

Oscyloskop przenośny DSO1060 z wbudowanym multimetrem

Bez wątplenia oscyloskop cyfrowy jest niezbędnym przyrządem pomiarowym w pracowni konstruktora elektronika. Podobnie jak multimetr jest niezastąpiony podczas uruchamiania układów prototypowych. W artykule opisano oscyloskop cyfrowy, z wbudowanym multimetrem.

Oscyloskopy cyfrowe, dzięki coraz niższym cenom, trafiły do małych pracowni konstruktorskich. Możliwość zobrazowania sygnałów badanego układu umożliwia szybkie zdiagnozowanie błędów konstrukcyjnych lub zweryfikowanie poprawności działania urządzenia prototypowego. Do celów diagnostycznych i serwisowych poszukiwane są małe, lecz funkcjonalnie rozbudowane, przyrządy pomiarowe, które można łatwo przenieść do badanego urządzenia elektronicznego, aby wykonać pomiary na jego stanowisku roboczym.

Do takich zadań zostały opracowane przenośne, wielofunkcyjne przyrządy pomiarowe. Wśród nich znajduje się oscyloskop DSO1060 chińskiej firmy Hantek. Należy on do rodziny oscyloskopów DSO1000, w których wbudowano multimetr. Obudowa oscyloskopu DSO1060 jest dość ergonomiczna i umożliwia łatwe wykonywanie pomiarów „z ręki”. Ma on również wysuwaną podpórkę z tylnej części obudowy, dzięki której można go postawić na biurku. Parametry oscyloskopu zestawiono w **tab. 1**.

Wejścia BNC dla sond pomiarowych umieszczono w górnej części obudowy (**foto. 1**). Oprócz wejść BNC umieszczono również wyjścia sygnałowe służące do kompensacji sond pomiarowych. W górnej części przyrządu znajduje się duży wyświetlacz LCD. Zastosowano w nim oszczędne energetycznie podświetlenie diodowe, dzięki czemu uzyskano dość długi czas pracy przy zasilaniu bateryjnym, wynoszący według dokumentacji producenta 6 godzin (czas ten można wydłużyć poprzez dodanie pojemniejszych akumulatorów). W odróżnieniu od typowych oscyloskopów „nabiurkowych”, DSO1060 nie ma tradycyjnych pokręteł przesuwu pionowego i poziomego oraz



ustawiania czułości. Zamiast nich producent umieścił w dolnej części panelu sterującego przyciski z czytelnymi piktogramami opisującymi ich funkcje. Pozostałe przyciski przyrządu rozmieszczono w układzie matrycowym. Rozwiązanie to ma drobną wadę. Przy pierwszym kontakcie z oscyloskopem użytkownik musi trochę czasu poświęcić na odnalezienie odpowiedniej funkcji oscyloskopu (oznaczenia funkcji multimetru są czytelniejsze).

Przyrząd ma możliwość zapisywania danych na zewnętrznej pamięci dołączonej za pomocą interfejsu USB. Złącze USB typu A zostało umieszczone na prawym boku oscyloskopu. Oprócz złącza USB typu A, jest także złącze typu mini-B, dzięki któremu można dołączyć oscyloskop do komputera PC oraz wejście zasilania do podłączenia ładowarki.

Wykonywanie pomiarów

Wykonywanie pomiarów poza laboratorium za pomocą oscyloskopu DSO1060 jest wygodne, gdyż jest on lekki, a wszystkie zmiany nastaw pomiaru można wykonać za pomocą jednej ręki.

Oscyloskop ma dwa kanały pomiarowe oraz wystarczające w wielu zastosowaniach pasmo przenoszenia sygnału analogowego 60 MHz. Częstotliwość próbkowania wynosi 150 MS/s w czasie rzeczywistym i aż 50 GS/s w czasie ekwiwalentnym. Pojemność pamięci próbek wynosi 32 k dla jednego i 16 k dla dwóch kanałów.

Na wyposażeniu oscyloskopu DSO1060 są dwie sondy pomiarowe PP-80 o paśmie do 60 MHz. Mają przełącznik dzielnika, którym można wybrać wykonywanie pomiaru

Tab. 1. Parametry i właściwości oscyloskopu DSO1060

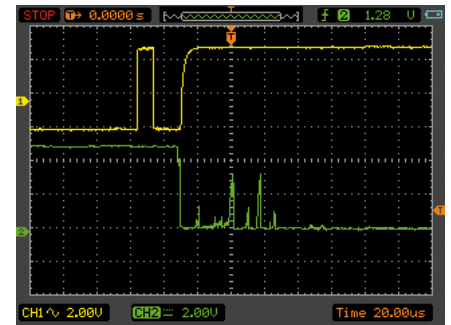
Akwizycja		
Szybkość próbkowania	Tryb rzeczywisty	150 MS/s
	Tryb ekwiwalentny	50 GS/s
Uśrednianie	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	
Wejścia		
Liczba kanałów pomiarowych	2	
Impedancja wejściowa	1 MΩ/15 pF	
Maksymalne napięcie wejściowe	400 V (DC+AC szczytowe)	
Odchylenie poziome		
Długość rekordu	Jeden kanał	32 k
	Dwa kanały	16 k
Zakres podstawy czasu	5 ns/dz...1000 s/dz	
Dokładność podstawy czasu	±50 ppm	
Odchylenie pionowe		
Rozdzielczość przetwornika A/C	8 bitów	
Zakres czułości	10 mV/dz...5 V/dz	
Pasma	60 MHz	
Czas narastania	5,8 ns	
Wyzwalanie		
Źródło wyzwalania	CH1, CH2	
Tryb wyzwalania	z boczem, czasem trwania impulsu, z drugiego kanału	
Pomiary		
Pomiar automatyczny	V _{pp'} , V _{amp'} , V _{max'} , V _{min'} , V _{top'} , V _{mid'} , V _{base'} , V _{avg'} , V _{rms'} , V _{crms'} , wysok napięcia (overshoot), wysok poprzedzający (preshoot), częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsu (dodatniego lub ujemnego), współczynnik wypełnienia, opóźnienie między dwoma sygnałami	
Operacje matematyczne	CH1 ± CH2, CH1xCH2, CH1/CH2, FFT, Invert	
Tryb multimetru		
Maksymalne wskazanie	3 i 5/6 cyfry (6000)	
Wykonywane pomiary	Napięcie, natężenie prądu, rezystancja, pojemność, pomiary napięcia diody i ciągłości obwodu	
Maksymalne napięcie wejściowe	AC	600 V
	DC	800 V
Maksymalne natężenie prądu	AC/DC: 10 A	
Impedancja wejściowa	10 MΩ	
Wyświetlacz		
Typ ekranu	TFT, przekątna 5,7 cala, podświetlenie LED	
Rozdzielczość	320×240 piksele	
Interfejsy	USB Host/Device 2.0 Full Speed, RS232 (opcja), LAN (opcja)	
Parametry zasilania		
Zasilanie	8,5 VDC, 1500 mA	
Typ baterii	Litowo-jonowe	
Czas pracy na bateriach	6 godzin	
Parametry mechaniczne		
Wymiary	245×163×52 mm	
Masa	1,2 kg	



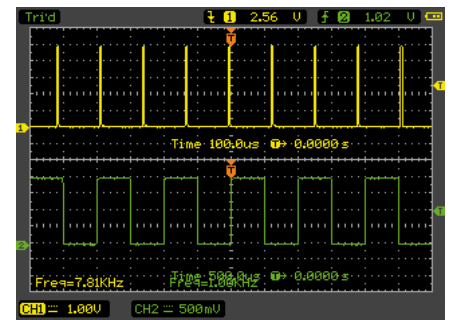
Rys. 1. Złącza pomiarowe oscyloskopu DSO1060

bez podziału napięcia wejściowego (1:1) albo z dzielnikiem 1:10. Do skalibrowania sond pomiarowych przed wykonywaniem pomiarów służy plastikowy wkrętak. Kalibrację można przeprowadzić dla przebiegu prostokątnego dostępnego na wyjściu kalibracyjnym w górnej części obudowy oscyloskopu (fot. 1).

Oscyloskop umożliwia wykonywanie większości pomiarów dostępnych w standardowym oscyloskopie cyfrowym. Jednym z takich pomiarów, które są możliwe przy użyciu oscyloskopu cyfrowego jest wykonywanie pojedynczych rejestracji sygnałów nieokresowych, np. pojedynczych zakłóceń. Aby wyko-



Rys. 2. Pomiar z wykorzystaniem wyzwalania pojedynczego

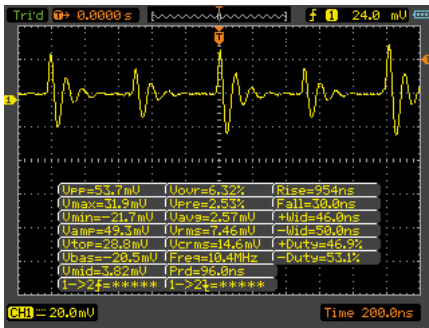


Rys. 3. Praca w trybie Alternative

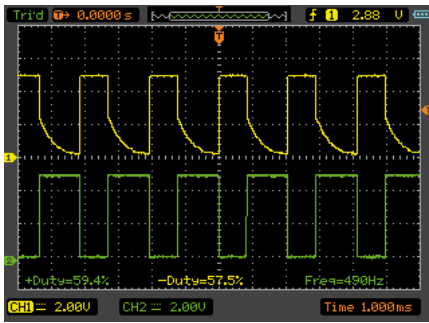
nać takie pomiary należy ustawić układ wyzwalania w tryb *Single* lub *Normal*. Na rys. 2 przedstawiono przebieg, dla którego układ wyzwalania reagował na zbocza narastające. Oscyloskop DSO1060 może być wyzwalany po określonym czasie trwania impulsu oraz z drugiego kanału. Możliwe jest również praca z ustawionym wyzwalaniem w obydwu kanałach jednocześnie w trybie *Alternative* (rys. 3). Innym przykładem jest badanie czy przebieg mieści się w zadanym obszarze tolerancji – tzw. test *Pass/Fail*.

Zarejestrowane przebiegi mogą być analizowane z użyciem wbudowanych procedur automatycznego pomiaru. Możliwe jest wyznaczenie parametrów napięciowych (m.in. napięcie międzyszczytowe, maksymalne, średnie) i czasowych (m.in. czasy narastania i opadania, częstotliwość, współczynnik wypełnienia) obserwowanych sygnałów. Podobnie jak w innych oscyloskopach cyfrowych badane sygnały mogą być poddane analizie widmowej czy przetwarzane z wykorzystaniem funkcji matematycznych. Na rys. 4 przedstawiono ekran oscyloskopu DSO1060 z funkcją pokazywania wszystkich pomiarów. Oprócz możliwości jednoczesnego włączenia wszystkich pomiarów, użytkownik ma możliwość wyświetlenia do 3 wybranych pomiarów automatycznych. Wybranie tylko istotnych parametrów znacznie zwiększa przejrzystość ekranu (rys. 5). Drugą zaletą tego trybu jest możliwość wykonywania pomiarów z dowolnego kanału.

Kolejną możliwością analizy przebiegów sygnałów w oscyloskopie DSO1060 jest wykorzystanie kursorów. Na rys. 6 przedstawiono ekran oscyloskopu z włączonymi kur-



Rys. 4. Wykonywanie pomiarów automatycznych



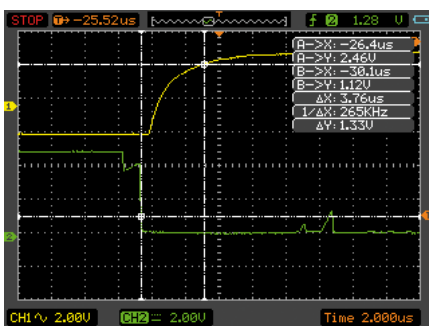
Rys. 5. Wybrane pomiary automatyczne

sorami w trybie śledzenia (kursory poziome i pionowe są jednocześnie włączone). Na rys. 6 kursor A był nastawiony w kanale 1, a kursory B w kanale 2.

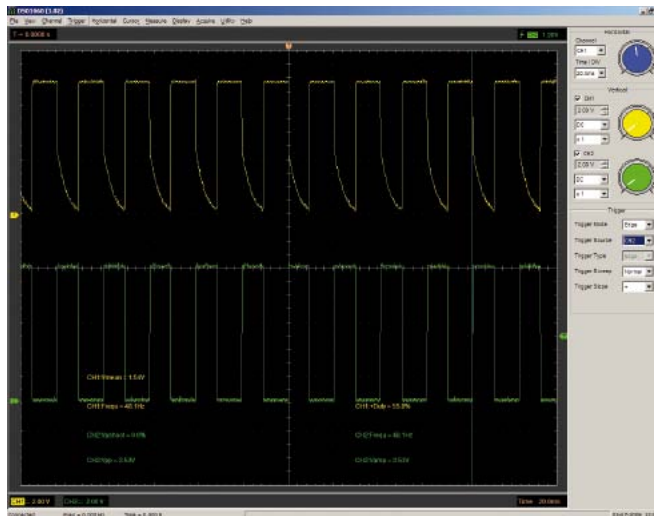
Pewien mankament zauważono przy wykonywaniu zrzutów ekranowych zarejestrowanych przebiegów oraz zapisywaniu zarejestrowanych przebiegów do pliku. Zapis każdej kolejnej obserwacji musi być poprzedzony podaniem nazwy docelowego pliku w pamięci zewnętrznej lub wewnętrznej, co przy częstym zapisywaniu wyników pomiarów może być uciążliwe.

Do oscyloskopu dołączone jest oprogramowanie, dzięki któremu można wykonywać pomiary za pomocą komputera PC dołączonego za pośrednictwem portu USB. Na rys. 7 przedstawiono okno główne programu do zdalnego wykonywania pomiarów. Program umożliwia pełną kontrolę nad ustawieniami oscyloskopu DSO1060 oraz archiwizowanie zarejestrowanych przebiegów sygnałów.

Oprócz rejestracji pojedynczych przebiegów, oscyloskop DSO1060 może posłu-



Rys. 6. Wykonywanie pomiarów przy użyciu kursorów



Rys. 7. Okno główne aplikacji do wykonywania zdalnych pomiarów

żyć jako rejestrator sekwencji oscylogramów (maksymalnie 1000 rejestracji). Interwały pomiędzy kolejnymi ramkami są definiowane przez użytkownika w przedziale 10 ms...20 s. Zarejestrowane przebiegi mogą być następnie odtworzone jako sekwencja kolejnych oscylogramów.

Wbudowany multimetr

Przydatnym uzupełnieniem oscyloskopu DSO1060 jest wbudowany multimetr o maksymalnym wskazaniu 3 i 5/6 cyfry (6000). Wejścia sond pomiarowych multimetru umieszczone są, podobnie jak w klasycznych przenośnych miernikach tego rodzaju, w dolnej części panelu czołowego. Do przełączania pomiędzy trybem multimetru a trybem oscyloskopu służy wyróżniony przycisk na panelu czołowym. Należy zaznaczyć, że przełączanie tych trybów pracy nie przerywa wykonywanych pomiarów. W trakcie oczekiwania na wyzwolenie przy pomiarze jednokrotnym można wykonywać pomiary przy użyciu multimetru. Wyniki pomiarów multimetru mogą być wyświetlane na ekranie w trakcie wykonywania pomiarów oscyloskopowych.

Za pomocą multimetru można wykonywać pomiary: napięcia i prądu (zarówno stałego jak i przemiennego), rezystancji, pojem-

ności oraz testy diody i ciągłości obwodu.

Na fot. 8 przedstawiono widok ekranu przyrządu w trybie pracy multimetru. Wyświetlacz o stosunkowo dużej rozdzielczości pozwala na czytelne zobrazowanie pomiarów, co wpływa na szybkość ich wykonywania. Oprócz dużego pola z wyświetlanym wynikiem pomiaru, na ekranie nie zabrakło miejsca na pomocniczy wskaźnik paskowy, który pozwala na szybkie analizowanie badanego parametru. W górnej części wyświetlacza umieszczono również schemat dołączenia sond pomiarowych do wejść multimetru w zależności od rodzaju wykonywanego pomiaru.

Podsumowanie

Rozwiązania konstrukcyjne przenośnych urządzeń pomiarowych są zawsze kompromisem między ich możliwościami funkcjonalnymi, a wagą, rozmiarem i czasem pracy na bateriach. Jak się okazuje, na rynku są produkty, w których ten kompromis został osiągnięty z zadowalającym wynikiem. Opisany oscyloskop z pewnością znajdzie zastosowanie jako przyrząd pomiarowy wykorzystywany do pomiarów „w terenie”. Na uwagę zasługuje wbudowany multimetr, dzięki któremu oscyloskop DSO1060 może zastąpić dwa mierniki podczas prac serwisowych.

Maciej Gołaszewski, EP
maciej.golaszewski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje:

Atlantec, ul. Plater 36, 64-115 Świąciechowa, tel. 661 894 829, fax. 065 533 07 27, e-mail: atlantec@atlantec.pl, www.atlantec.pl



Rys. 8. Tryb pracy multimetru