

# Uniwersalne moduły do pomiaru częstotliwości, część 1

*Duże zainteresowanie wśród naszych Czytelników wzbudziły uniwersalne mierniki częstotliwości, które od stycznia tego roku reklamuje na łamach EP warszawska firma MJM. Postanowiliśmy zatem sprawdzić, co też takiego intrygującego jest w tych konstrukcjach.*

*Oto pierwsza część raportu z naszych testów. Przedstawimy w niej moduły o bardzo prostej konstrukcji, które mogą znaleźć zastosowanie jako mierniki w generatorach funkcyjnych, wskaźnikach częstotliwości w odbiornikach radiowych, prostych miernikach laboratoryjnych lub dowolnych innych aplikacjach, gdzie najważniejszymi parametrami są cena i łatwość obsługi. Znacze? Na pewno nie, więc poczytajcie...*

Założeniem konstruktorów prezentowanych modułów było stworzenie rodziny kompletnych, a przez to prostych w stosowaniu mierników częstotliwości, które można stosować w dowolnych urządzeniach wymagających tanich, a przy tym w miarę dokładnych wskaźników częstotliwości.

Producent oferuje na wszystkie moduły dwuletnią gwarancję, co jest pewnego rodzaju ewenementem na krajowym rynku elektroniki i sugeruje odbiorcom (z czym w pełni się zgadzamy), że oferowane wyroby są wysokiej jakości.

Dobre wrażenie sprawiają przystępnie opracowane i estetycznie wydane instrukcje (wszystkie w języku polskim). Zawarto w nich wszystkie istotne dla użytkownika dane urządzeń, szczegółowo przedstawiono sposób ich konfigurowania i obsługi.

Ponieważ różne aplikacje stawiają nieco odmienne wymagania tego typu przyrządom, powstały dwie podstawowe grupy mierników:

- proste wskaźniki częstotliwości: MC210 i FC200;
- programowalne moduły mikroprocesorowe

rowe do pomiaru częstotliwości: MC51, MC52, MC56 oraz MC57.

Krótkie zestawienie dostępnych w chwili obecnej modułów zawarto w **tab.1**.

Rozpocznijmy od omówienia urządzeń układowo prostszych.

## Wskaźniki częstotliwości MC210 i FC200

Moduł MC210 jest prostym 6-cyfrowym wskaźnikiem częstotliwości o zakresie pomiarowym do 200MHz. Sygnały wejściowe mierzone są w dwóch podzakresach:

- 100Hz..30MHz z rozdzielczością 100Hz, przy czym czułość wejściowa w zakresie 1kHz..20MHz wynosi ok. 100mV<sub>rms</sub>;
- 30MHz..200MHz z rozdzielczością 1kHz, przy czym czułość wejściowa dla zakresu 40MHz..200MHz nie jest gorsza niż 100mV<sub>rms</sub>.

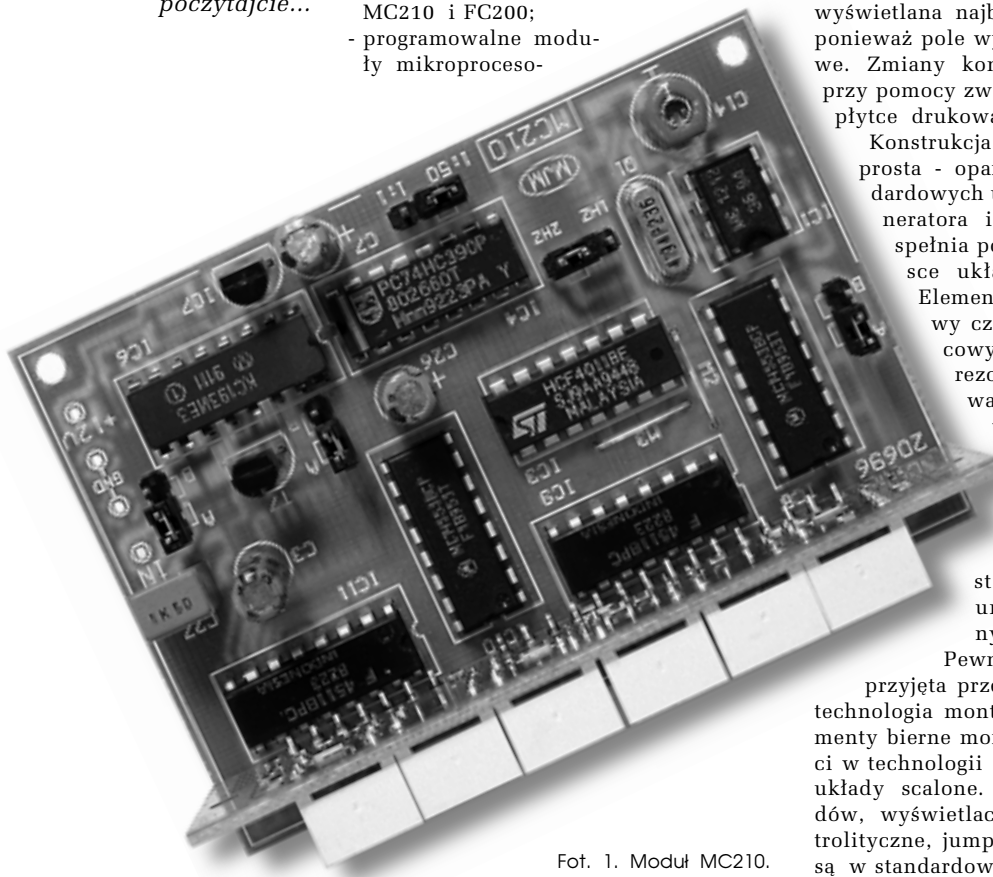
Dodatkowo przewidziano możliwość wyświetlania częstotliwości w zakresie 100Hz..6MHz z dokładnością 1Hz, powoduje to jednak pewną niedogodność podczas odczytu wyniku - nie jest bowiem wyświetlana najbardziej znacząca cyfra, ponieważ pole wyświetlaczy jest 6-cyfrowe. Zmiany konfiguracji dokonuje się przy pomocy zworek zamontowanych na płytce drukowanej.

Konstrukcja tego modułu jest dość prosta - oparto ją bowiem na standardowych układach CMOS, rolę generatora i dzielnika wzorcowego spełnia popularny niegdyś w Polsce układ zegarowy MC1212.

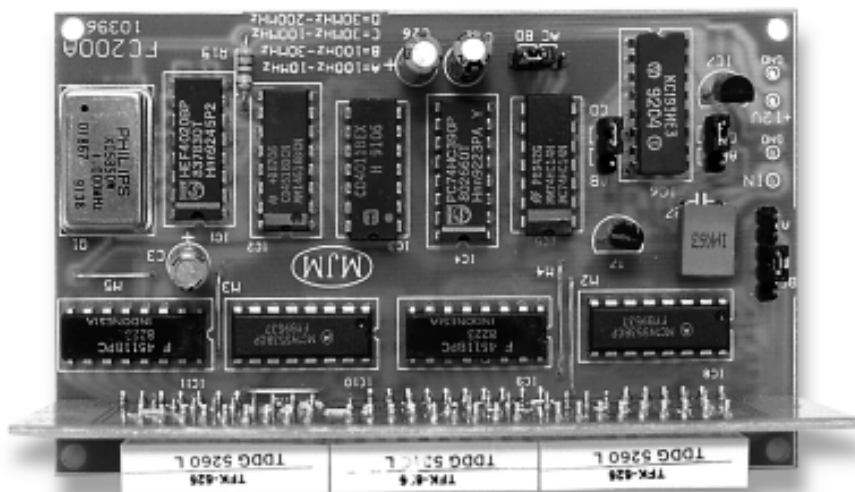
Elementem wzorcowym podstawy czasu jest oscylator kwarcowy, którego częstotliwość rezonansu można skorygować dzięki zastosowaniu trymera.

Zastosowane wyświetlacze LED mają wysokość znaku ok. 11mm, co predestynuje ten wskaźnik do zastosowań w niewielkich urządzeniach stacjonarnych.

Pewną wątpliwość wzbudza przyjęta przez producenta mieszana technologia montażu tego modułu - elementy bierne montowane są w większości w technologii SMD, podobnie jak dwa układy scalone. Pozostałe osiem układów, wyświetlacze, kondensatory elektrolityczne, jumpery i kwarc montowane są w standardowej technologii przewle-



Fot. 1. Moduł MC210.



Fot. 2. Moduł FC200.

kanej. Z punktu widzenia użytkownika taki sposób montażu nie ma oczywiście żadnego znaczenia, sprawia on jednak wrażenie pewnej przypadkowości.

Moduł MC210 wyposażony jest w cztery otwory umożliwiające zamocowanie modułu do płyty czołowej urządzenia lub płyty bazowej, która mocowana jest prostopadłe do płyty czołowej.

Drugim miernikiem z tej grupy jest FC200.

Jest to także miernik zbudowany na standardowych układach CMOS, umożliwiający pomiar częstotliwości do 200MHz.

Jako wskaźnik wyniku pomiaru zastosowano 6-cyfrowy wyświetlacz LED o wysokości cyfr ok. 13mm. Pozwala na stosowanie tego urządzenia w zbiorczych panelach kontroli częstotliwości, ponieważ wyświetlacze o tej wysokości są widoczne ze znacznych odległości.

Producent przewidział następujące podzakresy:

- 100Hz..10MHz, z rozdzielczością 10Hz,

- 100Hz..30MHz, z rozdzielczością 100Hz,
- 30MHz..100MHz, z rozdzielczością 100Hz,
- 30MHz..200MHz, z rozdzielczością 1kHz.

Czułość wejściowa przyrządu w całym zakresie pomiarowym (100Hz..200MHz) nie jest gorsza niż 280mV<sub>pp</sub> (100mV<sub>rms</sub>), co pozwala mierzyć bezpośrednio sygnał wyjściowy generatorów w.cz.

Pomimo zbliżonej koncepcji układowej wskaźnik FC200 różni się od przedstawionego powyżej MC210 zarówno gamą zastosowanych układów (jako dzielnik odniesienia zastosowano układ CMOS 4020), jak i koncepcją montażu - wszystkie układy scalone montowane są technologią przewlekana, a większość elementów biernych i kilka tranzystorów zamontowano powierzchniowo.

Miernik FC200 konfigurowany jest przy pomocy kilku jumperów, których obsługa nie sprawia żadnych trudności, ponieważ na powierzchni płytki drukowanej umieszczono krótką „ściągawkę” prezen-

tującą dopuszczalne sposoby konfiguracji. Ponieważ elementem spełniającym rolę wzorca czasu jest scalony generator z wbudowanym kwarcem nie ma możliwości skorygowania jego częstotliwości, co jednak trudno uznać za wadę - stabilność i dokładność tego typu generatorów jest większa niż wymagania stawiane przez ten miernik.

Producent opracował dwie wersje wskaźnika FC200 - jedna z nich ma płytkę wyświetlaczy montowaną prostopadłe do płytki z częścią cyfrową, w drugiej wersji płytka wyświetlaczy jest połączona bezpośrednio z częścią cyfrową, dzięki czemu cały moduł jest bardzo płaski.

Płytki wskaźnika FC200 są wyposażone w otwory umożliwiające mocowanie go zarówno do płyty czołowej panelu, jak i do podstawy urządzenia.

### Próby laboratoryjne

Obydwa mierniki poddaliśmy prostym testom w naszym laboratorium. Polegały one na sprawdzeniu podstawowych parametrów podanych przez producenta w instrukcjach dołączonych do modułów. Okazało się, że wszystkie deklarowane przez producenta wartości znalazły potwierdzenie w rzeczywistości. Faktyczny pobór prądu był nieco mniejszy niż to podano (ok. 130mA i 190mA), a czułość wejściowa większa (rzędu 70mV<sub>rms</sub>).

Dokładność obydwu mierników i stabilność pomiarów jest zadowalająca, pewnym problemem może być tylko brak dopasowania wejścia przyrządów do typowych kabli pomiarowych dla sygnałów w.cz. (50 lub 75Ω). Producent uprzedza o tym fakcie w instrukcji i odpowiada sposób usunięcia tej niedogodności.

**Piotr Zbysiński, AVT**

*Znacznie bardziej zaawansowane konstrukcje firmy MJM, których „sercem” jest mikrokontroler przedstawimy w kolejnym numerze EP.*

Tab. 1. Zestawienie najważniejszych parametrów i właściwości modułów do pomiaru częstotliwości

Typ	Zasilanie	Zakresy pomiarowe	Czułość [mV <sub>rms</sub> ]	Ilość cyfr	Impedancja wejściowa	Wymiary (SxWxG) [mm]	Możliwości dodatkowe
MC210	9..15V 170mA	100Hz..6MHz 100Hz..30MHz 30MHz..200MHz	100mV	6	150Ω/1kΩ	80.5x27x57	-
FC200	9..15V 170mA	100Hz..30MHz 30MHz..200MHz	100	6	150Ω/1.5kΩ	102x64x38.5/25	-
MC51/52	5V/7.5...9V 220mA	0.125Hz..50MHz 1.2GHz	TTL/100mV (tor 1.2GHz)	6	1MΩ/50Ω(tor 1.2GHz)	89.5x21.5x66 (MC51) 85.5x16x65 (MC52)	Uniwersalny licznik programowany, o wielu trybach pracy. Możliwość wyboru czasu bramkowania. Brak przedwzmacniacza na płytce miernika.
MC56/57	5V/7.5...9V 220mA	0.125Hz..50MHz 1.2GHz	TTL/100mV (tor 1.2GHz)	6	1MΩ/50Ω(tor 1.2GHz)	119.2x22x70 (MC56) 105x17x68 (MC57)	Uniwersalny licznik programowany, o wielu trybach pracy. Możliwość wyboru czasu bramkowania. Brak przedwzmacniacza na płytce miernika.