

Oscyloskop Protek 3120

Panoramyczny oscylogram

Znana od wielu lat firma Protek prezentuje nową serię oscyloskopów z panoramycznym ekranem o przekątnej 7". Nieco z przekąsem można stwierdzić, że obecnie produkowane przyrządy są do siebie tak podobne, jak chińczycy dla Europejczyka. Każdy ma jednak jakiś swój znak szczególny wyróżniający go spośród tłumu. Przyrządy również, mimo wielu cech wspólnych nie są identyczne.

Nie pamiętam kiedy na łamach EP była zamieszczona ostatnia recenzja oscyloskopu analogowego. Od postępu nie ma odwrotu, a wyznaczają go ogólnoświatowe trendy. Od kilku lat zdążyliśmy się zatem przyzwyczaić, że nawet do zastosowań amatorskich coraz częściej są kupowane oscyloskopy cyfrowe. Przemawiają za tym nie tylko zupełnie nowe funkcje, niedostępne w sprzęcie analogowym, ale przede wszystkim coraz bardziej przystępne ceny. Nowe pokolenia elektroników znają więc sprzęt analogowy wyłącznie z opowiadań. Trzeba jednak mieć świadomość tego, że nic nie dzieje się za darmo. To, co stanowi o wyższości sprzętu cyfrowego jest jednocześnie jego największą wadą. Mowa oczywiście o procesie przetwarzania analogowo-cyfrowego, sprawiającego, że oscylogram widoczny na ekranie jest tylko mniej lub bardziej zniekształconym obrazem oryginalnego przebiegu.

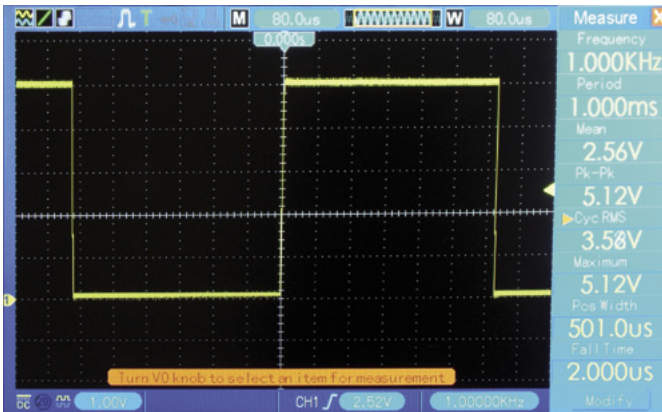
Ostatnio do naszej redakcji nadsyłanych jest wiele oscyloskopów cyfrowych. Czytelnicy mają dzięki temu możliwość zapoznania się z ofertą wielu producentów tego typu sprzętu. Jak na ironię, czy-

tanie kolejnych recenzji prawdopodobnie nie ułatwia dokonania wyboru, wręcz przeciwnie – okazuje się, że z bogatej kolekcji trudniej jest wybrać rozwiązanie najlepsze. Firma Protek już była prezentowana na łamach EP, ale warto do niej wrócić, gdy niektóre cechy jej oscyloskopów mogą okazać się właśnie tymi, które zadecydują o wyborze przyrządu.

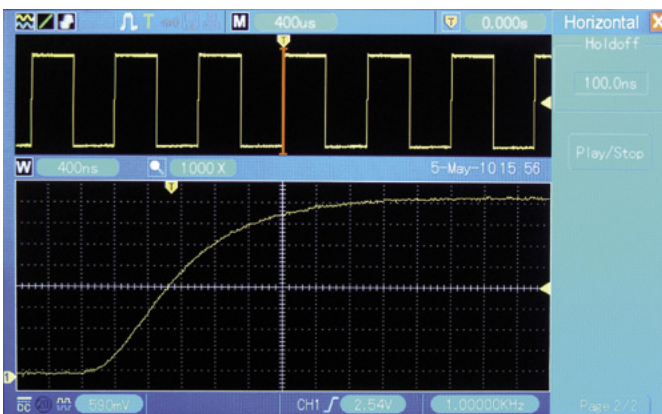
Jak w kinie panoramicznym

W większości oscyloskopów klasy średniej można spotkać wyświetlacze LCD TFT z matrycą o proporcjach 4:3 (320×240). Firma Protek stosuje w swoich przyrządach wyświetlacze z matrycą 800×480, a więc o proporcjach 5:3. Dzięki dodatkowej powierzchni ekranu można przedstawiać więcej detali oscylogramu, albo w sposób ciągle wyświetlać menu. Największa zaleta poszerzonego ekranu ujawnia się głównie podczas korzystania z funkcji pomiarowych, kiedy to w bocznej części ekranu widoczne są wyniki 8 wybranych parametrów sygnału (**rysunek 1**). Niestety, tzw. pomiary automatyczne nie są mocną stroną oscyloskopów serii 3120. Dostępnych jest zaledwie 11 rodzajów pomiarów: częstotliwość, okres, wartość napięcia średnia, międzyszczytowa, RMS, minimalna i maksymalna, a także czas narastania, czas opadania, szerokość impulsu liczona od zbrocza narastającego do opadającego i od opadającego do narastającego. Pomiaru te są jednak najczęściej wykonywanymi w praktyce i ich stosunkowo mała liczba nie stanowi istotnej wady przyrządu. Można trochę żałować braku pomiaru współczynnika wypełnienia.

Pokaźne wymiary ekranu (152×91 mm) nie są jedyną jego zaletą. Na uwagę zasługuje również duża rozdzielczość matrycy sprawiająca, że wyświetlana grafika ma doskonałą ostrość. Dotyczy to nie



Rysunek 1. Wyniki pomiarów automatycznych umieszczone na dodatkowej powierzchni wyświetlacza



Rysunek 2. Doskonałej jakości lupa czasowa

tylko samego oscylogramu, ale również wszystkich dodatkowych elementów informacyjnych wyświetlanych na obrzeżach pola roboczego ekranu. Wynikający z tego komfort pracy jest zdecydowanie większy niż w oscyloskopach podobnej klasy, w których spotyka się zwykle wyświetlacze o rozdzielczości 320×240 punktów. Można mieć natomiast niewielkie zastrzeżenia do kąta widzenia, szczególnie w pionie. Na szczęście oscyloskop jest wyposażony w składane nóżki, za pomocą których można pochylić obudowę oscyloskopu o ok. 20°.

O korzyściach zastosowania dobrego wyświetlacza przekonujemy się również pracując w trybie jego podziału na dwa okna z włączoną lupą czasową (rysunek 2). W górnym oknie (*Major Window*) jest przedstawiona duża część oscylogramu, natomiast w dolnym oknie (*Minor Window*) fragment przebiegu w dużym powiększeniu,

nawet do 1000×. Jakość powiększonego wycinka oscylogramu jest przy tym w oscyloskopie 3120 co najmniej porównywalna, jeśli nie lepsza niż podstawowego oscylogramu w przyrządach z wyświetlaczem 320×240 punktów. Lupę czasową docenią szczególnie wtedy, gdy został włączony bufor o pojemności 1 M próbek (512 k próbek przy dwóch kanałach aktywnych). Trzeba jednak pamiętać, że nie jest to możliwe dla wszystkich nastaw podstawy czasu (np. 80 i 200 μs/dz). Ułatwieniem przeglądania powiększonego oscylogramu jest funkcja automatycznego przewijania. Po naciśnięciu przycisku F2, odpowiadającego w tym trybie funkcji „Play/Stop”, lupa zaznaczona w górnym oknie dwoma pomarańczowymi paskami (na rysunku 2 złoży się w jeden ze względu na bliskie położenie) jest przesuwana od lewej do prawej strony ekranu, a w dolnym oknie jest widoczny odpowiadający położeniu lupy powiększony fragment przebiegu. Przewijanie może być w każdej chwili wstrzymany, a następnie wznowiane.

Podobieństwa i różnice

W rodzinie Protek 3000 dostępne są trzy modele oscyloskopów różniących się pasmem. Są to: 3006 (60 MHz), 3110 (100 MHz) i 3220 (200 MHz). Pozostałe parametry tych przyrządów są identyczne. Układ akwizycji może pracować z szybkością od 250 do 1 GSa/s w trybie rzeczywistym i 25 GSa/s w trybie ekwiwalentnym. Rekord o maksymalnym rozmiarze 1 M próbek jest współdzielony przez dwa kanały pomiarowe. Na uwagę zasługuje nieco inny niż przywykliśmy schemat zmiany podstawy czasu: nie jest to 1-2-5, lecz 2-4-8. Według typowego schematu 1-2-5 jest natomiast zmieniana czułość kanału pomiarowego.

Duży rozmiar bufora umożliwia obserwację wielu szczegółów badanego przebiegu, ale w sposób widoczny spowalnia tworzenie i wyświetlanie oscylogramu. Z tego trybu należy więc korzystać tylko wtedy, gdy jest to naprawdę niezbędne. W większości przypadków wystarczający okaże się nawet najkrótszy rekord o długości 4 k próbek. Tylko taki rekord umożliwia korzystanie z analizy FFT. Próba włączenia tej funkcji przy rekordzie dłuższym niż 4 k kończy się wyświetleniem komunikatu „In long memory mode, FFT algorithm unsupported”. Komunikaty są wyświetlane w dolnej części ekranu i informują użytkownika o ewentualnych konsekwencjach zmiany nastaw. Ułatwiają również wybranie optymalnego trybu pomiarowego. W oscyloskopie 3120 zaimplementowano trzy typy okien analizy FFT (Hanninga, Flatop i Rectangular). Zmieniając je użytkownik dowiaduje się z komunikatów do jakich celów najlepiej nadaje się każde z nich. Przykładowo dla okna Hanninga jest wyświetlana informacja: „Hanning window most suitable for frequency analysis” (rysunek 3).

Na płycie przedniej oscyloskopu 3120 umieszczono gniazdo USB device wykorzystywane do zapisywania w pamięci zewnętrznej

R E K L A M A

Profesjonalne narzędzia dla elektroników i programistów

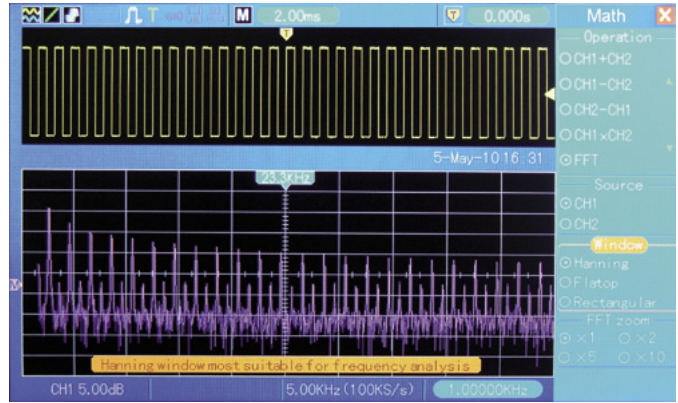
- uniwersalne programatory układów scalonych
- analizatory stanów logicznych
- oscyloskopy cyfrowe
- systemy do wyważania i pomiaru drgań
- oprogramowanie CAD, CAM, CAE
- emulatory, symulatory, debugery dla różnych rodzin procesorów
- kompilatory C/C++ dla różnych rodzin procesorów
- szkolenia w zakresie FPGA, VHDL
- narzędzia na procesory sygnałowe DSP
- projektujemy, produkujemy, szkolimy, dystrybuujemy

05-825 Grodzisk Maz., ul. Chelmońskiego 30, tel. (022) 724 30 39, 792 05 18, fax (022) 724 30 37

Tabela 1. Podstawowe parametry techniczne oscyloskopu 3120

Pasma	200 MHz	
Częstotliwość próbkowania	1 GSa/s – tryb rzeczywisty 25 GSa/s – tryb ekwiwalentny	
Długość rekordu	Jeden kanał max. 1 M próbek Dwa kanały max. 512 K próbek (opcjonalnie 4 k, 16 k, 40 k)	
Podstawa czasu	4 nS/dz...40 s/dz (w sekwencji 2-4-8)	
Dokładność opóźnienia czasu	500 ps	
Rozdzielczość przetwarzania A/C	8 bitów	
Zakres regulacji czułości Y	2 mV/dz...5 V/dz	
Ograniczenie pasma (opcjonalne)	20 MHz	
Czas narastania na we BNC	≤3,5 ns	
Dokładność ustalenia czułości DC	±3% w trybie Sample lub Average, 5 V/dz...10 mV/dz ±4% w trybie Sample lub Average, 5...2 mV/dz	
Czułość wyzwalań (w trybie Edge)	CH1/CH2 (typowo): 1 dz dla DC...10 MHz; 1,5 dz dla >10 MHz	
	EXT (typowo): 200 mV dla DC...40 MHz	
	EXT/5 (typowo): 1 V dla DC...40 MHz	
	AC: Sygnały tłumione poniżej 10 Hz	
	HF Reject: Sygnały tłumione powyżej 80 kHz	
	LF Reject: Sygnały tłumione poniżej 150 kHz	
	Noise Reject: ograniczona czułość wyzwalań	
Zakres poziomu wyzwalań	CH1, CH2: ±8 dz od środka ekranu EXT: ±1,2 V EXT/5: ±6 V	
Zakres regulacji Holdoff	100 ns...10 s	
Tryby wyzwalań	Edge:	Zboczem narastającym lub opadającym
	Pulse Width	Szerokość impulsu <, >, =, ≠ Impuls dodatni lub ujemny 20 ns...10 s
	Video	NTSC, PAL/SECAM Linie 1...525 (NTSC), 1...625 (PAL/SECAM)
	Slope	Nachylenie zbocza <, >, =, ≠ od ustawionego czasu 20 ns...10 s Zbocze narastające lub opadające
	Overtime	Wyzwolenie po upływie czasu 20 ns...10 s od wykrycia narastającego lub opadającego zbocza
	Alternate	Niezależne ustawienie trybu wyzwalań dla każdego kanału
Pomiary kursorami	ΔU [V], T [s], 1/T [Hz]	
Pomiary automatyczne	Pk-Pk, Max, Min, Mean, Cyc RMS, Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, Positive Width, Negative Width	
Wyświetlacz	7" TFT LCD kolor	
Rozdzielczość	800×480 punktów	
Interfejsy	USB host, USB slave	

przebiegów i nastaw przyrządu. Służąca do tego celu funkcja Save/Recall działa tylko w trybie pracy z jednym oknem. Mogą być zapisywane przebiegi z obu kanałów pomiarowych oraz wirtualnego kanału Math. Można również utworzyć dwa przebiegi referencyjne RefA i RedB. Funkcją Save/Recall nie tworzy się jednak zrzutów ekrano-



Rysunek 3. Przykładowe okno informacyjne wyświetlane w dolnej części ekranu

wych, jest to możliwe dopiero po połączeniu oscyloskopu z komputerem i uruchomieniu programu. Program taki nie był zamieszczony na płytce CD-ROM dołączonej do komputera, można go natomiast ściągnąć z internetowej strony producenta.

Polecenie „Save waveform” ukryte pod przyciskiem *Utility* służy do zapisania w pamięci zewnętrznej wyglądu ekranu w postaci pliku BMP. Wykonanie tego polecenia powoduje utworzenie dwóch plików graficznych .BMP i .GIF. Są to zrzuty całego ekranu, zawierające oprócz oscylogramów również wszystkie informacje dodatkowe, włącznie z menu, tak jak to widać np. na rysunku 1.

Funkcje układu akwizycji oscyloskopu 3120 są typowe, jak w większości podobnych przyrządów. Dostępne są trzy tryby pracy: Normal, Peak i Average. Uśrednianie może być dokonywane z 4, 8, 16, 32, 64 i 128 akwizycji. Tryby wyzwalań, poza jednym, są również dobrze znane z rozwiązań innych producentów. Są to: wyzwalań zboczem, impulsem, sygnałem wideo, nachyleniem zbocza, wyzwalań alternatywne i O.T. W trybie O.T (*Over Time*) wyzwolenie następuje po przekroczeniu ustawionego czasu od chwili przejścia sygnału przez napięcie progowe wyzwalań. Układ wyzwalań pracuje więc w tym przypadku bardzo podobnie jak w trybie *Pulse*, z tym że po wykryciu pierwszego zbocza (narastającego lub opadającego) nie oczekuje na następne a odmierza ustawiony przez operatora czas, po którym następuje wyzwolenie. Podczas wyzwalań przebiegiem wideo może być wybrany standard NTSC lub PAL/SECAM, przy czym można wybrać wyzwalań liniami parzystymi, nieparzystymi lub linią o podanym numerze. Nieco odmiennie niż w oscyloskopach innych producentów działa alternatywny tryb wyzwalań. Wybierając go nie można jednocześnie obserwować dwóch asynchronicznych przebiegów o różnych częstotliwościach, dopuszczalne jest jedynie ustawienie różnych dla obu kanałów typów wyzwalań. Oznacza to, że po wybraniu trybu alternatywnego jeden kanał może być wyzwalań na przykład zboczem, a drugi szerokością impulsu (albo innymi kombinacjami parametrów sygnału). Podstawa czasu dla obu kanałów jest zawsze ta sama.

Pozostałe tryby pracy, funkcje i parametry oscyloskopu 3120 są zbliżone do podobnych przyrządów innych producentów opisywanych wielokrotnie na łamach EP. Można się z nimi zapoznać na podstawie zestawienia parametrów technicznych podanych w tabeli 1.

Podsumowanie

Oscyloskop 3120 jest dość atrakcyjną pozycją w ofercie przyrządów cyfrowych klasy średniej. Nie jest pozbawiony wad, ale ma też kilka wyróżniających go zalet. Największą z nich jest doskonały, bardzo duży ekran, jakiego nie powstydzilyby się przyrządy z najwyższych półek. Bardzo estetyczna i przemyślana pod względem ergonomicznym obudowa, z dobrze rozmieszczonymi elementami regulacyjnymi, stwarza bardzo dobre warunki do pracy. Na uwagę zasługuje także zupełnie bezgłośnie działanie oscyloskopu.

Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl