

Oscyloskopy można podzielić na różne kategorie. Mogą to być przyrządy stacjonarne, przenośne lub coraz popularniejsze wirtualne w postaci jedynie przystawki do komputera. Wszystkie mają jedną, wspólną właściwość - wyświetlają przebiegi czasowe (kształty) sygnałów wejściowych na ekranie. Różnice w budowie decydują jednak o cechach użytkowych. Jaki wybrać?

HPS40

oscyloskop (bardzo) osobisty

Powiedzmy sobie szczerze: nie ma to jak porządny oscyloskop stacjonarny. Jego główną zaletą jest niewątpliwie to, że umożliwia prowadzenie bardzo skomplikowanych pomiarów w oparciu o - liczne na ogół - odpowiednie bloki sprzętowe rozszerzające możliwości funkcjonalne. Stanowią one nierzadko bardzo złożone, chronione licznymi patentami przystawki. Ceny takich przyrządów z oczywistych powodów nie mogą być niskie, więc pozwalają sobie na nie jedynie wyspecjalizowane pracownie lub placówki edukacyjne.

Przeciętnemu elektronikowi na ogół nie jest potrzebny oscyloskop o szczególnie wyrafinowanych możliwościach pomiarowych. I tu pojawia się dylemat, ponieważ w zbliżonej grupie cenowej można spotkać zarówno oscyloskopy wirtualne, jak i przenośne. Czynnikiem decydującym o wyborze powinny być

w tym przypadku planowane zadania. Jeśli mają to być prace konstrukcyjno-uruchomieniowe, zdecydowanie skłaniałbym się do przyrządów wirtualnych, a najlepiej tańszych stacjonarnych. W serwisie niezastąpiony może się okazać oscyloskop przenośny, nawet najprostszy. Dokładne i skomplikowane pomiary należą tu do rzadkości, częściej istotne jest raczej tylko stwierdzenie, czy odpowiedni przebieg występuje w danym punkcie pomiarowym, czy też nie.

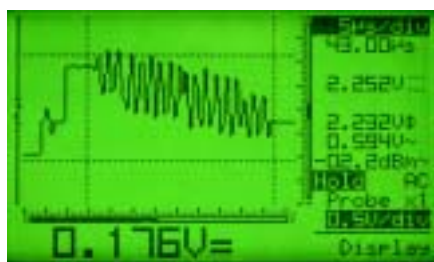
HPS40 od środka

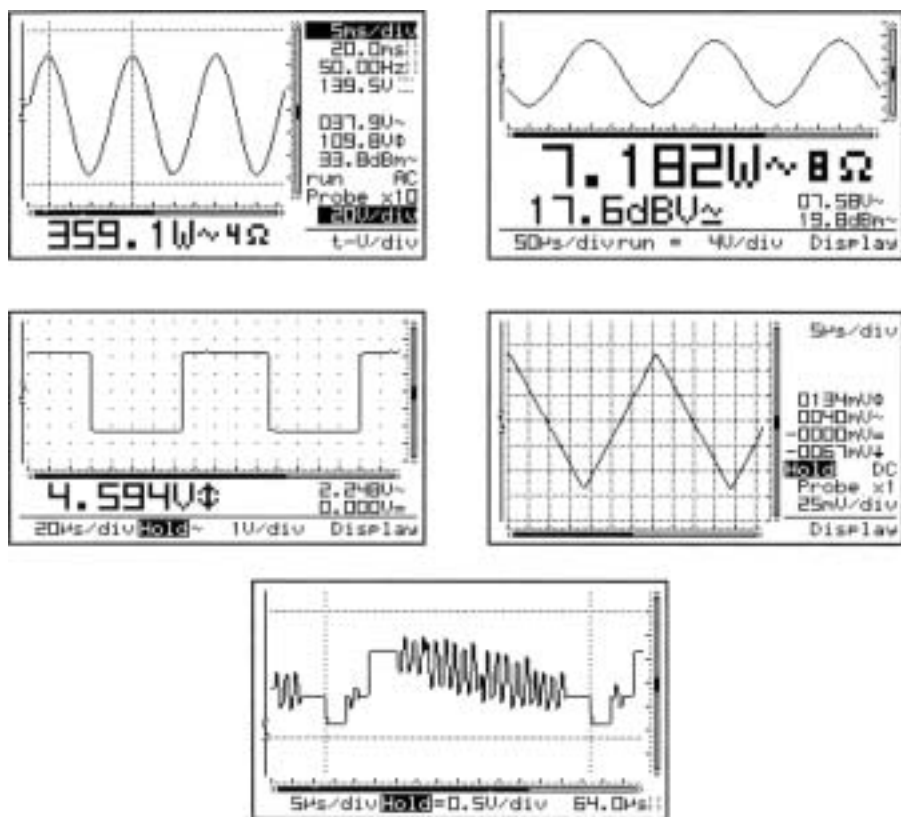
Przyznam, że zawsze z mieszanymi uczuciami podchodzę do małych oscyloskopów przenośnych. Podobnie było i w tym przypadku, gdy otwierałem walizeczkę skrywającą nową propozycję Vellemana - ręczny oscyloskop HPS40. Tym bardziej zaskoczyła mnie solidność wykonania przyrządu - czasami nasuwa się pytanie, czy obojętne nie jest przesadzona i nie stanowi czynnika niepotrzebnie zwiększającego cenę.

Po bardzo pozytywnym pierwszym wrażeniu, moja ciekawość, co HPS40 kryje „pod maską“, została spotęgowana. Jak przystało na „porządne” użytkownika, zapoznawa-



nie się z przyrządem zacząłem od przejrzania instrukcji obsługi, po czym dopiero sięgnąłem po przyrząd. Pojemnik na baterie był jednak pusty, co mnie nie zdziwiło. Na szczęście do oscyloskopu jest dodawany zasilacz. Zużycie energii przez HPS40 jest dość duże. Alternatywnym zasilaniem może być chyba jedynie zestaw 5 akumulatorów NiCd lub NiMH (ładownica jest w oscyloskopie), choć producent proponuje również stosowanie baterii alkalicznych. Oscyloskop w czasie normalnej pracy pobiera prąd 170 mA, jeśli włączone jest podświetlenie ekranu, pobór prądu wzrasta do 240 mA, w stanie *standby* spada natomiast do ok. 600 μ A. Trzeba przyznać, że podświetlenie znacznie podnosi komfort pracy. Producent szacuje, że na jednym zestawie baterii można pracować ok. 20 godzin. Miłym zaskoczeniem była jakość rysowanych oscylogramów. Przyczynia się do tego rozdzielczość wyświetlacza równa 112x192 punktów.





Rys. 1

Co i jak można mierzyć za pomocą HPS40?

Ważniejsze dane techniczne oscyloskopu przedstawiono w **tab. 1**. Wynika z nich, że nie będzie się on nadawał do wszystkich prac konstrukcyjno-uruchomieniowych. Decyduje o tym niezbyt szerokie pasmo i niewielka częstotliwość próbkowania. Z drugiej strony, jak na przyrząd tej klasy, parametry jakimi dysponuje HPS40 mogą być raczej powodem do dumy niż wstydu dla jego konstruktorów. Najlepszą oceną przydatności oscyloskopu dla danego użytkownika jest stosunek możliwości do ceny. Niestety, nie ma jakiejś obiektywnej metody jego wyliczenia.

HPS40 dysponuje jednym kanałem pomiarowym. Na wyposażeniu znajduje się sonda pomiarowa o regulowanym stopniu podziału - x1 lub x10 zakończona wtykiem BNC. Odpowiednie gniazdo znajduje się w górnej części obudowy oscyloskopu. Wyświetlacz graficzny może pracować w kilku trybach (**rys. 1**). W zależności od tego, czy zależy nam bardziej na oglądaniu kształtu mierzonego sygnału, czy na jego wartościach liczbowych, możemy wybrać najbardziej odpowiednią formę prezentowania wyników. W ten sposób możemy przekształcić oscyloskop w np. woltmierz cyfrowy.

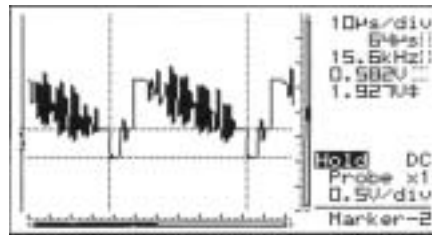
Oscylogramy mogą być wyświetlane na tle siatki ułatwiającej szybkie dokonywanie obliczeń. Gdy jednak zaciemnia ona obraz, można ją wyłączyć. Specjalne suwaki wzdłuż dolnej i prawej krawędzi oscylogramu wskazują, jaki fragment pamięci próbek jest aktualnie widoczny.

Za pomocą klawisza *X/Y-pos* można przesuwając przebiegi zarówno w poziomie, jak i w pionie. Operacje tę wspomagają klawisze przesuwu, umieszczone w kształcie rozetki na płycie czołowej. Przybierają one różne znaczenia w zależności od tego, który klawisz funkcyjny był wcisnięty wcześniej. Jeśli np. naciśnięto klawisz *t-V/div*, to klawisze przesuwu poziomego będą służyły do zmiany parametrów podstawy czasu, a klawisze przesuwu pionowego będą zmieniały czułość wejściową. Podobnie dzieje się w przypadku naciśnięcia klawisza *Trigger*. Tym razem będzie zmieniany poziom i rodzaj wyzwalania oraz zbrocze wyzwalające. Wybranie danej opcji jest sygnalizowane wyświetleniem odpowiedniego symbolu na ekranie, a jeśli to konieczne, pojawia się również odpowiednia wartość liczbową związaną z nastawą, np. czułość wejściowa lub podstawa czasu.

Jedną z funkcji klawisza *Display-setup* jest ustawianie niektórych pa-

rametrów oscyloskopu. Można m.in. wybrać czas automatycznego wyłączania zasilania (15 minut, 1 godzina lub wyłączenie tej opcji), wejść do procedury kalibracji położenia centralnego Y, wybrać rodzaj transmisji danych przez port szeregowy - format binarny lub ASCII.

Oscyloskop HPS40 dysponuje kilkoma funkcjami pomiarowymi działającymi równocześnie z wyświetlaniem oscylogramów. Do wyboru wielkości mierzonych służy specjalny klawisz z symbolicznym rysunkiem miernika wskazówkowego. Oprócz typowych parametrów, takich jak: wartość maksymalna, minimalna, międzyszczytowa, True RMS, można ponadto mierzyć napięcia względne dBV (wartością odniesienia jest 1 V), napięcia dBm (odniesieniem jest 0,775 V), dB z definiowanym przez użytkownika napięciem odniesienia. Pomiarów względne mogą być wykonywane dla wartości AC lub True RMS. Dość niespotykane są pomiary mocy akustycznej, co może sugerować zakres zastosowań przyrządu. Moc akustyczna (AC, AC+DC lub szczytowa) jest obliczana na podstawie zmierzonego napięcia przy założeniu kilku typowych impedancji obciążenia, np. 2, 4, 8, 16 lub 32 Ω. Uzupełnieniem powyższych funkcji są pomiary ekranowe. Do ich usprawnienia służą dwa markery (znaczniki) poziome i dwa pionowe. Dzięki nim można określać zależności czasowe i napięciowe oscylogramów. Do tego celu najlepiej jest wybrać tryb wyświetlania np. taki jak na **rys. 2**. Każdorazowe przesunięcie dowolnego znacznika będzie powodowało natychmiastową modyfikację wyników prezentowanych w części numerycznej. Jeśli na ekranie oscyloskopu widoczne są pewne fluktuacje przebiegów, przed rozpoczęciem obliczeń wygodnie jest zamrozić je za pomocą klawisza *Memory*. Aby wyświetlane wyniki były miarodajne, trzeba wybrać parametry sondy pomiarowej. Służy do tego klawisz *Probe x1/x10*. W przypadku dołączania wysokich napięć do wejścia (maks. 100 V_{pp}), należy pamiętać o przełączeniu sondy w stan x10. Nieodpowiedni dobór tego parametru może spowodować uszkodzenie obwodów wejściowych oscyloskopu. Ułatwieniem optymalnego doboru podstawy czasu i czułości wejściowej może być klawisz *Auto*. Po jego naciśnięciu oscyloskop ustawia te parametry w sposób umożliwiający



Rys. 2

przejrzyste wyświetlanie przebiegów na ekranie. Na ogół się to udaje, ale zdarzają się problemy.

Na wyposażeniu przyrządu znajduje się kabel transmisyjny, służący do dołączenia HPS40 do komputera poprzez RS232. Niestety w zestawie nie ma żadnego programu służącego do odbierania danych z oscyloskopu. Trzeba go dopiero ściągnąć ze strony <http://www.velleman.be>. Transmisję inicjuje się naciśnięciem i przytrzymaniem klawisza *Memory*. Dołączenie oscyloskopu do komputera pozwala na łatwe wykonywanie zrzutów ekranowych, które następnie można dołączać np. do dokumentacji pomiarów lub bezpośrednio drukować.

Oscyloskop HPS40 jest przyrządem przenośnym i w wielu przypadkach będzie zasilany zestawem baterii lub akumulatorów. Krótkie naciśnięcie klawisza włączającego zasilanie powoduje uaktywnienie funkcji *Auto*

power. Powoduje ona, że po zadanym czasie (15 minut lub 1 godzina) przyrząd zostanie wyłączony. Ponadto w tym trybie po ok. jednej minucie aktywności będzie również automatycznie wygaszane podświetlenie wyświetlacza. Podczas korzystania z zasilacza te udogodnienia mogą być raczej utrudnieniem. Dlatego też przewidziano możliwość rezygnacji z funkcji *Auto power*. Wystarczy przytrzymać dłużej klawisz włączający zasilanie. Dodatkową korzyścią będzie w tym przypadku ciągłe podświetlenie wyświetlacza.

Czas na podsumowanie

Oscyloskop HPS40 robi wrażenie przyrządu wykonanego bardzo solidnie. Jak wykazały testy, takim też jest. Właściwie nie ma słabych punktów, ale dla profesjonalistów może być niewystarczający. Przydzielenie HPS40 serwisantom pracującym często w terenie na pewno w wielu sytuacjach ułatwi im życie.

Jarosław Doliński, AVT
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Cena brutto: 1950 zł.
 Przyrząd do testów udostępnił Dział Handlowy AVT, tel. (22) 864-64-82, www.sklep.avt.com.pl, handlowy@avt.com.pl.

Tab. 1. Dane techniczne oscyloskopu HPS40

Częstotliwość próbkowania	40 MS/s dla sygnałów okresowych 10 MS/s dla sygnałów nieokresowych
Pasma 3 dB	od 5 MHz dla 5 mV/dz. do 12 MHz dla 50 mV, 1 V i 20 V/dz.
Impedancja wejściowa	1M Ω /20pF
Maksymalne napięcie wejściowe	100 V(AC+DC), 200 V _{pp} (AC)
Typ sprzężenia	DC, AC, GND (dla funkcji automatycznego zerowania)
Rozdzielczość pionowa	8 bitów \pm 1 bit
Rodzaje wyzwalania	Normalne, pojedyncze, tryb rejestratora dla podstawy czasu \leq 1s/dz
Poziomy wyzwalania	Regulacja w 8 krokach
Rozdzielczość wyświetlacza LCD	112x192 punkty z podświetlaniem
Pamięć próbek	256 próbek w dwóch pamięciach, na ekranie widocznych jest jednocześnie 179 próbek
Pomiar dBm (0 dBm=0,775 V na 600 Ω)	-73 dB do +40 dB (60 dB z sondą x10), dokładność \pm 0,5 dB
Pomiar dBV (0 dBV=1 V)	-75 dB do +38 dB (58 dB z sondą x10), dokładność \pm 0,5 dB
Pomiar True RMS	od 0,1 mV do 80 V (do 400 V _{rms} z sondą x10), dokładność 2,5%
Czułość <i>peak to peak</i> AC (dla sinusoidy)	0,1 do 160 V (1 mV do 1000 V z sondą x10), dokładność 2%
Podstawa czasu	50 ns do 1h/dz., regulacja w 32 krokach
Regulacja czułości wejściowej	5 mV do 20 V/dz. lub 50mV do 200 V/dz. z sondą x10
Sygnał kalibracyjny	ok. 2 kHz, 4,5 V _{pp}
Zasilanie	9 VDC, min. 300 mA
Baterie	AA 5 szt. lub akumulatory NiCd/NiMH
Prąd ładowania	90 mA
Pobór prądu	170 mA, 240 mA z podświetlaniem, <600 μ A w stanie standby
Zakres temperatur pracy	0 do 50°C
Wymiary	105 x 220 x 35 mm
Inne	Funkcja <i>Autopower</i> , wykrywanie rozładowania baterii, współpraca z komputerem PC