpośrednio lub pośrednio (DATA/IDATA), tak jak w standardowym mikrokontrolerze 8052.

Do kontroli i monitorowania stanu wszystkich wbudowanych układów peryferyjnych (CID), mikrokontroler

wykorzystuje zestaw rejestrów specjalnych (SFR) adresowanych bezpośrednio w obszarze 80h...FFh.

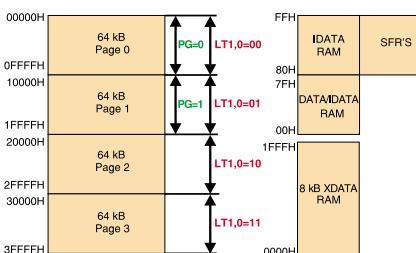
### Podstawowe cechy mikrokontrolerów W925E/C240:

W925E/C240, QFP 100					
Rdzeń 8051	64 kB ROM FLASH BANK 0	64 kB ROM FLASH BANK 1	64 kB ROM FLASH BANK 2	64 kB ROM FLASH BANK 3	WATCHDOG
					SERIAL PORT
					40 I/O
8 kB XDATA RAM	256 B DATA / IDATA RAM	DTMF RECEIVER TRANSMITTER	FSK RECEIVER TRANSMITTER	CAS DUAL TONE DETECTOR	

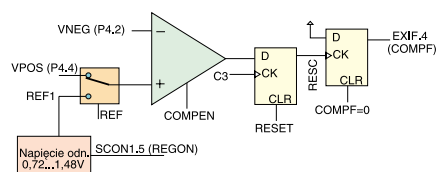
- rdzeń 8-bitowy 8051 z rodziny TURBO-51 z czterotaktowym cyklem maszynowym,
- napięcie zasilające: 2,2...5,5 V,
- oscylator główny: 3,58 MHz oraz wbudowany oscylator RC (2...4 MHz),
- oscylator pomocniczy: 32768 Hz,
- pamięć ROM: 256 kB Flash/Mask, w tym dwa bloki po 64 kB przeznaczone na kod programu oraz dwa bloki po 64 kB przeznaczone na przechowywanie tablic danych,
- pamięć RAM: 256 B jak w standardowym mikrokontrolerze 8052 oraz 8 kB wbudowanej pamięci umieszczonej w przestrzeni adresowej XDATA, aktywowanej programowo,
- porty we/wy: 40 linii we/wy w pięciu portach: P0, P1, P2, P3, P4,
- dwa 16-bitowe timery,
- programowalny watchdog,
- dzielnik sygnału oscylatora pomocniczego 13- lub 14-bitowy,
- analogowy komparator napięcia,
- programowany generator tonów współpracujący z oscylatorem pomocniczym (np. 440 Hz),
- 8-bitowy uproszczony synchroniczny port szeregowy (SCLK, SDATA).

### Charakterystyka bloku CID:

- spełnione wymagania norm: Bellcore TR-NWT-000030, SR-TSV-002476, British Telecom (BT) SIN227, U.K. Cable Communication Association (CCA),
- modulator oraz demodulator FSK 1200 bodów, Bell 202, ITU-T V.23,
- detektor sygnałów CAS (CPE Alert Signal),
- odbiornik oraz generator sygnałów DTMF, w którym odbiornik może być również programowany jako detektor pojedynczych tonów,
- detektor sygnału dzwonienia (Ring detector), BT, CCA, Bellcore,
- wbudowane dwa niezależne wzmacniacze operacyjne z regulowanym wzmocnieniem przeznaczone dla układu sprzęgającego mikrokontroler z linią telefoniczną (układ antylokalny).



Rys. 1



Rys. 2

Ograniczenie energii zużywanej przez układ umożliwiając dwa tryby oszczędzania: *Idle* - uśpienia oraz *Power Down* - zatrzymania. Wyjście z obydwu trybów możliwe jest poprzez przerwanie, zerowanie lub detekcję sygnału dzwonienia.

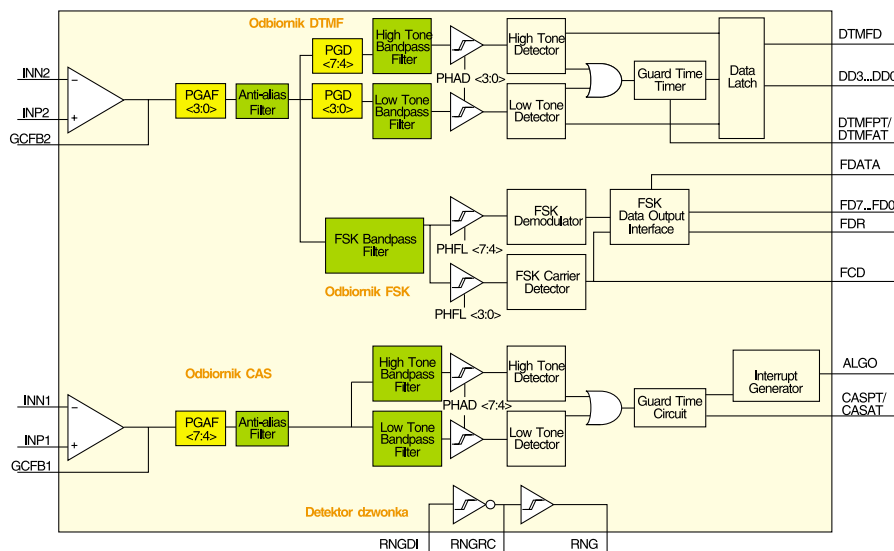
Mikrokontroler W925E/C240 jest wyposażony w programowany timer *watchdog*, który może służyć jako generator podstawy czasu ze zgłaszaniem przerw, licznik długoczasowy lub monitor nadzorujący system.

Układ komparatora analogowego przedstawiono na rys. 2. Wejście odwracające VNEG dostępne jest na końcówce portu P4.2. Wejście nieodwracające komparatora VPOS może być programowo przełączane między końcówką P4.4 lub wewnętrznym programowanym źródłem napięcia odniesienia. Zakres regulacji napięcia odniesienia mieści się w przedziale od 0,72 V do 1,48 V i jest ustawiany czterobitowym słowem umieszczonym w rejestrze specjalnym REGVC.

Wbudowany generator sygnałów DTMF wymaga (do poprawnej pracy) stosowania w oscylatorze głównym rezonatora kwarcowego o częstotliwości 3,58 MHz. Sygnały wybierania tonowego wyprowadzone są na wyprowadzenie DTMF. Gdy generator DTMF jest nieaktywny, wyprowadzenie to przechodzi w stan wysokiej impedancji. Poszczególne pary wartości częstotliwości są wybierane poprzez wpisy do rejestru DTMFG.

Nadawanie i odbiór wiadomości tekstowych umożliwia wbudowany transceiver FSK. Generowany sygnał FSK (*Frequency Shift Keying*) umożliwia przesyłanie danych z prędkością 1200 bodów i spełnia wymagania specyfikacji ITU-T V.23 oraz Bellcore 202. Odbiór sygnałów FSK realizowany jest w module CID.

Mikrokontroler W925E/C240 wyposażony jest w moduł CID wspomagający funkcje identyfikacji sygnału dzwoniącego typ I i II. W trybie *on-hook* (gdy słuchawka jest



Rys. 3

odłożona) możliwy jest odbiór komunikatu tekstowego z informacją o numerze dzwoniącego telefonu oraz tonów alarmowych CAS. W trybie *off-hook* (w trakcie trwania rozmowy telefonicznej) możliwy jest odbiór komunikatów tekstowych z informacją o połączeniach oczekujących oraz detekcja tonów alarmowych CAS. Moduł CID mikrokontrolera W925E/C240 współtworzą następujące bloki układowe:

- dekodery FSK - detekcja z pary sygnałów *Tip/Ring*,
- odbiornik DTMF - detekcja z pary *Tip/Ring* sygnałów DTMF lub CAS,
- detektor sygnału dzwonienia - detekcja z pary sygnałów *Tip/Ring*,
- dodatkowy detektor tonów sygnałów CAS - *Customer Premises Equipment Alerting Signals* (2130Hz/2750Hz) - detekcja tonów z wyjścia układu antylokalnego telefonu.



Schemat blokowy modułu CID przedstawiono na rys. 3. Odbiornik DTMF może być konfigurowany do odbioru sygnałów 16 kodów DTMF lub do odbioru dwutonowych sygnałów alarmowych CAS (2130 Hz/2750 Hz). Odbiornik wyposażony jest w układy czasowe ustalające minimalny czas trwania sygnałów uważanych za poprawne.

W trybie *off-hook* (słuchawka podniesiona - typ II) detekcja sygnałów CAS może być zakłócona przez interferencję sygnału głosu osoby prowadzącej rozmowę z aparatu telefonicznego. W takim przypadku większą pewność detekcji tonów CAS daje odbiór nie bezpośrednio z linii telefonicznej *Tip/Ring*, ale z wyjścia układu antylokalnego. Do tego celu przeznaczony jest dodatkowy detektor tonów CAS z oddzielnym wzmacniaczem wejściowym o architekturze podobnej do odbiornika DTMF, ale podłączany do wyjścia głośnikowego układu antylokalnego. Wejścia analogowe układu CID wyposażone są w układy cyfrowej regulacji czułości i histerezy.

Sześć rejestrów mikrokontrolera pozwala na ustawianie czułości i histerezy torów analogowych odbiornika DTMF, odbiornika FSK oraz detektora tonów alarmowych.

Ostatnim elementem bloku CID jest detektor sygnału dzwonienia z prostym filtrowaniem RC, pozwalającym na wytworzenie sygnału prostokątnego o współczynniku wypełnienia pokrywającym sygnał dzwonienia.

**Mariusz Łacina, Marthel**

**Dodatkowe informacje**

Dodatkowe informacje o mikrokontrolerach prezentowanych w artykule można znaleźć m.in. na stronie producenta pod adresem: [www.winbond.com/e-winbondhtm/partner/PDFResult.asp?Pname=858](http://www.winbond.com/e-winbondhtm/partner/PDFResult.asp?Pname=858).

Dystrybutorem firmy Winbond jest: PDW „MARTHEL”, tel. (71) 311-07-11, 311-07-12, [marthelinfo@marthel.pl](mailto:marthelinfo@marthel.pl), [www.marthel.pl](http://www.marthel.pl).