

# Agilent DSO3202A

## Bardzo markowy oscyloskop cyfrowy

*Użytkownicy dzielą się na takich, którzy zadawalają się sprzętem – nazwijmy to – niemarkowym oraz takich, którzy z racji powagi realizowanych projektów muszą stosować urządzenia z najwyższych półek. Często dopiero odpowiednia ranga projektów stwarza możliwość sięgania po drogi sprzęt.*



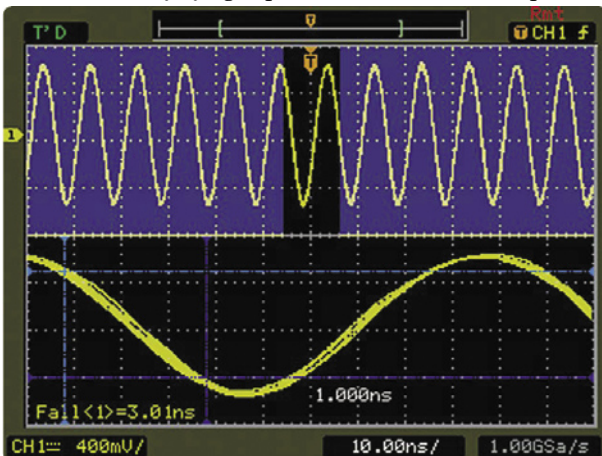
Agilent Technologies to firma należąca do najbardziej liczących się na świecie producentów sprzętu pomiarowego, spadkobierca Hewletta-Packarda. Oferta handlowa tej firmy jest bardzo szeroka, obejmuje takie urządzenia jak: zasilacze, multimetry cyfrowe, generatory funkcyjne i arbitrarne, generatory impulsów wzorcowych, mierniki częstotliwości, mostki RLC, oscyloskopy, mierniki mocy, analizatory jakości mocy, systemy akwizycji danych, zautomatyzowane systemy pomiarowe oparte na interfejsach GPIB, LAN, USB i inne.

Naszą uwagę skoncentrujemy na oscyloskopach, a to za sprawą sprzętu, jaki redakcja EP dostała ostatnio do testowania. Mowa o modelu DSO3202A będącego przedstawicie-

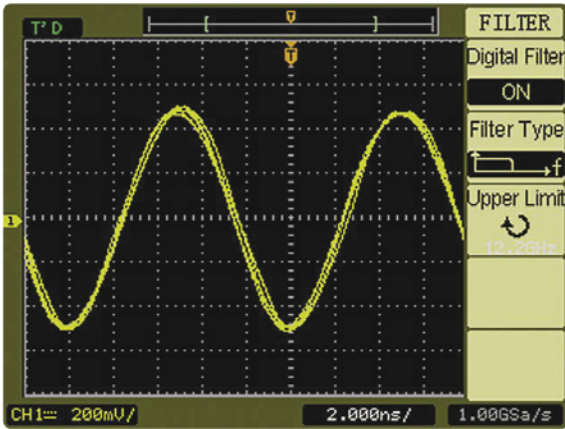
lem rodziny oscyloskopów cyfrowych serii 3000. Seria ta obejmuje 4 typy charakteryzujące się pasmem pomiarowym od 60 do 200 MHz i cenami odpowiednio od ok. 1000 do niespełna 2000 USD.

Oscyloskop DSO3202A jest najbardziej zaawansowanym modelem rodziny 3000. Jego pasmo pomiarowe wynosi 200 MHz, przy szybkości próbkowania 1 GSa/s (500 MSa/s dla każdego kanału) i pamięci 4 kpróbek. Posiada dwa kanały pomiarowe z dodatkowym wejściem wyzwalania zewnętrznego. Mocną stroną prezentowanych oscyloskopów jest duży, kolorowy ekran (116x88 mm) o efektywnej powierzchni wyświetlania przebiegu większej o 20% od oscyloskopu TDS1000 firmy Tektronix, branego często do porównań. Trzeba jednak pamiętać, że cecha ta, podawana w materiałach reklamowych, jest słuszna jedynie wtedy, gdy nie jest wyświetlane menu ekranowe. Może być ono włączone na stałe, co przydaje się w sytuacjach, w których często należy z niego korzystać, może się też ukazywać jedynie doraźnie, po naciśnięciu odpowiedniego klawisza. W ten spo-

sób użytkownik może obserwować oscylogramy na całej powierzchni ekranu praktycznie przez cały czas pracy. Jasność świecenia może być dobrana stosownie do warunków zewnętrznych. Jak wykazały próby jest ona wystarczająca nawet w nasłonecznionych pomieszczeniach. Ekran LCD posiada rozdzielczość  $\frac{1}{4}$  VGA (320x240). Kolory wyświetlania oscylogramów są zgodne z kolorami odpowiadających im pokręteł regulacyjnych na płycie czołowej oscyloskopu – można powiedzieć „małe, a cieszy”. Oprócz wyświetlanych przebiegów, na ekranie są podawane również informacje o aktualnych nastawach przyrządu takich jak: czułość poszczególnych kanałów pomiarowych, wartość podstawy czasu, szybkość próbkowania, graficzna interpretacja informująca o tym, jaka część bufora danych jest aktualnie wyświetlana, położenie punktu wyzwalania, itp. Mamy więc do czynienia z rozwiązaniami typowymi dla oscyloskopów cyfrowych. Układ elementów regulacyjnych na panelu czołowym również nie odbiega od „normy”. Po lewej stronie ekran, po prawej pokręta i przełączniki. Ciekawe za co biorą wynagrodzenie specjaliści od ergonomii zatrudnieni przez różnych producentów sprzętu elektronicznego? Ich zadanie zostało wykonane już dawno raz, a dobrze. Swoją drogą nie spotkałem się jeszcze nigdy z wersjami przyrzą-



Rys. 1.

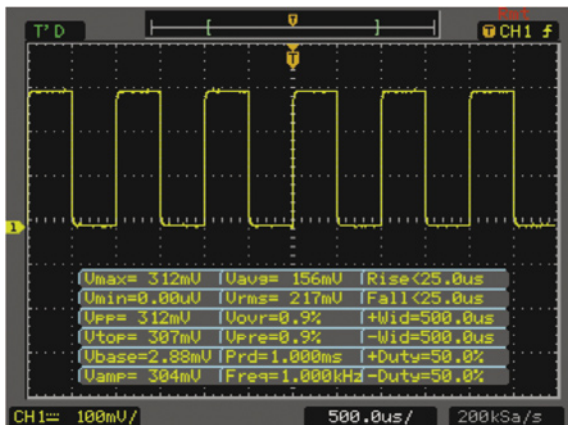


Rys. 2.

dów pomiarowych przeznaczonych dla osób leworęcznych, a z obserwacji wynika, że nie jest ich mało. Nie, nie, oczywiście wiem, że przesadzam w tym momencie.

Liczba elementów regulacyjnych na płycie czołowej oscyloskopu DSO3202A nie jest porażająco duża. Wydaje się, że opanowanie przyrządu przez średnio zaawansowanego pomiarowca nie powinno być zbyt trudne, tym bardziej, że oscyloskopy cyfrowe powoli, ale skutecznie wypierają swoich analogowych poprzedników.

Pokrętko podstawy czasu ma znaczenie tradycyjne. Za jego pomocą można rozciągać przebieg na ekranie. Ma jednak również ukrytą funkcję dodatkową. Po jego naciśnięciu zostaje włączona funkcja Zoom, pozwalająca na dokładniejsze przyjrzenie się szczegółom oscylogramu (rys. 1). W górnej części ekranu będzie widoczny przebieg oryginalny, w dolnej natomiast powiększony. Lupę można przesuwac po całym przebiegu zarejestrowanym w buforze. Po naciśnięciu pokrętki regulacji czułości kanału pomiarowego również zostaje uruchomiona dodatkowa funkcja tzw. noniusza. Zwięk-



Rys. 3.

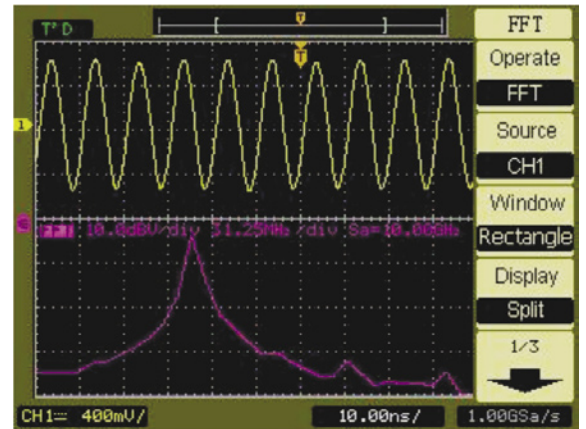
sza ona precyzję regulacji. Dzięki niej można precyzyjnie dobrać wzmocnienie, tak aby przebieg był widoczny na całej wysokości ekranu. Ewentualne pozycjonowanie przebiegu odbywa się już tradycyjnie pokrętkiem przesuwu oscylogramu.

Do uruchamiania próbkowania przebiegu badanego służą dwa przyciski umiejscowione w górnej części płyty czołowej. Są to Run/Stop i Single, służące do wyboru sposobu

akwizycji danych. Po zapisaniu danych w pamięci oscyloskopu można dokładnie analizować dane bez obawy o zmianę sygnału wejściowego. W tej fazie łatwo jest tak zmienić położenie elementów regulacyjnych, że po powrocie do normalnej pracy na ekranie nie zobaczymy żadnego przebiegu. Starsi elektronicy zapewne pamiętają zabawę z szukaniem plamki na oscyloskopach analogowych. Producenci oscyloskopów cyfrowych przewidując podobne problemy wymyślili zbawienny przycisk *Auto Scale*, który ratuje ich z podobnej opresji. Po jego naciśnięciu, nastawo oscyloskopu (czułość Y, podstawa czasu, rodzaj wyzwiania) zostaną dobrane automatycznie w sposób w miarę optymalny i na ekranie zobaczymy ponownie kształt sygnału dołączonego do wejścia oscyloskopu. Funkcja ta przydaje się również w przypadku, gdy do wejścia oscyloskopu zostanie dołączony zupełnie nieznaną sygnał.

W trakcie wykonywania pomiarów oscyloskopowych często mamy do czynienia z sygnałem badanym zniekształconym przez szumy i wszelkie zakłócenia. Określenie parametrów sygnału czystego jest wówczas utrudnione, ale nie niemożliwe. W oscyloskopie DSO3202A mamy do dyspozycji kilka typów filtrów, które umiejętnie wykorzystywane okażą się skuteczną pomocą w pracy. Są to: filtr dolnoprzepustowy eliminujący

składowe wysokoczęstotliwościowe, filtr górnoprzepustowy eliminujący składowe o małych częstotliwościach włącznie ze składową stałą, filtr pasmowoprzepustowy łączący cechy filtrów wymienionych wyżej, a także dość interesujący filtr pasmowozaporowy, który eliminuje składowe częstotliwościowe zawarte pomiędzy wyspecyfikowaną częstotliwością  $f_{min}$ , a  $f_{max}$ . Parametry filtrów wprowadza się poprzez menu ekranowe i klawisze funkcyjne umieszczone wzdłuż prawej krawędzi ekranu. Częstotliwości graniczne filtrów mogą być ustawiane w zakresie od 1 kHz do maksymalnej częstotliwości pracy oscyloskopu. Wszelkie fluktuacje badanych sygnałów mogą być wykrywane dzięki symulowanemu czasowi poświaty. Jeśli poświata zostanie włączona, to zmiany prze-



Rys. 4.

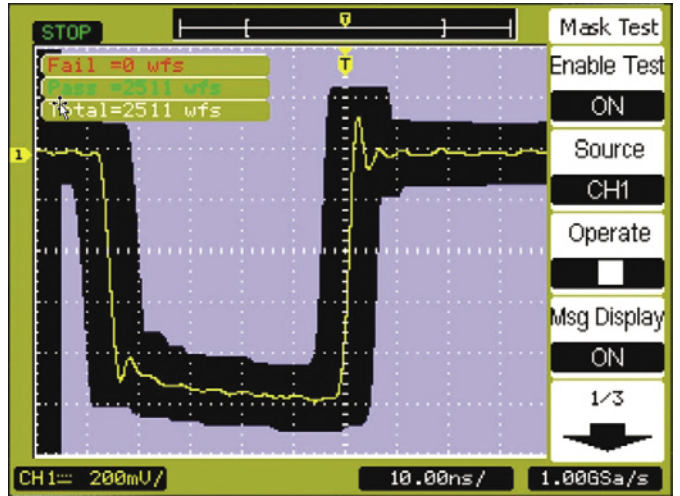
biegu będą się nakładały na siebie zaznaczając trwały ślad, który łatwo można zmierzyć.

Uzyskanie stabilnego oscylogramu wiąże się z odpowiednim doborem podstawy czasu oraz rodzaju i poziomu wyzwiania. W oscyloskopach analogowych nie zawsze było to łatwe, szczególnie w prostszych modelach. W oscyloskopach cyfrowych problem praktycznie nie istnieje. Niemal zawsze udaje się zatrzymać badany przebieg w miejscu. Oscyloskop DSO3202A oferuje typowe rodzaje wyzwiania i typy sprzężeń zewnętrznego sygnału wyzwającego (AC, DC, LF Reject, HF Reject). Możliwe jest wymuszenie akwizycji danych nawet w przypadku braku sygnału wejściowego.

Pamiętamy chyba wszyscy znany slogan reklamowy „...dwa w jednym...”. Po raz pierwszy usłyszałem go chyba w związku z promocją jakiegoś szamponu. Nie lada problem mieliby specjaliści od re-

klamy, którym przyszłoby zareklamować oscyloskop DSO3202A. Obserwacja przebiegów elektrycznych na ekranie jest tylko jedną z wielu możliwości pomiarowych tego przyrządu. Stwierdzenie, że nie najważniejszą było by może zbyt odważne, ale pozostałe zdolności metrologiczne doceni na pewno każdy użytkownik tego przyrządu. Oscyloskopy serii DS3000 mierzą jednocześnie w czasie rzeczywistym 20 różnych parametrów napięciowych i czasowych (napięcie średnie, skuteczne, międzyszczytowe, itp., częstotliwość, szerokość impulsu, współczynnik wypełnienia, czas narastania i opadania zboczy, itp.). Ekran oscyloskopu ustawionego w tryb pomiarów numerycznych jest przedstawiony na rys. 3. Nie trzeba już chy-

ba wspominać o analizie FFT dostępnej w DSO3202A (rys. 4). Bez niej trudno by było sprzedać przyrząd tej klasy. Opcje związane z FFT nie są jednak zbyt imponujące. W „cichości” liczyłem na coś więcej. Mamy tu tylko 1024-punktowy bufor danych i cztery typy okien: Hanninga, Hamminga, Blackman-Harrisa i zwykle okno prostokątne. W praktyce powinno to jednak wystarczyć. Badanie widma jest ułatwione dzięki dwóm kursorom, po włączeniu których zostaje wyświetlone numeryczne pole odczytowe informujące o parametrach poszczególnych prążków widma, a także zależności między nimi. Analiza FFT będzie prawdopodobnie jedną z częściej wykorzystywanych funkcji matematycznych, ale trzeba pamiętać, że do dyspozy-



Rys. 5.

cji mamy również funkcję dodawania, odejmowania i mnożenia sygnałów.

Oscyloskop DSO3202A posiada jeszcze dwie cechy, które będą niezwykle przydatne na liniach produkcyjnych sprzętu elektronicznego. Jedną z nich jest specjalny tryb pracy służący do szybkiego diagnozowania, czy badany przebieg mieści się w zadanych granicach. Po zdefiniowaniu dopuszczalnych limitów, na ekranie uzyskuje się graficzną interpretację poprawności przebiegu (oscylogram powinien mieścić się w wyznaczonym obszarze), a także krótki raport informujący o ewentualnych odstępstwach od normy (rys. 5). Podobny efekt można uzyskać także poprzez bezpośrednie porównanie aktualnie dołączonego sygnału z innym, którego oscylogramem został wcześniej zapisany w pamięci jako wzorcowy. O przeznaczeniu oscyloskopu DSO3202A do zastosowań produkcyjnych świadczą interfejsy w jakie został wyposażony. Standardowo jest montowany port USB, ale opcjonalnie można również dołączyć GPIB lub RS232.

W materiałach Agilent występuje wielokrotnie porównywanie opisywanego wyżej oscyloskopu

do modelu TDS1000 firmy Tektronix. Charakterystyczne jest, że porównania występują jedynie w miejscach, w których oscyloskop DSO3202A wykazuje wyższość nad TDS1000. Odebrałem to nawet w pierwszej chwili jako próbę dowartościowania się przez AT. Tak się jednak złożyło, że w trakcie pisania artykułu miałem pod ręką również różne materiały reklamowe firmy Tektronix. Jak można się domyśleć, w nich również znajduje się wiele porównań z Agilentem i nie trzeba dodawać, że górą jest tu Tek. Widać, że obie firmy stanowią dla siebie olbrzymią konkurencję i toczą z sobą walkę. W wielkim świecie producentów stanowi to zresztą normę. Dla nas użytkowników ważne jest, żeby walka była ostra, ale fair. Dzięki temu mamy gwarancję stałego podwyższania jakości wyrobów oraz możliwość wyboru.

**Jarosław Doliński, EP**  
[jaroslaw.dolinski@ep.com.pl](mailto:jaroslaw.dolinski@ep.com.pl)

**Ok!, Network Solutions for a Global Society**

**OKI**

**32-bitowe mikrokontrolery ARM7**

- rdzeń ARM7TDMI
- zegar do 60MHz
- do 512 kB pamięci FLASH
- do 128 kB pamięci RAM
- do 42 linii we/wy
- 10 bitowy przetwornik ADC
- 16 bitowe wyjścia PWM
- do 7 liczników/timerów 16-bitowych
- we/wy szeregowe UART/12C/12S/SSIO
- zegar czasu rzeczywistego
- do 4 kanałów DMA

Autoryzowany dystrybutor:

**ACTE**

02-493 Warszawa  
 ul. Krańcowa 49  
 tel.: (22) 33 60 200  
 fax: (22) 33 60 201  
 e-mail: [acte@acte.pl](mailto:acte@acte.pl)

[www.acte.pl](http://www.acte.pl)

**Dodatkowe informacje**

AM Technologies, [www.amt.pl](http://www.amt.pl)  
 e-mail: [info@amt.pl](mailto:info@amt.pl)  
 tel. (22) 532 28 00  
 fax (22) 608 14 44