

Oscyloskop cyfrowy HP54603B

Niewątpliwie oscyloskop jest przyrządem, którym najczęściej posługuje się elektronik i do którego prawdopodobnie ma największe zaufanie. Oscyloskopy analogowe są coraz wyraźniej wypierane przez oscyloskopy cyfrowe, które poczyniły w ostatnich latach duże postępy jeśli chodzi o „przyjazność“ dla użytkownika. Owa przyjazność rozumiana jest jako zbliżenie wyglądu i obsługi - przynajmniej w pewnym zakresie - do wyglądu i obsługi oscyloskopów analogowych, co wydaje się mieć duże znaczenie przynajmniej dla części użytkowników. Skomplikowana nawet w zakresie najbardziej elementarnych czynności obsługa niektórych wczesnych oscyloskopów cyfrowych stanowiła czynnik zniechęcający potencjalnych użytkowników.

Oczywiście oscyloskop cyfrowy oferuje znacznie więcej niż oscyloskop analogowy, jak np. prezentacja pojedynczych, niepowtarzalnych przebiegów, brak efektu przycisnienia przebiegu przy szybkich podstawach czasu oraz gaśnięcia przebiegu przy podstawach wolnych, czy wreszcie najpotężniejszą chyba „broń“ oscyloskopu cyfrowego - opóźnienie przed wyzwaleniem („pre-trigger delay“), umożliwiające spojrzenie wstecz, przed momentem wyzwolenia, czasami bardzo cenne przy uruchamianiu układów. Oscyloskop cyfrowy umożliwia oczywiście zapamiętywanie przebiegów, a także różnego rodzaju pomiary napięć i parametrów czasowych, choć trudno traktować go jako np. dobry woltomierz.

Przejdźmy teraz do zaprezentowania konkretnego przedstawiciela gatunku - będzie nim oscyloskop cyfrowy HP54603B produkcji firmy Hewlett-Packard. Jest to oscyloskop dwukanałowy, wyposażony w wejście zewnętrznego wyzwolenia, o pasmie 60MHz, określany przez producenta jako ekonomiczny przyrząd do laboratoriów uczelnianych.

Oscyloskop może pracować w trybach XT i XY, ze zwykłą i opóźnioną podstawą czasu. Może także pracować z tzw. pojedynczą lub powtarzalną podstawą czasu. W przypadku pojedynczej podstawy czasu prezentowany sygnał próbkowany jest w jednym cyklu akwizycji. Wynika z tego, że sygnał ten nie musi być powtarzalny, a także że pasmo prezentowanego sygnału jest ograniczone przez szybkość próbkowania. Powta-

rzalna podstawa czasu oznacza, że po każdym wyzwoleniu sygnał jest próbkowany w kilku wybranych chwilach czasowych, o określonym względem momentu wyzwolenia położeniu. Po pewnej liczbie wyzwoleń sygnał zostaje odtworzony. W tym przypadku sygnał musi być powtarzalny - ale jego pasmo może być wyższe niż w przypadku pojedynczej podstawy czasu, ponieważ w pojedynczym cyklu wyzwolenia nie musi być spełnione kryterium Nyquista.

A teraz nieco więcej szczegółów o obsłudze i możliwościach oscyloskopu HP54603B. Oscyloskop obsługuje się przy pomocy sześciu pokręteł i nieco większej liczby klawiszy. Funkcje pokręteł są analogiczne jak w przypadku oscyloskopu analogowego.

Klawisze umieszczone na płycie czołowej w prawo od ekranu oscyloskopu są opisane i ich naciśnięcie powoduje wybranie pewnej opcji działania oscyloskopu, np. wybór wejścia i jego parametrów (klawisze 1 i 2), pomiar (klawisze grupy MEASURE), ciągłe zapamiętywanie (klawisz AUTOSTORE), uaktywnienie opóźnionej podstawy czasu (klawisz MAIN/DELAYED). 6 klawiszy umieszczonych poniżej ekranu umożliwia dokonanie wyboru opcji wyświetlanych w dolnej

| Dane techniczne | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ✓ maksymalna szybkość próbkowania | 20Mpróbek/sek. |
| ✓ pamięć: | 4000 próbek, |
| ✓ czułość wejścia Y: | 2mV/dz. do 5V/dz. |
| ✓ błąd wzmacnienia: | ±2% |
| ✓ czas narastania: | <5,83ns. |
| ✓ impedancja wejściowa: | 1MΩ/13pF. |
| ✓ źródła wyzwolenia: | kanał 1, 2 lub wejście zewnętrzne, |
| ✓ rodzaje wyzwolenia: | auto, normalny, pojedynczy, TV. |
| ✓ podstawa czasu: | zwykła i opóźniona, |
| ✓ zakres podstaw czasu: | 5ns/dz. do 5sek./dz. |
| ✓ dokładność podstawy czasu: | ±0,01% |
| ✓ rozdzielczość podstawy czasu: | 100ps. |
| ✓ rozdzielczość przetwornika A/C: | 8 bitów |
| ✓ rozdzielczość ekranu: | 255*500 (X*Y). |
| ✓ szybkość odświeżania ekranu: | maks. 1500000 pkt/sek. |

nie włączeniu zasilania - klawiszem AUTO-SCALE, co prowadzi do uzyskania optymalnej prezentacji sygnału. Dobrane przez oscyloskop nastawy można oczywiście zmieniać, używając pokręteł jednostki osi Y, podstawy czasu oraz ewentualnie położenia. Na ekranie wyświetlane są - oprócz sygnału - komunikaty o jednostkach obu osi, położeniu momentu wyzwolenia, rodzaju pracy oraz inne (np. wyniki pomiarów). Jeśli aktywny jest tryb zwykły (RUN), na ekran wyprowadzany jest tylko ostatnio spróbkowany fragment sygnału, natomiast uaktywnienie opcji AUTOSTORE umożliwia zapamiętywanie kolejnych przebiegów, przy czym ostatni z nich wyświetlany jest z pełną jasnością, natomiast wcześniejsze z obniżoną jasnością.

Oscyloskop umożliwia także dokonywanie pomiarów przy pomocy czterech kursorów, z których dwa dotyczą osi Y i pozostałe dwa osi czasu. Pozwala to na przeprowadzenie pomiarów niestandardowych, wykraczających poza dostępne przez opcję MEASURE, np. szerokości impulsu na poziomie innym niż 50% jego amplitudy lub częstotliwości gasnących oscylacji występujących po zboczach odpowiedzi skokowej.

Prezentację H54603B należy uzupełnić informacją o dodatkowych modułach, rozszerzających możliwości tego oscyloskopu. Jest ich kilka - poczynając od zawierających interfejs HP-IB, przez moduł z interfejsami RS232 i równoległym, po moduły łączące te interfejsy z opcją analizy widmowej metodą FFT. Firma Hewlett-Packard oferuje także sprzętowo-software'owe kity ułatwiające współpracę oscyloskopów rodziny HP54600 z komputerem PC, które umożliwiają automatyzację pomiarów, uzyskiwanie wydruków sygnałów etc.

Krzysztof Kalużyński, AVT



części ekranu lub dostęp do głębiej zagnieżdżonych menu, np. selekcji i ustalenia parametrów wejścia (kanał, sprzężenie AC lub DC, ograniczenie pasma, współczynnik podziału sondy), wartości mierzonej (międzyszczytowa, średnia, średniokwadratowa, okres, częstotliwość), uaktywnienia kursora, wyboru źródła i sposobu synchronizacji itp.

Najprostszym sposobem użycia oscyloskopu jest naciśnięcie - oczywiście po uprzed-