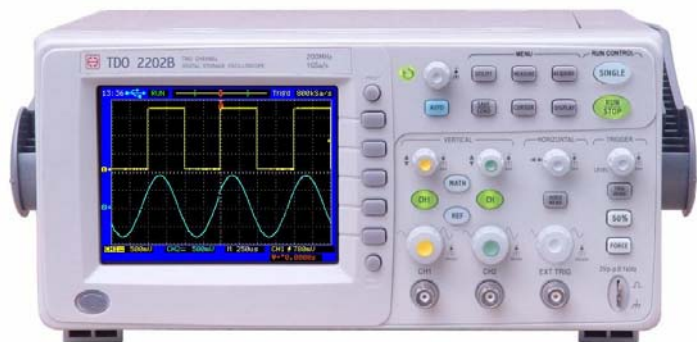


# TDO1000/2000 OSCYLOSKOPY CYFROWE

Oscyloskopy cyfrowe **TDO2062B**, **TDO2102B** oraz **TDO2202B** (Fot. 1) to nowe produkty chińskiej firmy **Tonghui Electronic** zajmującej się produkcją elektronicznych przyrządów pomiarowych.



Fot.1 Oscyloskop cyfrowy TDO2202B

Oscyloskopy te należą do rodziny **TDO1000/2000** oferującej nowy sposób wykrywania sygnału, dobre osiągi i mnogość funkcji. Seria ta obejmuje 12 dwukanałowych modeli o pasmie od 25MHz do 200MHz oraz próbkowaniu w czasie rzeczywistym odpowiednio 200Msps, 400Msps i 1Gsps, a także próbkowaniu ekwiwalentnym 10Gsps, 40Gsps i 50Gsps, aby zagwarantować dokładną obserwację sygnałów. TDO2062B, TDO2102B oraz TDO2202B są to najwyższe modele o parametrach odpowiednio: 60MHz, 1GS/s dla modelu 2062B; 100MHz, 1GS/s dla 2102B oraz 200MHz, 1GS/s dla 2202B.

Pomimo stosunkowo niskiej ceny sprzęt ten oferuje możliwości pomiarowe zbliżone, bądź takie same, jak produkty ze średniej i wyższej półki. W skrócie – dobra jakość i dużo możliwości za niską cenę.

Dużo zaawansowanych funkcji i cech sprawia, że pomiary przy użyciu tego sprzętu stają się prostsze i szybsze. Kilka z nich to: tryb multi-triggera, pomiary automatyczne, filtracja cyfrowa, zapis przebiegów, funkcje matematyczne, analiza FFT, określenie zgodności PASS/FAIL, duży wybór interfejsów komunikacyjnych, itd.

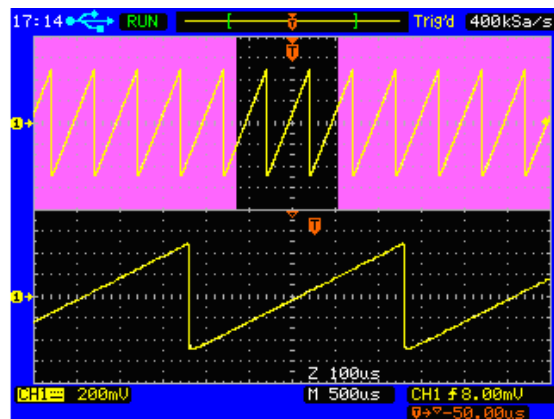
Oscyloskopy te wyposażone są w duży schowek w obudowie, co pomaga utrzymać porządek na stanowisku pomiarowym i niweluje ryzyko zdekompletowania zestawu – swobodnie mieszczą się w nim sondy pomiarowe, kabel zasilający, kabel USB, płyta CD z oprogramowaniem oraz instrukcja obsługi.

Oscyloskopy serii TDO1000/2000 są wyposażone w czarno-białe/kolorowe ekrany LCD o przekątnej 5,7" i rozdzielczości 320x240, co umożliwia wyraźne wyświetlanie i przeglądanie przebiegów. Modele TDO2062B, TDO2102B oraz TDO2202B mają ekrany kolorowe.

Możliwość włączenia lub wyłączenia menu ekranowego klawiszem MENU ON/OFF pozwala na używanie większej bądź mniejszej powierzchni ekranu do oglądania przebiegów.

Jeśli mamy potrzebę obejrzenia przebiegu w powiększeniu, ale zależy też na obserwacji wszystkich szczegółów, do dyspozycji jest tryb opóźnionego przewijania oraz podzielenia ekranu, gdzie na jednej części widzimy powiększony obraz, a na drugiej cały

przebieg. Ponadto część przebiegu widniejąca w powiększeniu na dolnej części ekranu, jest wyraźnie zaznaczona na górnym, pełnym przebiegu (Fot.2).



Fot.2 Podzielony ekran

Funkcja automatycznego skalowania **AUTOSET** pozwala szybko wyświetlić przebieg jakiegokolwiek podłączonego sygnału automatycznie dobierając nastawy oscyloskopu tak, aby przebieg ten był jak najlepiej zobrazowany. Dodatkowo funkcja automatycznych pomiarów pozwala na szybkie pomierzenie i wyświetlenie 24 parametrów danego przebiegu na ekranie.

Zaawansowane opcje wyzwalania ułatwiają pomiar w zależności od potrzeb. Oscyloskop może pracować w trybie wyzwalania automatycznego, wyzwalania z boczem, szerokością impulsu, bądź też liniami sygnału wizyjnego (Video).

Oscyloskopy przystosowane do współpracy z komputerem PC. Dzięki dołączonemu oprogramowaniu oraz kablowi USB, pomiary mogą być prowadzone przy pomocy komputera – na ekranie wyświetlony jest wirtualny panel przedni, a jego obsługa przebiega niemal analogicznie do ręcznej obsługi oscyloskopu. Oscyloskop dysponuje pamięcią wewnętrzną, w której można zachowywać dane pomiarowe oraz pliki ustawień. Dane te mogą być rejestrowane przez dłuższy czas i zapisane w formacie ramek. Każda ramka to 5kpts, a urządzenie jest w stanie zapisać do 1000 ramek.

Oprócz tego na płycie czołowej znajduje się gniazdo USB, dzięki któremu po podłączeniu pamięci masowej (pendrive), możemy zapisywać dane w formacie CSV lub pliki graficzne BMP ze zrzutami ekranu, bezpośrednio w tej pamięci. Ponadto urządzenia te współpracują z drukarkami USB (PCL3) – przy pomocy jednego przycisku PRINT możliwe jest natychmiastowe wydrukowanie zrzutu ekranu.

Przy swoich możliwościach urządzenia charakteryzują się niezbyt dużymi gabarytami ( 225mm(W)×189mm(H)×57mm(D) ) oraz wagą tylko 3,6kg.

# Dane techniczne

Model	TDO1022A	TDO1042	TDO1062A / 1062B TDO2062A / 2062B	TDO1102A / 1102B TDO2102A / 2102B	TDO1202B TDO2202B
<b>Układ akwizycji</b>					
Próbkowanie w czasie rzeczywistym	200Msps		400Msps/1Gsps		1Gsps
Próbkowanie w czasie ekwiwalentnym	10Gsps	40Gsps	40Gsps/50Gsps	40Gsps/50Gsps	50Gsps
Pamięć	4kB		4kB/5kB		5kB
Rozdzielczość pionowa	8 bits				
Tryby akwizycji	Sample, peak detect (detekcja szczytowa), averaging (uśrednianie)				
Ustawienia automatyczne	Aby automatycznie dostosować odchylenie pionowe i poziome należy wybrać tryb wyzwalania "AUTO"				
<b>Odchylenie pionowe</b>					
Ilość kanałów	2 analogowe kanały wejściowe, 1 zewn. wejście wyzwalania				
Pasma	25MHz	40MHz	60MHz	100MHz	200MHz
Sprzężenie wejścia	DC, AC, GROUND				
Ogranicznik pasma (-3dB)	N/A 20MHz				
Czas narastania	14,0ns	8,75ns	5,83ns	3,50ns	1,75ns
Czułość (V/div)	2mV/div—5V/div 1-2-5 (w sekwencji)				
Dokładność odchylenia pionowego	2mV/div, 5mV/div ±4% odczytu ± 0,1div×V/div+0,5mV; 10mV/div—5V/div ±3% odczytu ± 0,1div×V/div+1mV;				
Dokładność	2mV/div—50mV/div ±0,5V 100mV/div—500mV/div ±5V 1V/div—5V/div ±50V				
Współczynnik tłumienia sond oscyloskopowych	×1, ×10, ×100, ×1000				
Impedancja wejściowa	1MΩ  13pF				1MΩ  13pF, 50Ω
Opóźnienie między kanałami	±150ps				
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+AC peak, @1MΩ)				5V (rms, @50Ω)
Wyjście do kompensacji sond	3Vp-p, 1kHz				
<b>Odchylenie poziome</b>					
Podstawa czasu (sekwencja:1-2.5-5)	10ns—50s/div		Wersja „A” 5ns—50s/div Wersja „B” 2,5ns—50s/div		
Tryby pracy	Primary time base (zwykła podstawa czasu), delayed sweep (opóźnienie), X-Y, scroll (przewijanie)				
Dokładność	±0,01%				
Tryb XY	Wejście	Sygnał osi X - kanał 1 (CH1); Sygnał osi Y- kanał 2 (CH2)			
	Pasma	25MHz	40MHz	60MHz	100MHz 200MHz
	Przesunięcie fazowe	±3°			
<b>Układ wyzwalania</b>					
Źródło wyzwalania	CH1, CH2, EXT, EXT/5, EXT(50Ω) (dla TDO1202B/2202B), LINE, alternation				
Tryby wyzwalania	Auto, Normal, Single				
Sprzężenie	DC, AC, LF (filtr górnoprzepustowy), HF (filtr dolnoprzepustowy)				
Sposoby wyzwalania	Edge (zobczem), pulse width (szerokością impulsu), video				
Zakres poziomu wyzwalania	Wewnętrzny: ±8 dz.od środka ekranu		EXT: ± 1,6V	EXT/5: ± 8V	
Impedancja wejściowa	1MΩ  13pF				1MΩ  13pF, 50Ω
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+AC peak, @1MΩ)				5V (rms, @50Ω)
<b>Pomiary sygnałów</b>					
Napięcie	Maximum, minimum, peak-to-peak, top, base, amplituda, średnia, RMS, przerost, przedrost				
Czas	Częstotliwość, okres, okres śred., okres RMS, czas narastania i opadania, długość dodatniego odcinka przebiegu, długość ujemnego odcinka przebiegu, opóźnienie, X@MAX, X@MIN				
Funkcje matematyczne	CH1-CH2; CH1+CH2; CH1×CH2; FFT (1024 punktów)				
Kursory	Ręczny, auto, śledzenie				
Licznik częstotliwości	5-cyfr,				
<b>Pamięć, Interfejsy</b>					
Pamięć wewnętrzna	10 ustawień, 10 przebiegów				
Format pliku	Ustawienia, przebieg, BMP bitmap, CSV				
Interfejsy	Standardowy	USB HOST (dodatkowy przycisk umożliwiający drukowanie), USB DEVICE			
	Opcjonalny	RS232C+PASS/FAIL OUT, GPIB+RS232C+PASS/FAIL OUT			
<b>Ekran</b>					
Typ	LCD, przekątna 145mm(5,7")				
Rozdzielczość	320 (poziomo) × 240 (pionowo) punktów				
Rodzaj wyświetlacza	Seria TDO2000 : 256 VGA		Seria TDO1000 : czarno-biały		
Regulacja kontrastu	32 stopniowa				
Menu wielojęzyczne	Tak				
Wyświetlanie przebiegów	Zakres	Menu ON: 8dz.(pionowo)×10dz.(poziomo),np.: 200(pionowo)×250(poziomo) punktów Menu OFF: 8dz.(pionowo)×12dz.(poziomo),np.: 200(pionowo)×300(poziomo) punktów			
	Rodzaj	Punkt/vector			
	Interpolacja	(Sinx)/x, liniowa			
	Poświata	Off/nieskończona			
	Format	YT/XT			
Zegar czasu rzeczywistego	Czas, data (ustawialne)				
<b>Pozostała specyfikacja</b>					
Temperatura i wilgotność otoczenia	0°C-40°C, ≤90%RH				
Napięcie zasilania	99V-242V AC; 47Hz-440Hz				
Pobór mocy	≤50VA				
Wymiary	225mm(W)×189mm(H)×57mm(D)				
Waga	Okolo 3,6kg				