

Tektronix®

Kiedy za oknem temperatura sięga 35°C, a słońce zachęca do popracowania nad opalenizną, to ta wakacyjna atmosfera wpływa również na branżę pomiarową. W tym wakacyjnym nastroju pozwolę sobie powiedzieć nieco bardziej swobodnie o nowościach wprowadzonych ostatnio przez firmę Tektronix.



Oscyloskopy serii

TDS1000 i TDS2000

Co można obecnie kupić za 5000 zł? Jak wiemy z przemyśleń doktora Judyma, to co dla jednych jest sufitem, dla innych zaledwie podłogą. Może więc na niektórych Czytelnikach moje przemyślenia nie zrobią większego wrażenia, innych zaś skłonią do wniosków czy aby nie mierze za wysoko. Pokuszę się jednak o wymienienie kilku rzeczy osiągalnych przy portfelu o „grubości” 5000 zł. Entuzjaści sportu, do jakich się zaliczam, pomyśliby z pewnością o rowerze, o którym fachowcy powiedzą - „dobry”, czy o sprzęcie do nurkowania lub desce windsurfingowej. Za tę kwotę można wykupić także kilkudniową wycieczkę na safari, np. do Kenii. Ponieważ obecnie urządzam mieszkanie, wymienię również wyposażenia pokoju wypoczynkowego, skromnej kuchni, łazienki, całkiem przyzwoity system audio lub wideo. Samochodem - „wyzwaniem” za niecałe 5000 zł - już jeździłem, wyciskając z niego po remontach ok. 23 KM. Tę przygodę mam już za sobą i bardzo się z tego cieszę. To prawdopodobnie wszystkie ogólnie dostępne dobra za tę kwotę.

Załóżmy więc, że ów przeciętny śmiertelnik jest elektronikiem projektującym układy lub pracującym w serwisie i marzy o nowoczesnej aparaturze,

takiej jak dobrej klasy oscyloskop czy analizator widma, dzięki której mógłby poprawić efektywność swoich działań. Nieraz słyszeliśmy, że koszty takiej aparatury są na tyle wysokie, iż nie pozostaje nic innego, jak pracować dalej, szukając po omacku.

Rewolucyjne zmiany w elektronice cyfrowej lat 90. przybliżyły nieznacznie bardziej zaawansowaną aparaturę zarówno konstruktorom, jak i serwisom. Aż dziw, że osiągnięcia lat 80. i 90. owocujące cechami użytkowymi i funkcjami w klasycznych oscyloskopach cyfrowych są niejednokrotnie doceniane dopiero teraz. Tak jest, o zgrozo, nawet w specjalistycznej prasie fachowej. Postęp wymusza korzystanie z narzędzi o znacznie większych możliwościach. Szybkość działania układów elektronicznych stale wzrasta, zwykle wymaga się

jednocześnie analizy czasowej, przebiegów widmowych oraz obróbki matematycznej wyników pomiarów i pracy w systemach pomiarowych sterowanych komputerowo. Kompromisy, siłą rzeczy, są więc konieczne. Rozpatrując tak podstawowy dla każdego elektronika przyrząd, jakim jest oscyloskop, kompromisowym i tanim rozwiązaniem jest stosowanie kart przetwornikowych. Jednak dla przyrządów autonomicznych najniższego sektora cenowego zauważamy „balansowanie” pomiędzy poszczególnymi kluczowymi parametrami, tj. szybsze próbkowanie, ale kosztem długości rekordu, mnogość funkcji matematycznych kosztem parametrów mających wpływ na jakość odtworzenia sygnału, czy rezygnacja z rozbudowanych funkcji pomiarowych lub wyzwalających kosztem łatwości i wygody obsługi. Wymieniając

High-Tech zawitał pod strzechy

| Zestawienie dostępnych obecnie modeli oscyloskopów z serii TDS1000 i TDS2000. | | | | | | | |
|---|---|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
| | TDS1002 | TDS1012 | TDS2002 | TDS2012 | TDS2014 | TDS2022 | TDS2024 |
| Wyświetlacz | Mono | Mono | Kolor | Kolor | Kolor | Kolor | Kolor |
| Liczba kanałów | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Pasma | 60 MHz | 100 MHz | 60 MHz | 100 MHz | 100 MHz | 200 MHz | 200 MHz |
| Próbkowanie | 1 GS/s | | | | 2 GS/s | | |
| Długość pamięci | 2500 punktów | | | | | | |
| Zakres podstawy czasu | 5 ns do 50 s/dz. | | | | 2,5 ns do 50 s/dz. | | |
| Autoset | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Zewn. wyzwalanie | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| FFT | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Wyzwalanie wypełnieniem impulsu | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Pomiary automatyczne | 11 - standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Probe Check Wizard | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Odczyt częstotliwości sygnału wyzwalającego | Standardowo we wszystkich modelach | | | | | | |
| Moduł komunikacyjny | Opcja (RS232C/GPIB/Centronics) | | | | | | |

więc cechy, jakie powinien mieć prosty oscyloskop serwisowy, przede wszystkim stawiamy na niską cenę, łatwość użytkowania, dokładność odtwarzania sygnału, pamięć (możliwie jak najdłuższą), eksport danych, automatyczne pomiary, jak najwięcej funkcji pomiarowych ze wskazaniem na FFT oraz rozbudowane wyzwalanie, pozwalające na rozsądne gospodarowanie pamięcią danych pomiarowych. Jeśli dolożyć do tego wygodę korzystania z kolorowego wyświetlacza LCD, otrzymamy przyrząd idealny. Gdzie jednak go szukać?

Ciągła pogoń za redukcją kosztów, przy zachowaniu wysokiej jakości i bardzo dobrych parametrów, dała nieoczekiwane rezultaty. Mam tu na myśli nowe oscyloskopy serii TDS1000 i TDS2000 firmy Tektronix.

Podczas opracowywania nowych oscyloskopów Tektronix „postawił” na parametry decydujące o jakości pomiaru, czyli cechę nazwaną po angielsku *signal integrity*. Opisowo tłumacząc, chodzi o maksymalnie wiarygodne odwzorowanie sygnału w przyrządzie pomiaro-

wym, przy jednoczesnym zadbanie o to, by sam pomiar (a właściwie parametry przyrządu) nie wpływał na kształt sygnału i działanie badanych układów. Stąd bardzo szybkie układy próbkujące, interpolatory wysokich rzędów oraz stabilne układy podstawy czasu minimalizujące błędy częstotliwościowe, płaskie charakterystyki w paśmie użytecznym i w końcu szereg akcesoriów służących do pobierania sygnałów z układu, przy minimalnym zakłócaniu pomiaru (wysokie impedancje i małe pojemności na końcu grota sondy, sondy aktywne, różnicowe, wysokonapięciowe wzmacniacze pomiarowe).

W maju tego roku, za sprawą najnowszych oscyloskopów, osiągnięto niewiarygodny (jak dotąd), stosunek jakości do ceny. Powstał przyrząd, który przy bardzo wyrafinowanych parametrach metrologicznych i bogatym wyposażeniu funkcjonalnym w minimalnej konfiguracji (2 kanały, pasmo analogowe 60 MHz, szybkość próbkowania 1 Gpróbk/s), został wyceniony na mniej niż 5000 zł netto! Przyjrzyjmy się bliżej nowym produktom.

Nowe oscyloskopy

Nowe oscyloskopy firmy Tektronix podzielono, jak już wspominałem, na dwie serie: TDS1000 i TDS2000. Seria TDS1000 to propozycja najtańszych oscyloskopów, złożona z 2 modeli dwukanałowych (TDS1002 i TDS1012) z pasmami - odpowiednio - 60MHz i 100MHz, odróżniająca się od TDS2000 zastosowaniem monochromatycznego wyświetlacza. Są to odpowiedniki oscyloskopów znanej i uznanej serii TDS200, lecz, co godne podkreślenia, modele „następcy” są od swych poprzedników tańsze o ok. 1000 zł i standardowo lepiej wyposażone.

Funkcjonalnie, biorąc pod uwagę oprogramowanie firmowe i wyposażenie, przyrządy między sobą nie różnią się niczym. Ukłon w kierunku zastosowań serwisowych i projektowych to 11 predefiniowanych pomiarów automatycznych, analiza FFT, wyzwalanie zmianą wypełnienia impulsu lub sygnałem TV, a także automatyczny odczyt częstotliwości sygnału wyzwalającego. Sprzętowo wszystkie modele, zarówno 2-, jak i 4-kanałowe, wyposażono w kanał zewnętrznego wyzwalania. Całość zamknięto w lekkiej obudowie zajmującej bardzo mało miejsca.

Oscyloskopy TDS1000 i TDS2000 wyposażono w zaawansowane systemy wyzwalania, które podzielono na trzy grupy:

- wyzwalanie zboczem (narastającym lub opadającym),
- wyzwalanie sygnałem TV,
- wyzwalanie zależne od wypełnienia impulsu mierzonego sygnału.

System wyzwalania sygnałem TV jest zgodny z systemami NTSC oraz PAL/SECAM, a jego źródłem może być jeden z kanałów lub kanał zewnętrznego wyzwalania. Synchronizacja następuje przy polaryzacji normalnej bądź odwróconej, wszystkimi półobrazami lub liniami: półobrazem parzystym i nieparzystym lub konkretną linią, wybraną przez selektor linii. System menu nastaw automatycznych przyrządu (menu AUTOSSET) wykrywa również sygnał TV, nakierowując obsługę menu pod kątem tego typu sygnałów. Interesującą funkcją jest również wyzwalanie zmiennością wypełnienia impulsu, programowana jako wartość „RÓŻNA“, „=“, „<“, „>“ z przedziału 33 ns do 10 s.

Łatwość obsługi jest jedną z podstawowych zalet przyrządów serii TDS1000 i TDS2000. Wszystkie wyposażono w funkcję AUTOSSET, dopasowującą automatycznie nastawy do optymalnych parametrów wyświetlania. Najczęściej używane funkcje wyprowadzono na panel czołowy. Tradycyjnie, jak dla aparatury Tektroniksa, klawisze menu pogrupowano w bloki: odchylenia pionowego i podstawy czasu, wyzwalania i automatyki, czyniąc przyrządy bardziej przyjaznymi dla użytkowników oscyloskopów analogowych. Dodatkowo, oprogramowanie firmowe zawiera pomoc kontekstową, ukrytą w przyrządzie, również aktywowaną naciśnięciem jednego przycisku. Ciekawostką, ułatwiającą pomiary z zastosowaniem niestandardowych akcesoriów, jest system *Probe Check Wizard*, weryfikujący sprawność działającej do oscyloskopu sondy, poprawność nastaw i jej kompensację.

W oscyloskopach serii TDS2000, oprócz już wspomnianego kolorowego wyświetlacza, producent zdecydował się poszerzyć pasmo sygnału analogowego do 200MHz (w modelach TDS2022 i TDS2024) i co za tym idzie - podniesienie częstotliwości próbkowania do 2 Gpróbk/s. Nie zmieniła się wielkość





pamięci, wynosząca we wszystkich modelach 2500 punktów pomiarowych na każdy z kanałów. Zachowano możliwość komunikacji z komputerem interfejsami RS232C oraz GPIB, jak również bezpośredniego podłączenia drukarki poprzez interfejs Centronics. Funkcje te realizuje moduł TDS2CMA stanowiący wyposażenie dodatkowe nowych oscyloskopów.

TDS200 znakomicie sprawdził się jako prosty przyrząd do zastosowań serwisowych. Bardzo dobre parametry za przystępną cenę, niezawodność, „żywość“ i prostota obsługi przyniosły mu uznanie również w środowiskach akademickich. Stał się niezbędnym przyrządem w laboratoriach podstaw metrologii i elektroniki oraz znalazł zastosowanie w bardziej zaawansowanych pomiarów. Obecnie Tektronix adresuje swoje najtańsze produkty do bardziej wymagających. Poszerzenie pasma i zwiększenie częstotliwości próbkowania pozwalają na użycie przyrządu do celów nie tylko serwisowych, lecz również prostych zastosowań projektowych elektroniki analogowej i cyfrowej. Rozszerzone wyzwalanie zwiększa możliwości wykrywania w układach błędów i anomalii działania, podobnie jak i standardowe FFT umożliwiające analizę widmową mierzonych sygnałów.

Dla potrzeb oscyloskopów o paśmie 200MHz opracowano nowe sondy z przełączanym tłumieniem 1X/10X (P2200) dodawane jako standardowe wyposażenie do wszystkich modeli z serii TDS1000 i TDS2000. Opcjonalnie nowe przyrządy można wyposażyć w wiele sond wysokonapięciowych, pozwalających zwiększyć możliwości pomiarów napięć ze standar-

dowych 300Vrms do nawet 20kV_{rms} lub dokonywać pomiarów różnicowych do 1,3kV i 25MHz.

Pomimo niewątpliwych zalet, decydując się na zakup oscyloskopu z serii TDS1000 lub TDS2000, należy pamiętać, że: dysponują one stosunkowo małą pamięcią próbek, maks. 4 kanałami pomiarowymi, rozdzielczość pionowa wynosi 8 bitów, a dokładność pomiaru $\pm 3\%$. Jest to przyrząd pracujący w czasie rzeczywistym, próbkujący sygnał przy pojedynczym wyzwoleniu to nawet do 2 Gpróbk/s. Niebagatelnym atutem jest możliwość korzystania z pomiarów automatycznych, pomiarów kursorami, możliwości zapisu i archiwizacji danych, integracja w systemy pomiarowe. Są to cechy, które stały się obecnie standardowymi, a których nie znajdziemy w oscyloskopach analogowych.

Nie obniżając jakości i prestiżu wysokiego pułapu cenowego do poziomu zupełnie realnego.

Krzysztof Mazur
Tespol Sp. z o.o.

Dodatkowe informacje

Artykuł powstał na podstawie materiałów dostarczonych przez firmę TESPOL Sp. z o.o., tel. (71) 783-63-60, www.tespol.com.pl