



kit

2764

AVT

Częstościomierz & generator na PC

Do czego to służy?

Chyba każdy się ze mną zgodzi, że takie przyrządy jak częstotliwościomierz i generator powinny znaleźć się w każdej pracowni elektronicznej i to bez względu na to, czy jest to pracownia profesjonalna czy hobbystyczna. Ich przydatność trudno przecenić, a brak szybko odzuc. Wiele układów budowanych przez elektroników wymaga pewnych zabiegów uruchomieniowych. Często układy nie działają od razu po zmontowaniu i trzeba dopiero dochodzić, która część lub blok układów zawiodł. Do tego typu zajęć nie wystarczy tylko multimetr. W układach cyfrowych np. ważne jest określenie, czy występuje w danym miejscu przebieg o wymaganej częstotliwości. Można to stwierdzić za pomocą częstotliwościomierza.

Czasami przy budowaniu układów potrzebne jest uniwersalne źródło przebiegu cyfrowego. Również przy lokalizowaniu usterek i naprawach generator jest niezwykle pożytecznym urządzeniem. Często nie wystarcza jednak sam prosty generator przebiegu prostokątnego. Co ciekawe, zazwyczaj wygórowane wartości generowanej częstotliwości mają mniejsze znaczenie od takich parametrów, jak możliwość ustawienia dowolnego współczynnika wypełnienia czy możliwość generowania dowolnych sekwencji cyfrowych.

Opisane w artykule urządzenie charakteryzuje się sporymi możliwościami jak na skromną ilość elementów, z którego zostało zbudowane. Można je złożyć w 15 minut i cieszyć się efektem swej pracy bez potrzeby mozolnego strojenia czy uruchamiania.

W niewielkiej obudowie złącza DB9 zamknięto garstkę części, która wraz z czterema programami komputerowymi tworzy dwa urządzenia w jednym: częstościomierz i generator.

Jak to działa?

Część elektroniczna jest bardzo prosta, więc opis będzie krótki i przejrzysty. Układ współpracuje z komputerem za pomocą portu szeregowego RS232. Oprogramowanie obsługuje porty COM1 i COM2.

Schemat części elektronicznej przedstawia **rysunek 1**. Jak widać, została ona ograniczona do absolutnego minimum. Ponieważ do sterowania pracą urządzenia wykorzystywany jest komputer, to on realizuje wszystkie funkcje częstościomierza i generatora na drodze programowej.

Dioda D1 przepuszcza tylko dodatnie półki sygnału generowanego przez wyjście RTS portu szeregowego. Jak bowiem wiadomo, standardem dla portu szeregowego są wartości +10V i -10V (logiczna jedynka i logiczne zero).

Rezystor R1 podaje na wyjście generatora masę. W ten sposób na wyjściu generatora generowany jest sygnał o amplitudzie około 10V, gdzie logiczna jedynka ma wartość około 10V, a logiczne zero ma potencjał masy.

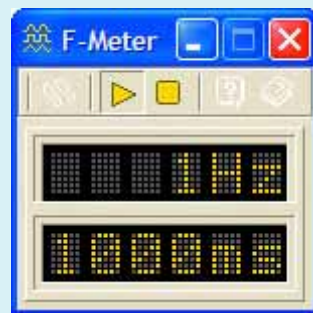
Wejście RI portu szeregowego połączone jest z wyjściem generatora będącego jednocześnie wejściem częstościomierza. Zabieg taki pozwolił na zbudowanie uniwersalnego urządzenia z jednym złączem, łączącym funkcję wejścia i wyjścia. Na wejście RI portu można podawać sygnał o wartości od 0V do 12V. Port szeregowy jest tak zbudowany, że poprawnie interpretuje stany logiczne w standardzie TTL i CMOS.

Oprogramowanie

Siła przedstawionego urządzenia tkwi w jego oprogramowaniu, które można ściągnąć z PPEdW z działu Download (M07). Do jego obsługi powstały cztery programy:

F-Meter – miernik częstotliwości. Okno główne programu można zobaczyć na **rysunku 2**. Program F-Meter tworzy wraz z częścią elektroniczną miernik częstotliwości sygnału prostokątnego o częstotliwości od 1Hz do 10000Hz (10kHz) - (częstotliwość maksymalna jest zależna od wydajności komputera).

Rys. 2

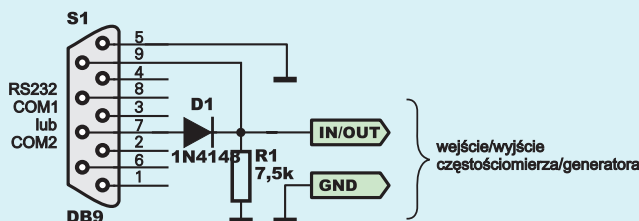


Wejście częstościomierza toleruje sygnały o poziomach TTL i CMOS. Amplituda sygnału podawanego na wejście częstościomierza powinna zawierać się w granicach od 3V do 12V. Sygnał podawany na wejście częstościomierza powinien mieć kształt (przebieg) prostokątny.

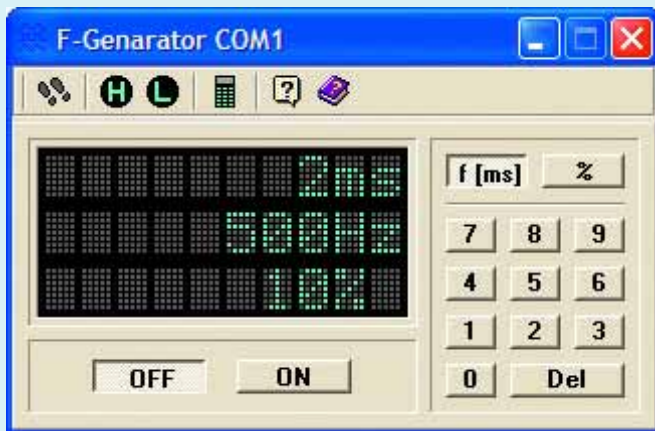
Podawanie na wejście częstościomierza napięć niższych niż 3V może powodować wyświetlanie błędnych wskazań. Podawanie na wejście częstościomierza napięć wyższych od 12V może spowodować uszkodzenie obwodów wejściowych portu szeregowego. Podawanie na wejście częstościomierza sygnałów o innych kształtach jak prostokątny może powodować wyświetlanie błędnych wskazań.

F-Generator – generator częstotliwości. Okno główne programu przedstawia **rysunek 3**.

Rys. 1 Schemat ideowy

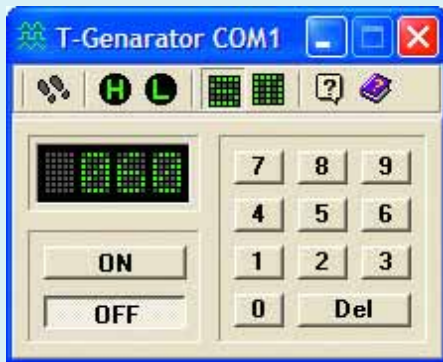


Program F-Generator tworzy wraz z częścią elektroniczną generator przebiegu prostokątnego o częstotliwości od 2Hz do 500Hz (okresie od 500ms do 2ms). Górna częstotliwość graniczna narzucona jest przez wartość minimalną (1ms), jaką można programowo użyć. W stanie spoczynku na wyjściu generatora panuje stan niski. Wartość współczynnika wypełnienia generowanych impulsów można zmieniać w granicach od 1% do 99% w całym zakresie.



Rys. 3

Rys. 4



Gdy wciśnięty jest przycisk „f[ms]”, można nastawić żadaną częstotliwość za pomocą klawiatury numerycznej. Dokonujemy tego w milisekundach (pierwszy wiersz wyświetlacza). W czasie wpisywania okresu (w ms) odpowiadająca mu częstotliwość (w Hz) wyświetlana jest na bieżąco w drugim wierszu wyświetlacza. Jeżeli nie potrafisz przeliczyć Hz na ms w głowie, to pomoże Ci w tym mini-kalkulator dostępny pod przyciskiem „PRZE-LICZ HZ NA MS”.

Gdy wciśnięty jest przycisk „%”, można nastawić żadany współczynnik wypełnienia klawiaturą numeryczną. Domyślna wartość to 50%, czyli klasyczny, symetryczny przebieg prostokątny. Współczynnik wypełnienia można ustawiać w granicach 1% - 99%. Wartość nastawionego aktualnie współczynnika wypełnienia wyświetlana jest w trzecim wierszu wyświetlacza.

T-Generator – generator okresu. Okno główne programu widać na rysunku 4. Pro-

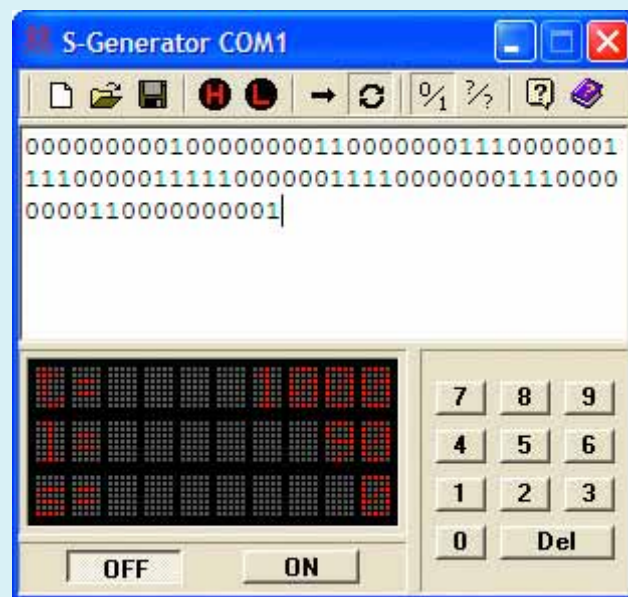
gram T-Generator tworzy wraz z częścią elektroniczną generator przebiegu prostokątnego o okresie od 1 sekundy do 9999 sekund (lub od 1 minuty do 9999 minut). W stanie spoczynku na wyjściu generatora panuje stan niski.

Klawiaturą numeryczną nastawiamy żadany okres. Dokonujemy tego w sekundach (gdy wciśnięty jest przycisk „SEKUNDY”) lub w minutach (gdy wciśnięty jest przycisk „MINUTY”). Wartość wybrana jest wyświetlana na wyświetlaczu.

S-Generator – generator sekwencji cyfrowych. Okno główne programu można zobaczyć na rysunku 5. Program S-Generator tworzy wraz z częścią elektroniczną generator sekwencji sygnału prostokątnego. Możliwe jest zaprogramowanie dowolnie długiej sekwencji sygnału. Zaprogramowany sygnał można zapisać w postaci pliku, który w razie późniejszej potrzeby będzie

można ponownie wykorzystać. Dodatkowo program potrafi generować sygnał losowy (pseudolosowy). W stanie spoczynku na wyjściu generatora panuje stan niski.

Rys. 5



Programowanie sekwencji odbywa się za pomocą cyfr, gdzie:

0 - ustaw na wyjściu generatora stan niski,

1 - ustaw na wyjściu generatora stan wysoki.

Wpisanie w pole edycyjne jakiegokolwiek innego znaku z klawiatury zostanie przez program zinterpretowane jak wpisanie zera, tzn. na wyjściu pojawi się stan niski. Np. wpisanie ciągu znaków: „001201” (bez cudzysłowów)

spowoduje, że po kliknięciu na przycisku „ON”, na wyjściu generatora pojawi się kolejno: stan niski (0), stan niski (0), stan wysoki (1), stan niski (2 - zinterpretowane jak 0), stan niski (0), stan wysoki (1) i stan niski (koniec wpisu).

Montaż i uruchomienie

Z powodu małej liczby zastosowanych elementów i małej obudowy, w której mają się zmieścić, zdecydowałem się na montaż przestrzenny. Głównym elementem nośnym jest gniazdo typu DB9. Urządzenie montujemy, posilując się schematem ideowym przedstawionym na rysunku 1. W obudowie złącza DB9 należy powiększyć otwór przewidziany na przewód, tak aby zmieściło się w nim gniazdo chinch. Najpierw należy skrócić obudowę i umocować ją w imadle. Potem rozwiercić delikatnie otwór, tak aby bez problemów wsunąć w niego gniazdo chinch. Najlepiej zrobić to wiertarką i wiertłem o średnicy 9mm.

Jak już wspomniałem na wstępie, układ nie wymaga zabiegów uruchomieniowych. Powinien zadziałać od razu po zmontowaniu. Aby się o tym przekonać, wystarczy podłączyć układ do wtyku wybranego portu szeregowego (COM1 lub COM2) i uruchomić program obsługujący ten sam port, np. F-Generator. Następnie podłączyć bezpośrednio do wyjścia części elektronicznej diodę świecącą LED. Pamiętaj przy tym należy, iż na części zewnętrznej gniazda chinch jest

masa, a w jego środku sygnał. Po kliknięciu na przycisku ON dioda ta powinna zacząć świecić z nastawioną częstotliwością. Jeżeli tak jest, to teraz można poeksperymentować z nastawianiem różnych częstotliwości i różnych współczynników wypełnienia generowanego sygnału. Dioda LED będzie świeciła w takt ustawień.

Jeżeli tak nie jest, to winna może być część elektroniczna lub programowa. W przypadku układu powodem niedziałania całości mogą być uszkodzone części lub niepoprawny montaż. Najlepiej sprawdzić w tym momencie, czy zmontowany układ odpowiada schematowi ideowemu z rysunku 1. Warto też chociażby multimetrem sprawdzić, czy zastosowane elementy nie są uszkodzone. Tyczy się to głównie diody D1.

Jeżeli część elektroniczna nie wzbudza podejrzeń – przyjrzeć się należy oprogramowaniu.

Wszystkie programy występują w dwóch wersjach. Jedna obsługuje port COM1,

a druga COM2. Jeżeli układ podłączony jest do innego portu, niż obsługuje włączony program – należy to zmienić. W takim przypadku trzeba uruchomić program dla drugiego portu lub przełożyć część elektroniczną do wtyku drugiego portu. W komputerach z wyprowadzonym na obudowę tylko jednym złączem portu szeregowego (np. notebookach), z oczywistych powodów dylematu takiego nie będzie.

Jeśli mimo wszystko coś nadal jest nie tak i układ nie działa, to warto przyrzeć się ustawieniom portu szeregowego w Systemie (Panel sterowania | System | Menedżer urządzeń | Porty (COM & LPT)) lub w Biosie.

Dariusz Drelicharz
dariusz.drelicharz@edw.com.pl

Wykaz elementów

D1	1N4148
R1	7,5k Ω
S1gniazdo DB9
S2gniazdo chinch
Obudowa DB9		

Komplet podzespołów z płytą jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2764