

# Marzenia się spełniają

## Oscyloskopy firmy Agilent – przegląd

Przez wiele lat zawodowego życia moim poważnym marzeniem było wyposażenie swojego laboratorium w któryś z oscyloskopów HP, które uchodziły za pomiarowe Rolls-Royce'y. Kiedy na początku lat '90 marzenie udało się spełnić okazało się, że nadzieje związane z nowym oscyloskopem (jeszcze całkowicie analogowym) znalazły pokrycie – i to z dużym nadmiarem – w rzeczywistości. Zakup przyrządu był jednak poważnym wysiłkiem finansowym dla (wówczas) małej firmy, co na długie lata wszczępiło we mnie przekonanie, że HP to firma oferująca dobre i drogie urządzenia.

### Zmiana wizerunku

Lata płynęły, w międzyczasie Hewlett-Packard stał się firmą Agilent, a technologie cyfrowych pomiarów i obróbki ich wyników rozwinęły się na tyle, że oscyloskopy analogowe zostały praktycznie wyparte z rynku. Nurt cyfryzacji nie ominął także wyrobów Agilenta, który (jeszcze jako HP) wprowadził na rynek oscyloskopy cyfrowe Infiniium, zbudowane na bazie specjalnie przystosowanego przemysłowego PC-ta, wyposażonego w zaawansowane karty pomiarowe. Były to (następcy są nadal) bardzo ekskluzywne przyrządy, co oczywiście znajduje odbicie w ich cenie. Okazuje się jednak, że rynek „małych” (czy raczej tanich) oscyloskopów ma duży potencjał, bowiem Agilent wprowadził do swojej oferty rodzinę DSO3000, której poważnym atutem (poza szlachetnym pochodzeniem) są niskie ceny.

### DSO3000

W skład rodziny oscyloskopów DSO3000 (fot. 1) wchodzi cztery dwukanałowe modele, wyposażone w duży (5,7 cala) kolorowy wyświetlacz LCD o wymiarze ¼ VGA (320x240 punktów). Poszczególne modele różnią się między sobą szerokością pasma analogowego (60/100/150/200 MHz), przy jednakowej częstotliwości próbkowania, która we wszystkich modelach wynosi 1 GHz. Wyniki konwersji

Oscyloskopy, jakkolwiek nieco „przepoczwazzone” z powodu wykorzystania techniki cyfrowej, są i długi czas jeszcze będą jednym z podstawowych przyrządów pomiarowych w pracowniach i laboratoriach elektronicznych. Jednym z wiodących producentów nowoczesnych oscyloskopów cyfrowych jest firma Agilent (niegdyś Hewlett-Packard), w ofercie której znajduje się coraz więcej przyrządów w klasie (cenowo) bliskiej naszym realiom. W artykule przedstawiamy ekspresowy przegląd oferty oscyloskopów produkowanych przez firmę Agilent, ze szczególnym uwzględnieniem „niższych półek” cenowych.



Fot. 1. Oscyloskop z rodziny DSO3000

A/C (rozdzielczość 8 bitów) są gromadzone w pamięci próbek o pojemności 4096 punktów w każdym kanale. Duże znaczenie praktyczne mają dostępne zaawansowane tryby wyzwalania: wybranym zboczem, szerokością impulsu oraz wybraną linią sygnału wizyjnego. Oscyloskop wykonuje 20 pomiarów parametrów obserwowanego przebiegu (w tym 5-cyfrowy pomiar częstotliwości), użytkownik ma do dyspozycji ruchome kursory w dwóch osiach, możliwość wykonywania 4

operacji matematycznych: dodawanie odejmowanie, mnożenie przebiegów, a także możliwość liczenia i wyświetlenia FFT (1024 punkty) wybranego przebiegu. Oscyloskopy mogą się komunikować z PC za pomocą interfejsu USB (i programu



Fot. 2. Oscyloskop z rodziny DSO6000

**MCD<sup>®</sup> electronics**

MCD Electronics  
34-300 Żywiec ul. Lelewela 26  
tel/fax: 33/861 60 35  
e-mail: smt@mcd.com.pl  
www.mcd.com.pl

**MONTAZ SMT (ZGODNE Z ROHS):**

- na paśmie
- na kleju

**PROJEKTOWANIE I KONSTRUOWANIE:**

- systemów zabezpieczeń budynków, głównie oświetlenia awaryjnego,
- sterowników embeded do urządzeń medycznych,
- podzespołów elektronicznych dla branży motoryzacyjnej, głównie sterowników programowalnych i ich otoczenia,

**PONADTO:**

- montaż mieszany: przewlekany i SMT
- lutowanie na fali lutowniczej

Scope Connect), możliwa jest także komunikacja przez GPIB i RS-232 (SCIP1), co wymaga dokupienia i zainstalowania dodatkowego modułu I/O (N2861A). Opisy w menu wyświetlanym na ekranie przyrządu są dostępne w 9 wersjach językowych. Polacy – niestety – na swoją nie zasłużyli. Oscyloskopy DSO3000 są stosunkowo niewielkie (30x15x29 cm) i ważą ok. 4,8 kg. Powoduje to, że są to przyrządy mało kłopotliwe w przenoszeniu, co pozwala traktować je jako urządzenia możliwe do zastosowania także w serwisach polowych.

### DSO6000/MSO6000

Jest to podstawowa rodzina oscyloskopów w ofercie Agilent (fot. 2), charakteryzująca się szerokim pasmem analogowych (od 100 MHz do 1 GHz), wysoką częstotliwością próbkowania (2 lub 4 GHz, rozdzielczość Y wynosi 8 bitów) i ceną wyższą niż modele z rodziny DSO3000. Prezentowane przyrządy producent kwalifikuje jako następców niegdyś popularnego oscyloskopu 54620, oczywiście o znacznie większych możliwościach.

W skład rodziny DSO6000 wchodzi 16 modeli oscyloskopów 2- i 4-kanalowych, wyposażonych w pa-

mięci punktów o standardowej pojemności 1 M z możliwością rozszerzenia do 2 lub 8 M. Niektóre wersje prezentowanych przyrządów (rodzina MSO6000) są wyposażone w 16-kanalowe wejścia cyfrowe (w konfiguracjach 2 A+16 C i 4 A+16 C. Standardowym wyposażeniem przyrządów są interfejsy komunikacyjne Ethernet, USB i GPIB, wyjście wideo *composite* oraz XGA (1024x768 pikseli).

Poważnym atutem DSO6000 jest system minimalizowania niedogodności wynikających z zastosowania konwersji A/C oparty na technologii MegaZoom III. Zapewnia on wygodę



ul. Szymanowskiego 13  
05-092 Łomianki  
tel. +48 22 751 76 80, fax +48 22 751 76 81

## Moduły GPS i bluetooth w wersji OEM



Moduły Bluetooth serii WML dostępne są w dwóch wersjach: C-19 zasięg do 15 m i C-20 zasięg do 100 m.

SmartModule WML



Moduł GPS: CW25-NAV stanowi zintegrowany odbiornik przystosowany do montażu powierzchniowego. Jego konstrukcja pozwala na śledzenie satelitów, których poziom sygnału wynosi zaledwie - 155 dBm.

Moduł CW25-NAV



CW-20 to jeden z najmniejszych modułów GPS dostępnych na rynku, 16 kanałowy odbiornik ma wymiary 21 x 16,4 x 3,5 mm. Cechuje go również niski pobór prądu 17 mA oraz bardzo wysoka czułość - 150 db.

Moduł CW20-GPS



Moduł GPS: CW25-ULS jest zintegrowanym odbiornikiem GPS przeznaczonym do montażu powierzchniowego, charakteryzującym się dokładnością pomiarów na poziomie poniżej 5 m (dla standardowej siły sygnału).

Moduł GPS: CW25-ULS



Blue Link PCB RS232 to zintegrowany moduł WML-C20 (klasy 1) w funkcjonalnej obudowie. Urządzenie posiada przykręcaną antenę oraz standardowy port komunikacyjny RS232.

BlueLink PCB RS232



korzystania z pamięci próbek o dużej pojemności (działa bez widocznych opóźnień) i bardzo dobrą wartością współczynnika odświeżania przebiegów (do 100000/s).

Zastosowane w DSO6000 złącza sond pomiarowych są „inteligentne”, bowiem samoczynnie rozpoznają typ dołączonej sondy (zgodnej z ustalonym przez producenta standardem) i dostosowują do jej parametrów konfigurację toru wejściowego.

W tak zaawansowanym sprzęcie niezbędne są również zaawansowane systemy wyzwalania podstawy czasu. Standardowo są dostępne: analog HDTV, I<sup>2</sup>C, SPI, LIN, CAN i USB. Za pomocą przystawek użytkownik może precyzyjnie debugować różne magistrale, m.in. CAN, I<sup>2</sup>C, SPI oraz FlexRay. Użytkownicy układów FPGA (obsługiwane są układy Altery i Xilinx) mogą wykorzystać aktywne sondy pomiarowe (także w postaci przystawek), za pomocą których można monitorować jednocześnie stany 64 sygnałów. Wymaga to zaimplementowania w projekcie w FPGA dodatkowego IP Core'a (dostarczanego w postaci elementu bibliotecznego przez producenta) – ATC2 (Agilent Trace Core).

### DSO8000/MSO8000

Oscylloskopy DSO8000 (fot. 3) należą do rodziny przyrządów wysokiej klasy Infiniium. W jej skład wchodzi cztery modele, wyposażone w 4-kanalowe przetworniki A/C o częstotliwości próbkowania 4 GHz i paśmie analogowym 600 MHz lub 1 GHz. Modele oznaczone prefiksem MSO wyposażono także w 16-kanalowe wejście cyfrowe, za pomocą którego można monitorować wraz z sygnałami analogowymi zmiany stanów linii cyfrowych. Standardowo przyrządy wyposażono w pamięci próbek o pojemności 1 M/kanal, są dostępne rozszerzenia do 128 M/kanal.

Możliwości pomiarowe oscylloskopów z rodziny DSO8000 są niemożliwe do opisanie w ramach krótkiego



Fot. 3. Oscylloskop z rodziny DSO8000



Fot. 4. Tylna część obudowy DSO8000 mocno przypomina PC z zainstalowanym CD-ROM-em

artykułu przeglądowego, wspomnę tylko, że jest to *de facto* szybki komputer PC (z CD-ROM-em w tylnej części obudowy! – fot. 4), który użytkownik może samodzielnie programować. Przyrządy DSO8000 – jak na współczesne urządzenia przystało – świetnie współpracują z Ethernetem, a jedną z jego spektakularnych możliwości jest możliwość „podglądania” pracy oscylloskopu za pomocą przeglądarki WWW, a także wysyłanie e-maili pod zadane adresy np. ze zrzutami przebiegów.

### Przenośne i do szafy

Uzupełnieniem „dolnych” półek oferty Agilenta są oscylloskopy ręczne U1600A (fot. 5). Dostępne są dwa modele tych przyrządów, o pasmach analogowych 20 lub 40 MHz przy częstotliwości próbkowania 200 MHz i pojemności pamięci próbek 125 kB/kanal. Wyniki pomiarów są wyświetlane na kolorowym wyświetlaczu LCD o przekątnej 4,5 cala. Standardowym wyposażeniem prezentowanych urządzeń jest wbudowany miernik uniwersalny o zakresie pomiarowym 6000, który wykonuje do 22 pomiarów różnych parametrów (także w trybie rejestracji), może także spełniać rolę omomierza. Model U1604A wyposażono w możliwość wyświetlania FFT obserwowanego przebiegu, model U1602A jest tej opcji pozbawiony.



Fot. 5. Oscylloskop z rodziny U1600A



Fot. 6. Oscylloskop z rodziny DSO6000L zainstalowany w racku 19”

Obydwa oscylloskopy mogą współpracować z komputerem PC za pośrednictwem interfejsu USB2.0, opcjonalnie dostępne są także interfejsy HostUSB.

Oscylloskopy charakteryzują się niewielkimi wymiarami (241x138x66 mm) i ciężarem, który nie przekracza 1,5 kg. Zasilanie przyrządów zapewniają akumulatory NiMH z ładowarką.

Agilent oferuje także oscylloskopy będące zmodyfikowaną wersją rodziny DSO6000, oznaczone symbolem DSO6000L. Najbardziej widoczna modyfikacja polega na usunięciu z obudowy wyświetlacza LCD i manipulatorów i zamknięciu przyrządu w obudowie typu rack 19” 1 U (fot. 6). Są to przyrządy przeznaczone do stosowania w zautomatyzowanych systemach pomiarowych z centralną obróbką wyników (np. na taśmach produkcyjnych), przy czym dzięki wyjściu XGA do oscylloskopu można dołączyć monitor i obserwować wyniki pomiarów na miejscu.

### Podsumowanie

Mam nadzieję, że ten z konieczności ekspresowy przegląd oscylloskopowej oferty Agilenta zainteresuje Czytelników, którzy – podobnie jak do niedawna ja – uznawali, że przyrządy „takie jak kiedyś” z HP nie są już na rynku dostępne. Logo się zmieniło, ale w ofercie Agilenta bez trudu odnalazłem sentymentalne wątki, które łączy ze współczesnością istotna cecha: wysoka jakość.

Na koniec zwrócę uwagę Czytelników na fakt, że Agilent oferuje także gamę oscylloskopów umożliwiających wykonywanie pomiarów sygnałów o częstotliwościach do 13 GHz (przy próbkowaniu 40 GHz, rodzina DSO80000 i DSO80000B), a także 80 GHz (z wyzwalaniem sekwencyjnym, Infiniium DCA).

**Andrzej Gawryluk, EP**

#### Dodatkowe informacje

AM Technologies Polska Sp. z o.o.,  
01-106 Warszawa, ul. Nakielska 3, tel.  
022 532 28 00, fax 022 532 28 28, www.  
amt.pl, e-mail: info@amt.pl