



**Oscyloskop HS-801 holenderskiej firmy TiePie jest doskonałym przykładem szybkiego postępu w dziedzinie wirtualnych przyrządów pomiarowych. Ponieważ nowoczesne przyrządy pomiarowe cieszą się na naszym rynku coraz większym zainteresowaniem, to chcemy go Czytelnikom EP nieco przybliżyć.**

# HS-801

## Oscyloskop z dodatkami

HS-801 firmy TiePie jest dwukanałowym przyrządem pomiarowym, który wraz z towarzyszącym, świetnie dopracowanym oprogramowaniem może być używany jako oscyloskop, analizator widma, woltomierz czy też rejestrator sygnałów. Urządzenie oparte jest o 8-bitowy przetwornik ADC umożliwiający próbkowanie badanych sygnałów z maksymalną częstotliwością 100MHz dla jednego kanału lub 50MHz dla dwóch kanałów pracujących jednocześnie. Pozostałe parametry przyrządu powinny chyba zadowolić również bardziej wymagających użytkowników.

### Pierwsze wrażenia

Wygląd zewnętrzny HS-801 od razu sugeruje, że przyrząd zaprojektowali profesjonaliści. Jego funkcjonalność zapewniają nie tylko niewielkie wymiary (65x275x170mm), ale także takie szczegóły jak odpowiednia długość kabla łączącego przyrząd z komputerem czy porządnie wykonane sondy pomiarowe z wbudowanymi dzielnikami



Rys. 1.

mi 1:1 i 1:10. Wbudowany zasilacz zapewnia prawidłową pracę w zakresie napięć 90..260VAC, a także 12..24VDC. Odpowiednie gniazda przyłączeniowe wraz z włącznikiem zasilania znajdują się na tylnej ścianie przyrządu. Z tyłu znajduje się także wejście wyzwalania zewnętrznego (BNC) oraz gniazdo kabla łączącego przyrząd z portem drukarkowym komputera. Na ścianie przedniej znajdują się jedynie trzy złącza BNC stanowiące wejścia kanałów CH1, CH2 i wyjście generatora arbitralnego oraz sygnalizująca włączenie zasilania dioda LED.

### Oprogramowanie

Program sterujący pracą przyrządu wyposażono w dobrze przemyślany i funkcjonalnie dopracowany interfejs użytkownika. Wymagania jakie powinien spełniać komputer, aby poradzić sobie z aplikacją są naprawdę niewielkie. Producent zapewnia, że wystarczy komputer wyposażony w procesor 486 i 8MB pamięci RAM. Środowisko jest właściwie obojętne, to znaczy może to być jeden z systemów Windows 3.xx/95/98/NT, a nawet DOS w wersji

3.3 lub wyższej. Po zainstalowaniu oprogramowania i uruchomieniu aplikacji o nazwie TiePieSCOPE HS-801 jest wyświetlane okno sterujące (rys. 1), które zawiera menu, za pomocą którego możemy uaktywnić każdy z czterech dostępnych przyrządów pomiarowych, „dobrać się” do ogólnych ustawień programu czy uruchomić pomoc.

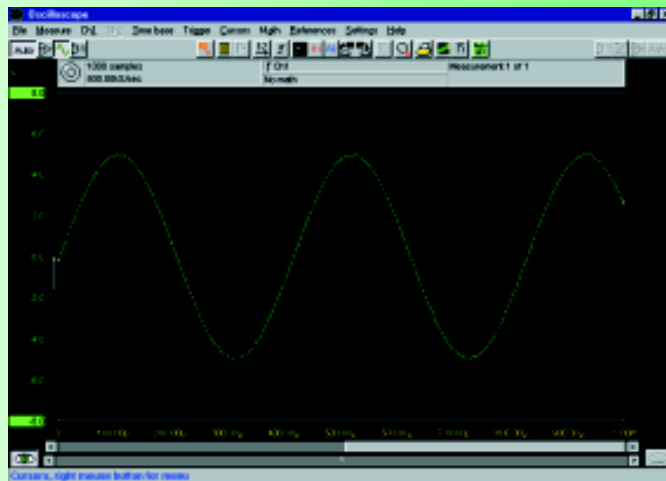
### Oscyloskop

Oscyloskop, ze względu na szerokie zastosowanie do analizy różnego rodzaju sygnałów, jest chyba najbardziej uniwersalnym przyrządem pomiarowym. Jego podstawowe

parametry w systemie HS-801 są następujące:

- maksymalna częstotliwość próbkowania 100MHz,
- minimalna częstotliwość próbkowania 0,002Hz,
- podstawa czasu 1ms/dz...600s/dz.,
- zakres napięć wejściowych 0,1V...80V,
- tryb wyzwalania: CH1, CH2, zewnętrzny, klawiatura,
- tryby pracy: CH1, CH2, CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1, tryb X-Y.

Urządzenie uruchamiamy z poziomu głównego okna programu za pomocą ikony oznaczonej napisem SCOPE. Uaktywnione w ten sposób



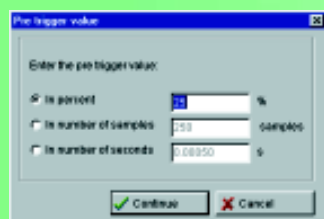
Rys. 2.

okno oscyloskopu zbudowane jest w typowy dla Windows sposób (rys. 2). Dostęp do poszczególnych opcji przyrzędu odbywa się więc poprzez pasek MENU oraz znajdujące się w górnej części okna ikony. Większość parametrów ustawiać możemy również za pomocą myszy. Ułatwia to oczywiście pracę z aplikacją, tym bardziej, że w dolnej części okna znajduje się automatycznie aktualizowany pasek pomocy. Odpowiednie wskaźniki dotyczące wykorzystania prawego i lewego przycisku myszy podawane są tam na bieżąco, w zależności od obiektu wskazywanego przez kursor. Dzięki temu i podobnym ułatwieniom, obsługa oscyloskopu nie powinna sprawić kłopotu nawet początkującym użytkownikom.

Oprogramowanie HS-801 pozwala na wyświetlenie w oknie programu wybranej kombinacji sygnałów. Opcja ta jest dostępna jedynie w przypadku korzystania z dwóch kanałów jednocześnie. Dostępne kombinacje wyświetlanych sygnałów są następujące: Ch1+Ch2, Ch1-Ch2 i Ch2-Ch1. Odpowiednie parametry pracy oscyloskopu możemy oczywiście zadać ręcznie lub wykorzystać automatyczne tryby konfiguracji torów wejściowych.

Oscyloskop można wyzwalać osobno z kanałów Ch1, Ch2, źródła zewnętrznego oraz sygnałem otrzymanym na podstawie sygnałów z kanałów za pomocą funkcji logicznych: Ch1&Ch2, Ch1#Ch2 lub Ch1@Ch2.

Można także ustalić, czy wyzwalać ma następujące zboczenie narastającym, opadającym, TV Line, itd. Poziom sygnału, przy którym ma nastąpić wyzwolenie oscyloskopu, jest ustalany za pomocą dwóch parametrów.



Rys. 3.

Są to: poziom sygnału, przy którym ma nastąpić wyzwolenie, oraz poziom zmian tego sygnału (histereza). Określenie odpowiedniej wartości histerezy dla sygnału wejściowego jest szczególnie istotne przy badaniu sygnałów z zakłóceniami.

Jednym z parametrów dotyczących wyzwalań, które możemy modyfikować jest tzw. *pretrigger*. Parametr ten pozwala na dowolne ustalenie punktu 0 na osi czasu, w którym widoczny będzie efekt wyzwalań. Ma to znaczenie, jeżeli chcemy np. zaobserwować fragment przebiegu przed momentem wyzwolenia. Dopuszczalne wartości parametru *pretrigger* mogą być wyrażone w procentach, liczbie próbek lub czasie opóźnienia (rys. 3).

Jedną z mocnych stron oscyloskopu HS-801 są różnorodne możliwości wizualizacji badanych przebiegów. Obserwowany sygnał możemy bowiem łatwo powiększyć (ikona z symbolem lupy) lub dowolnie przeskalować. Pozwala to oczywiście na dokładniejszą analizę przebiegu. Dostęp do płynnej zmiany (przeskalowania osi czasu) realizowany jest za pomocą poziomego paska przewijania, zlokalizowanego w dolnej części ekranu, bezpośrednio pod siatką oscyloskopu. Przeskalowania dokonujemy poprzez rozciąganie lub ściskanie znajdującego się na pasku suwaka.

W przypadku jednoczesnego wykorzystywania dwóch kanałów, użytkownik ma możliwość wyboru trybu, w jakim zostaną wyświetlone na monitorze sygnały z tych kanałów. Możliwe jest mianowicie nałożenie na siebie przebiegów z obu kanałów, np. celem porównania lub wyświetlenia ich jeden nad drugim w dowolnej kolejności.

Jedną z bardzo użytecznych funkcji dostępnych w oscyloskopie HS-801 jest możliwość dodania pionowych i poziomych linii pomiarowych (znaczników) w obszarze siatki oscyloskopu. Program automatycznie podaje położenia linii (które możemy oczywiście dowol-

nie zmieniać) oraz występującą pomiędzy nimi różnicę czasu lub napięcia w zależności od tego, do której osi (poziomej czy pionowej) te linie się odnoszą.

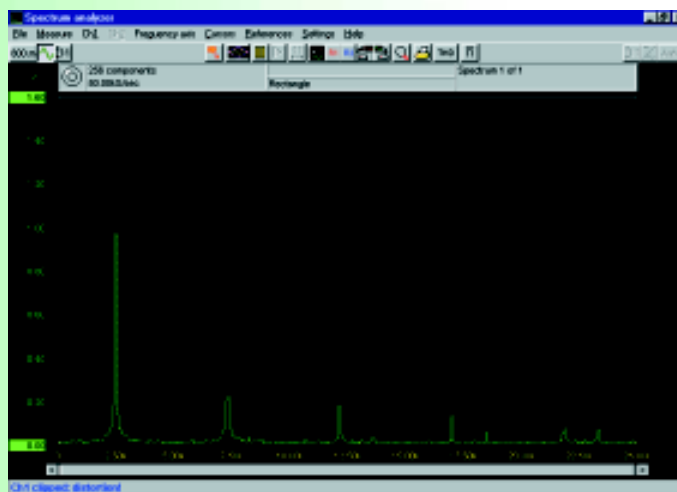
Kolejnym atutem oscyloskopu HS-801 jest możliwość rejestracji sygnału na dysku komputera. Bieżący przebieg możemy ponadto szybko skopiować, zachowując jego widok bezpośrednio w obszarze siatki oscyloskopu. Operacja ta, wykonywana w trakcie pomiarów nie powoduje ich przerwania, a jedynie zatrzymuje widok przebiegu jaki był w momencie kopiowania. Funkcja ta znakomicie ułatwia np. porównywanie zmian sygnału podczas testowania różnego rodzaju układów elektronicznych.

Inną istotną z punktu widzenia użytkownika funkcją oscyloskopu HS-801 jest możliwość obserwowania wartości średniej mierzonego przebiegu. Aby obserwować wartość średnią, wystarczy wcisnąć ikonkę sygnalizowaną jako *AVERAGING*. Dodatkowo mamy tu wpływ na sposób uśredniania, a właściwie liczbę pomiarów, na podstawie których obliczana będzie wartość średnia.

malnej wartości każdej próbki sygnału dla określonej przez użytkownika liczby pomiarów. Taki sposób prezentacji przebiegu zapewnia wychwycenie często trudnych do zaobserwowania zakłóceń pojawiających się losowo. Twórcy oprogramowania przewidzieli również możliwość wydruku obserwowanych przebiegów. Dodatkową ciekawostką jest tutaj możliwość dodania komentarzy charakteryzujących szczególnie interesujące użytkownika fragmenty przebiegu.

### Analizator widma

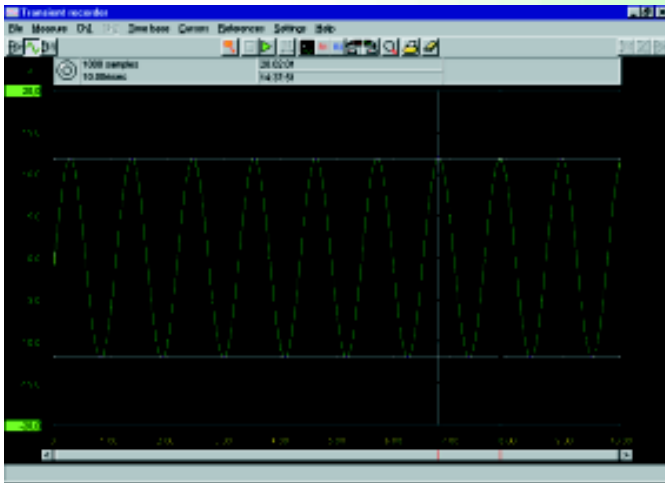
Analizator widma stanowi kolejny element systemu pomiarowego HS-801. Nie wszystkie bowiem wyniki badania układu elektronicznego możemy rozpatrywać - tak jak to robi oscyloskop - tylko w dziedzinie czasu. Układy wszelkiego rodzaju filtrów, wzmacniaczy, modulatorów, oscylatorów, itp. wymagają nieco więcej „zachodu” i najlepiej charakteryzować je w dziedzinie częstotliwości. Analizator widma dostarczony z systemem HS-801 do obróbki sygnału stosuje szybką transformację Fouriera (FFT). Okno analizatora pokazano na



Rys. 4.

Użytkownicy, którzy chcieliby zaobserwować różnego rodzaju zakłócenia pojawiające się w badanym przebiegu powinni zwrócić uwagę na wyświetlanie w trybie *envelope*. Polega on na zapamiętaniu i wyświetlaniu na monitorze maksymalnej i mini-

rys. 4. Jak widać, przedstawia ono widmo sygnału w postaci wykresu amplitudy w funkcji częstotliwości. Urządzenie daje jednak wiele innych możliwości, jeśli chodzi o prezentację wyników na monitorze. Oś napięcia możemy wyświetlić



Rys. 5.

w skali logarytmicznej lub liniowej. To samo dotyczy poziomej osi częstotliwości, która może być interpretowana jako liniowa, logarytmiczna lub oktawowa (zwykła lub tercjowa). Podobnie jak w przypadku oscyloskopu, mamy tu do dyspozycji dwa niezależne kanały, które mogą być prezentowane jednocześnie bądź pojedynczo. Także wszystkie opcje związane z powiększaniem i skalowaniem okna analizatora są takie same jak dla oscyloskopu.

### Rejestrator danych

Rejestrator danych kolejnym modułem, jaki obok oscyloskopu i analizatora widma mamy do dyspozycji w systemie HS-801. Ten fragment oprogramowania pozwala na rejestrację zmian napięcia wejściowego w funkcji czasu w celu późniejszej analizy wyników.

Oczywiście, tak jak w poprzednich modułach mamy tu do dyspozycji dwa kanały, które mogą być rejestrowane i prezentowane jednocześnie lub pojedynczo. Okno rejestratora pokazano na rys. 5.

Podstawowymi parametrami, które bezpośrednio wpływają na sposób pracy rejestratora są: częstotliwość próbkowania, liczba próbek, która zostanie zarejestrowana w trakcie pomiarów oraz całkowity czas rejestracji. System zapewnia wykonanie do 32760 próbek z odstępem czasowym w granicach od 0,01s do 500s. Całkowity

czas rejestracji, jak łatwo policzyć, może dojść do kilkuset dni. Przyrząd nadaje się więc idealnie do akwizycji sygnałów nie tylko krótkotrwałych, ale także wolnozmiennych, takich jak odpowiadających temperaturze czy ciężarowi. W systemie dostępnych jest bowiem



Rys. 6.

wiele jednostek, nie tylko elektrycznych, takich jak siły, ciężaru, kąta itp., w których wyskalować możemy pionową oś napięcia. Szczególnie użyteczna, jeśli chodzi o rejestrację przebiegów wolnozmiennych, jest możliwość wyskalowania osi poziomej w jednostkach czasu rzeczywistego. Wykorzystanie tej opcji pozwala natychmiast określić moment wystąpienia (dokładną datę i czas) określonych zmian sygnału w przebiegu rejestrowanym na przykład przez dwa tygodnie.

Pewną wadą rejestratora jest to, że podczas pracy nie da się modyfikować jego ustawień, ponieważ większość elementów sterujących jest nieaktywna. Na szczęs-

cie otrzymane przebiegi możemy dowolnie powiększać, skalować i przesuwając już po zakończeniu pomiarów.

### Multimetr

Multimetr jest kolejną funkcją udostępnioną przez oprogramowanie HS-801 (rys. 6). Może on być uruchamiany w dowolnym momencie pracy z aplikacją i obsługiwać jednocześnie dwa kanały. W zależności od ustawień, o których decyduje użytkownik, pozwala na wyświetlenie jednego lub większej liczby parametrów charakteryzujących mierzony sygnał. Do wyboru mamy np.: True RMS, Peak-Peak, Mean, Max, Min, Moment value, dB, Power - razem około 12 różnych parametrów. Dodatkowo możliwe jest wykonywanie pomiarów konfigurowanych, na przykład różnicy pomiędzy wartościami średnimi napięć w obu kanałach itp.

zależnie od oscyloskopu, analizatora czy multimetru. Za pomocą odpowiednich przycisków i suwaków programowych można ustalić wszystkie parametry generowanego sygnału, a więc: kształt, częstotliwość, amplitudę, symetrię i offset. Do wyboru mamy następujące kształty sygnałów: sinus, piłę, prostokąt, DC i "biały szum". Częstotliwość sygnału generowanego możemy natomiast płynnie regulować w każdym z pięciu podzakresów w granicach od 0,2Hz do 2MHz.

Okno generatora wyposażone jest dodatkowo w rodzaj podglądu, na którym graficznie odzwierciedlany jest kształt sygnału wyjściowego. Tutaj podawane są również wszystkie parametry dotyczące tego sygnału, a więc częstotliwość, amplituda, symetria i offset.

### Podsumowanie

System HS-801 jest doskonałym przykładem współczesnego, wirtualnego narzędzia, które może rozwiązać prawie każdy problem pomiarowy. Szereg ułatwiających pracę funkcji, takich jak *autosetup* sprawia, że użytkownik nie musi walczyć z martwić się o wybieranie zakresów pomiarowych i może śledzić sygnał w sposób ciągły. Szybki dostęp do ważniejszych funkcji poszczególnych modułów poprzez klawisze funkcyjne zdecydowanie poprawia komunikację z aplikacją. Zintegrowany w systemie generator dodatkowo podnosi walory funkcjonalne systemu.

**RK**

Prezentowane w artykule urządzenie udostępniła redakcji firma RK-System, tel. (0-22) 724-30-39, [www.rk-system.com.pl](http://www.rk-system.com.pl).

### Generator

Generator funkcyjny (rys. 7), w który wyposażony jest HS-801 zdecydowanie podnosi walory użytkowe systemu, rozszerzając jednocześnie zakres jego zastosowań. Generator może bowiem być wykorzystywany jako zupełnie odrębne urządzenie, nie-



Rys. 7.