

Oscyloskop MSO2024

Z nowej rodziny tanich i wielofunkcyjnych oscyloskopów DPO/MSO2000

W połowie listopada firma Tektronix zaprezentowała swoje nowe produkty. Oscyloskopy DPO/MSO 2000 są dedykowane szerokiemu gronu użytkowników i charakteryzują się niespotykaną w takich przyrządach funkcjonalnością. W artykule przedstawiono wrażenia z użytkowania jednego z takich oscyloskopów.

W grudniowym numerze Elektroniki Praktycznej prezentowaliśmy możliwości oscyloskopów serii DPO3000. W tym artykule przedstawimy oscyloskopy tańsze, przeznaczone do powszechnego użytku, ale wyposażone w funkcje dostępne do niedawna tylko w droższych przyrządach.

Oscyloskopy z serii DPO (oraz MSO) są wyposażone w cyfrowy 7 calowy wyświetlacz TFT-LCD o dużej jasności, kontraście i rozdzielczości 480x234 pikseli. Ponadto zapewnia on gradację intensywności świecenia przebiegów, podobnie jak w klasycznym oscyloskopie analogowym. Intensywność wyświetlania danego



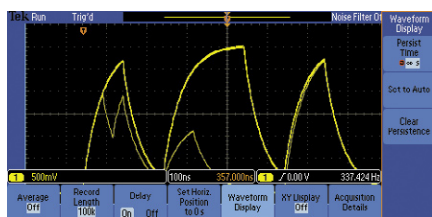
przebiegu informuje użytkownika o częstotliwości jego występowania – rys. 1. Gradacja intensywności wyświetlania przebiegów dostępna jest dla wszystkich kanałów oscyloskopu (przebieg każdego kanału wyświetlany w innym kolorze) – rys. 2.

Oscyloskopy DPO2000

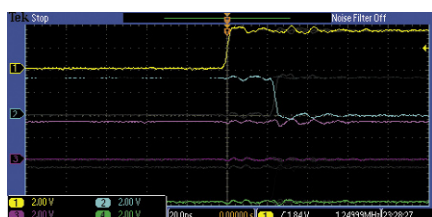
Zaletą tych oscyloskopów jest niewygórowana cena, więc parametry też nie są „z górnej” półki. Pasma 100 MHz lub 200 MHz jest wystarczające w większości zastosowań w diagnostyce i przy uruchamianiu prototypowych układów. Wszystkie oscyloskopy z serii DPO/MSO2000 mają częstotliwość próbkowania 1 GSa/s oraz pamięć akwizycji danych o długości 1 miliona próbek (na każdy kanał) – tab. 1.

Analizowane przebiegi można poddawać pomiarom automatycznym, takim jak: pomiar

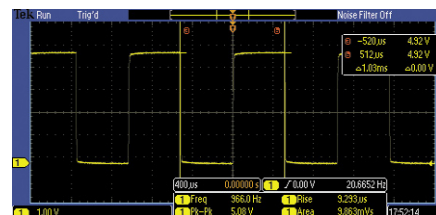
okresu, częstotliwości, czasu opóźnienia, czasu narastania i opadania, współczynnika wypełnienia, szerokości impulsu i paczki impulsów, fazy, wartości międzyszczytowej, amplitudy, wartości maksymalnej, minimalnej, średniej i skutecznej. Na ekranie oscyloskopu można jednocześnie wyświetlać wyniki 4 pomiarów przeprowadzanych automatycznie (rys. 3). Na przebiegach tych można wykonywać działania arytmetycz-



Rys. 1. Gradacja intensywności świecenia przebiegów na wyświetlaczu DPO

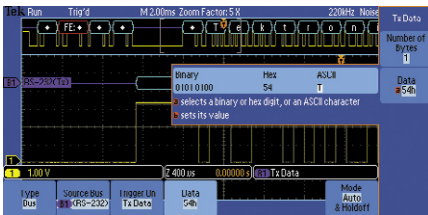


Rys. 2. Gradacja intensywności świecenia kilku przebiegów

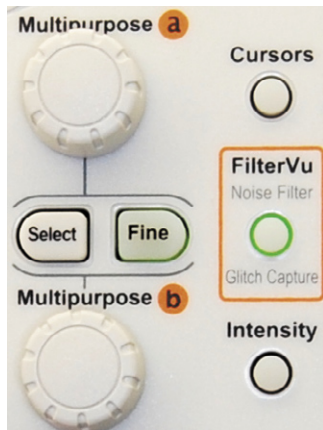


Rys. 3. Pomiary automatyczne oscyloskopów DPO/MSO2000

Tab. 1. Modele oscyloskopów serii DPO2000 i MSO2000				
Model	Pasma [MHz]	Częstotliwość próbkowania [Gsa/s]	Pamięć akwizycji danych [Mstów]	Liczba kanałów
DPO2012	100	1	1	2
DPO2014	100	1	1	4
DPO2024	200	1	1	4
MSO2012	100	1	1	2 + 16
MSO2014	100	1	1	4 + 16
MSO2024	200	1	1	4 + 16



Rys. 4. Wyzwalanie daną o kodzie ASCII 0x54 (,'T') na linii TX magistrali RS232



Fot. 5. Przycisk FilterVu na panelu oscyloskopu

ne: dodawanie, odejmowanie i mnożenie, można je poddawać analizie FFT (funkcja ta jest dostępna w oprogramowaniu oscyloskopu w wersji 1.01; ma być zaimplementowana w uaktualnieniu, które można pobrać bezpłatnie na stronie firmy Tektronix).

Oprócz standardowych trybów wyzwalania, takich jak wyzwalanie zboczem lub określoną szerokością impulsu, oscyloskopy Tektronix mogą być wyzwalane sygnałem wizyjnym PAL, SECAM i NTSC lub sygnałami z magistrali szeregowych.

Oscyloskopy DPO/MSO2000 mogą dekodować sygnały następujących magistral szeregowych: I²C, SPI, CAN, RS232/422/485/UART, LIN. Wyzwalanie może być zainicjowane określonym stanem magistrali, na przykład adresem urządzenia w I²C, daną przysyłąną przez RS232 (rys. 4), sygnałem zegarowym, początkiem lub typem ramki CAN, itp. Dekodowanie na bieżąco sygnałów magistral szeregowych w oscyloskopie (a nie dopiero w komputerze po zarejestrowaniu przebiegu) pozwala na szybką diagnozę błędów lub usterek.

Możliwość analizowania sygnałów magistral szeregowych należy uaktywnić jednym z czterech kluczy sprzętowych. Zestawienie kluczy sprzętowych dla oscyloskopów DPO/MSO2000 przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2. Klucze sprzętowe oscyloskopów DPO/MSO2000		
Nazwa	Przeznaczenie	Magistrale
DPO2EMBD	Systemy wbudowane	I ² C, SPI
DPO2COMP	Systemy komputerowe	RS232/422/485/UART
DPO2AUTO	Przemysł samochodowy	CAN, LIN

Multimedialna prezentacja oscyloskopów MSO2000
 Na stronie www.tektronix.com/mso2000 można zapoznać się z prezentacją oscyloskopu MSO2000. Oprócz informacji o panelu użytkownika można również obejrzeć oscyloskop z każdej strony.

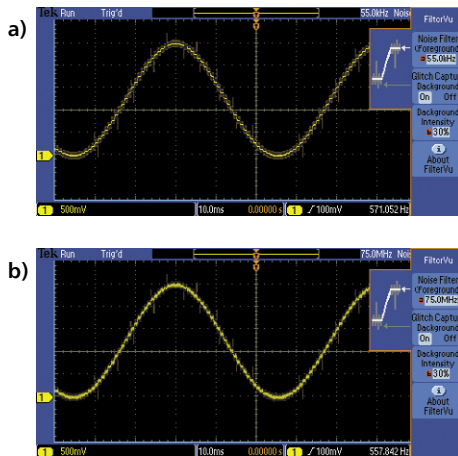
MSO/DPO2000 Series

Performance | Serial Debug | Mixed Signal | Ease of Use | **Simulation** | Get More Info

Interact | Rotate + Zoom | View Rear Panel | Turn Subtitles On | Turn Audio Off

Request Live Demo | Contact a Specialist | Ready to Purchase? | Email a Colleague | Product Details

Tektronix



Rys. 6. Przebieg sinusoidalny odfiltrowany (kolor jasnożółty) od zakłóceń (kolor ciemnożółty) dla częstotliwości odcięcia a) 55 kHz, b) 75 MHz

FilterVu – przestrajany filtr dolnoprzepustowy

W celu wyeliminowania zakłóceń i wyeksponowania badanego sygnału na oscylogramie, wszystkie oscyloskopy wyposażane są w filtr dolnoprzepustowy. Zazwyczaj jest to jedna wartość częstotliwości odcięcia, na przykład 20 MHz. FilterVu to rozwiązanie firmy Tektronix, które umożliwia programowe dobranie wartości częstotliwości odcięcia filtra za pomocą dedykowanego pokrętkła na panelu operatora (fot. 5). Ograniczenie pasma zależy od podstawy czasu oscyloskopu. Odfiltrowany sygnał może być wy-



Fot. 7. Sonda stanów logicznych oscyloskopu MSO2000

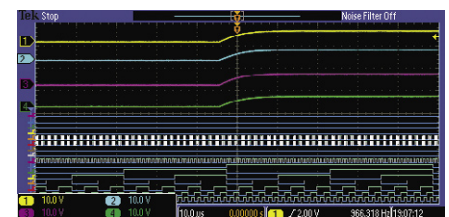
świetlany na tle usuniętych zakłóceń – rys. 6. Taki przebieg jest bardziej czytelny wskutek czego zbocza sygnału i amplituda mogą być określone z większą dokładnością. Dostęp do funkcji FilterVu uzyskuje się po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na płycie czołowej oscyloskopu.

Oscyloskop + analizator stanów logicznych = MSO2000

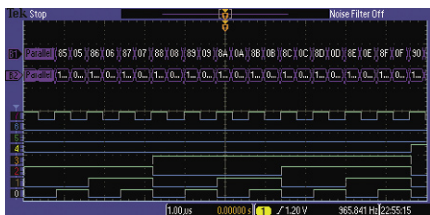
Interesującym rozwiązaniem jest rozszerzenie funkcji oscyloskopu o funkcjonalność analizatora stanów logicznych. Pozwala to zrezygnować z zakupu autonomicznego analizatora stanów logicznych.

W funkcji analizatora stanów oscyloskopy MSO2000 mogą za pomocą odpowiedniej sondy, przechwytywać i wizualizować zmiany stanów logicznych na 16 liniach sygnałowych (fot. 7). Wszystkie sygnały mogą być jednocześnie wyświetlane na ekranie oscyloskopu – również z sygnałami z czterech dostępnych kanałów analogowych (rys. 8).

Pewnym ułatwieniem dla użytkownika jest sposób wizualizacji danych z analizatora stanów logicznych. Zamiast monochromatycznego wykresu zmian poziomów, zastosowano wyświetlanie trójkolorowe. Poziom niski jest oznaczony kolorem niebieskim, a wysoki zielonym. Przejścia z poziomu wysokiego na niski i odwrotnie, są wyświetlone w kolorze szarym a kolorem białym sygnalizowane są zmiany po-



Rys. 8. Wyświetlanie wszystkich kanałów oscyloskopu MSO2024



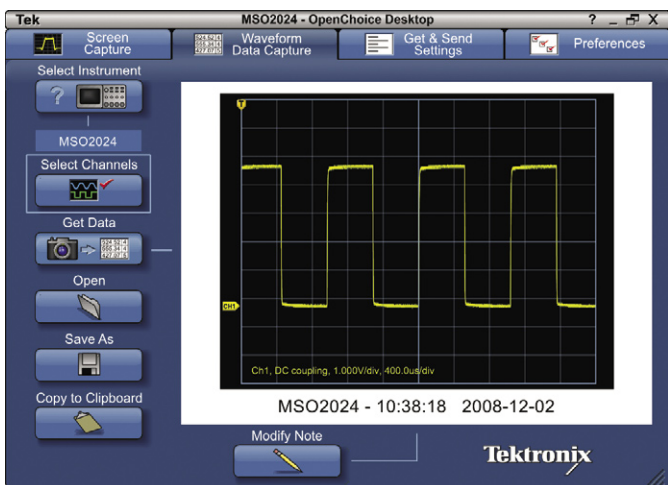
Rys. 9. Zobrazowanie stanów logicznych sygnału magistrali równoległej

ziomu sygnału, które mogłyby być niewidoczne przy danym powiększeniu obrazu i prędkości rejestracji danych. Takie sposób wyróżniania przebiegów kolorem pozwala natychmiast ocenić sygnały z różnych linii (rys. 8). Analizator stanów oscyloskopu może być wyzwalany stanem magistrali szeregowej (np. sygnał start I2C, przesłana wartość itp.). Stany magistrali szeregowej mogą być również automatycznie dekodowane (rys. 9).

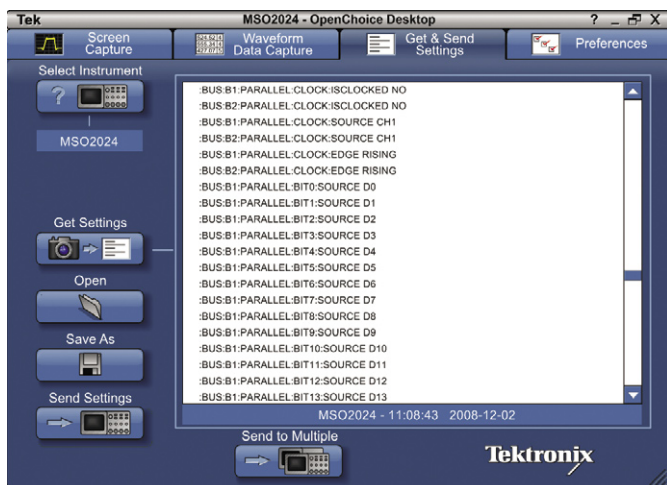
Zdalne sterowanie

Oscyloskopy DPO/MSO umożliwiają zapisywanie danych pomiarowych w pamięci np. Flash (poprzez USB) w postaci zrzutów ekranowych lub plików tekstowych z wartościami próbek. Pozwala to archiwizować wyniki pomiarów i dokonywać ich późniejszej analizy.

Inną szczególnie przydatną funkcją oscyloskopu jest możliwość przeprowadzania zdalnych pomiarów sterowanych za pomocą komputera PC, dzięki sterownikom VISA działającym w systemie MS Windows. Za pomocą oprogramowania OpenChoice Desktop, dodawanego do oscyloskopów, można sterować jednym lub kilkoma przyrządami. Program ten umożliwia odebranie i zobrazowanie danych pomiarowych z oscyloskopu (rys. 10). Z poziomu programu można odczytać ustawienia oscyloskopu, a następnie zapisać je w urządzeniu (w postaci pliku tekstowego, który można edytować ręcznie) – rys. 11. Każdy oscyloskop z serii DPO/MSO2000 może być sterowany za pośrednictwem interfejsu USB, a po dołączeniu odpowiedniego adaptera, także poprzez GPIB oraz Ethernet.

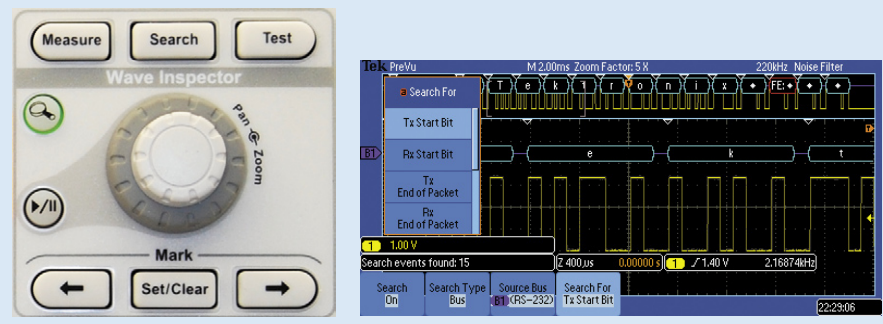


Rys. 10. Zobrazowanie danych pomiarowych w oprogramowaniu OpenChoice Desktop



Rys. 11. Konfigurowanie oscyloskopu za pomocą OpenChoice Desktop

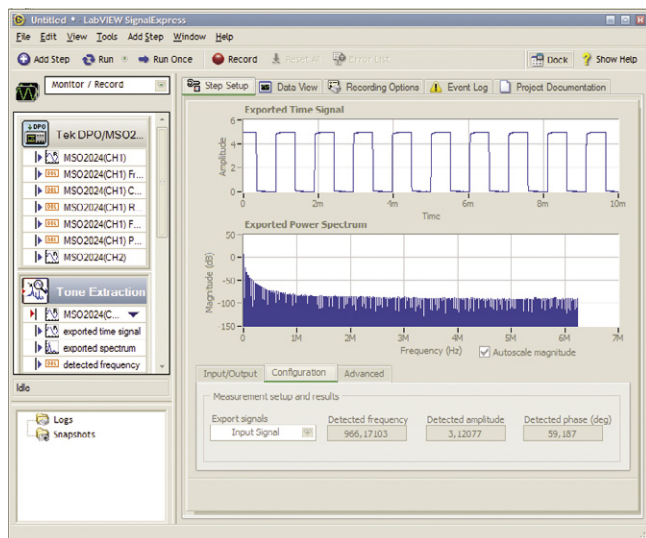
Przeglądanie przebiegów za pomocą Wave Inspector
 Interesującym rozwiązaniem jest możliwość przeszukiwania przebiegów za pomocą funkcji WaveInspector. Pokrętki WaveInspector pozwalają na powiększanie przebiegu na ekranie oscyloskopu (pokrętko 2) oraz na przewijanie przebiegu (pokrętko 1). Im mocniej zostanie przekręcone pokrętko 2 tym szybciej będzie przeszukiwany przebieg. Przycisk Mark-Set/Clear umożliwia zaznaczanie interesujących elementów badanego sygnału, a następnie na przechodzenie pomiędzy zaznaczonymi elementami.



Większe możliwości zdalnego sterowania oscyloskopem oferuje oprogramowanie NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, czyli specjalnie przygotowana wersja LabVIEW dla Tektronixa. Za pomocą LabVIEW można dowolnie sterować pracą oscyloskopu, wybierać aktywne kanały, konfigurować parametry pomiaru i wykonywać pomiary (rys. 12). Wyniki pomiaru sygnału mogą być poddane bardziej szczegółowej analizie dzięki możliwości przetwarzania sygnałów – rys. 12.

Zastosowania

Oscyloskopy z serii DPO/MSO3000 mają wiele funkcji, które mogą być potrzebne przy wyszukiwaniu różnego rodzaju usterek w systemach elektronicznych. Przy niewielkiej wadze (3,6 kg), oscyloskop może być traktowany przez serwisanta jako przyrząd przenośny. Dzięki moż-



Rys. 12. Przykład analizy sygnałów w programie LabVIEW Signal Express

liwości debugowania interfejsów szeregowych, oscyloskopy te znajdują na pewno zastosowanie w warsztatach samochodowych, serwisach sprzętu AGD/RTV, biurach projektowych – wszędzie tam, gdzie jest potrzebny przyrząd wielofunkcyjny i stosunkowo tani.

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