

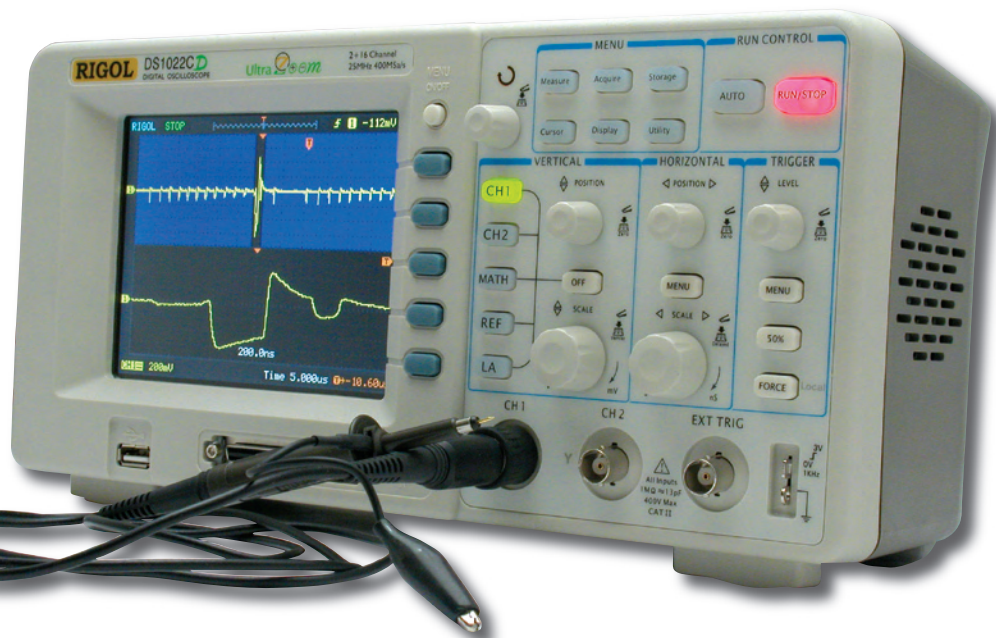
DC1022CD

Cyfrowo nie musi oznaczać drogo

Obserwując rynek sprzętu pomiarowego, dostrzegamy bardzo korzystne zjawisko – oferty na oscyloskopy cyfrowe coraz częściej stają się akceptowalne nawet dla nieprofesjonalistów. Mimo, że przyrządy te nadal pozostają znacznie droższe od klasycznych wersji analogowych, to można znaleźć modele, na które ze względu na zalety przyrządów cyfrowych warto będzie przeznaczyć odpowiedni fundusz.

Będąc uczniem szkoły średniej interesowałem się elektroniką od strony praktycznej na tyle, że każdą zaoszczędzoną złotówkę przeznaczałem a to na podzespoły, a to na oprzyrządowanie swojego „stanowiska pracy”. Lutownica i podstawowy miernik typu „Lavo”, czy później popularna UM-ka miały zdecydowanie najwyższy priorytet zakupów, wszak bez nich nie mógłbym oddawać się swej pasji. Oscyloskop długo był jedynie przedmiotem mojego pożądanego. Nowe przyrządy, do kupienia w sklepie (chyba jedynym wówczas w Warszawie), były zupełnie poza zasięgiem finansowym. Mogłem co najwyżej liczyć na jakiś okazyny zakup na tzw. „perskim”, gdzie zaopatrywało się w elektronikę pół Polski, i tak też się chyba stało. Dzisiaj trudność w kupieniu oscyloskopu polega jedynie na wybraniu najlepszej oferty handlowej lub najbliższego sklepu. Zakup najtańszego oscyloskopu analogowego, to koszt porównywalny z kosztem stacji lutowniczej.

Technika cyfrowa, choć znana od dawna, tak naprawdę dopiero od kilku ostatnich lat lawinowo wręcz wypiera wszelkie urządzenia analogowe. Konia z rzędem temu, komu uda się jeszcze kupić zwykłego, kasetowego walkmana, nieco łatwiej będzie z klasycznymi apar-

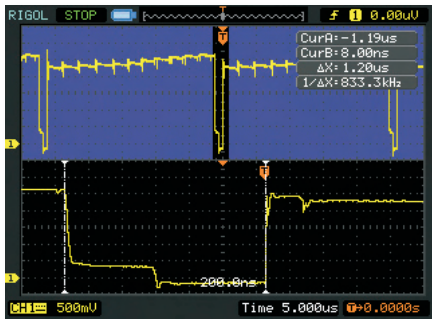


tami fotograficznymi, ale zapewne i to tylko do czasu, gdy nie „padną” ostatnie, chemiczne fotolaby. Podobnie jest z przyrządami pomiarowymi dla elektroników. Tradycyjne generatory funkcyjne coraz częściej są zastępowane cyfrowymi generatorami arbitrarnymi, a oscyloskopy cyfrowe, które jeszcze do niedawna występowały jedynie w wersjach superprofesjonalnych, dziś pojawiają się na półkach dostępnych nawet dla amatorów. Fakt ten bynajmniej nie oznacza tego że, przyrządy tej klasy tracą przydatność dla profesjonalistów.

Do oscyloskopów cyfrowych dla każdego można zakwalifikować rodzinę DS1000 firmy Rigol. Być może pewna część czytelników patrząc na ceny skłonna jest polemizować z tym poglądem. Faktycznie cena nawet najtańszej wersji oscyloskopu rodziny DS1000 wielokrotnie przewyższa cenę najprostszycy oscyloskopów analogowych, ale też możliwości pomiarowe są nieporównywalnie większe. Różnica w cenie staje się już prawie niezauważalna, gdy będziemy rozpatrywać oscyloskopy DS1000 z bardziej zaawansowanymi oscyloskopami analogowymi.

Ogólna zasada działania oscyloskopu jest dość powszechnie znana. Można ją poznać już w szkole średniej choćby na lekcji fizyki. Problem polega na tym, że chyba tylko indywidualnej dociekliwości nauczyciela uczniowie mogą zawdzięczać zaznajomienie się z oscyloskopem cyfrowym, a i to zapewne tylko na zajęciach pozalekcyjnych. Każdy, kto przesiądzie się z oscyloskopu analogowego na cyfrowy, zauważy różnicę w działaniu obu typów przyrządów. W pierwszym okresie użytkowania oscyloskopu cyfrowego stare przyzwyczajenia mogą nawet nieco przeszkadzać.

Wszystkie oscyloskopy rodziny DS1000 charakteryzują się takimi samymi cechami funkcjonalnymi, różnią się jedynie pasmem przeniesienia toru pomiarowego i czasem narastania sygnałów wejściowych. Są oferowane z opcjonalnym analizatorem stanów logicznych. Gniazdo przeznaczone do jego dołączenia jest umieszczone na płycie czołowej. Na dokładne opisanie wszystkich możliwości pomiarowych oczywiście nie ma miejsca w krótkim artykule, warto je jednak poznać, gdyż bogactwo trybów pomiarowych stanowi o sile oscyloskopu cyfrowego.



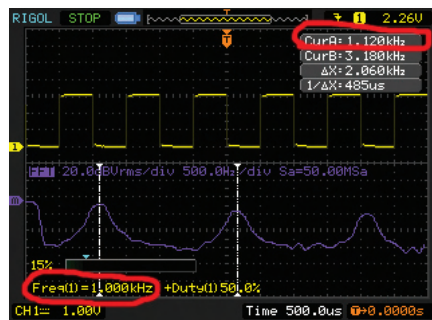
Rys. 1. Funkcja Zoom z włączonymi kursorami ekranowymi

Pomiary oscyloskopami rodziny DS1000

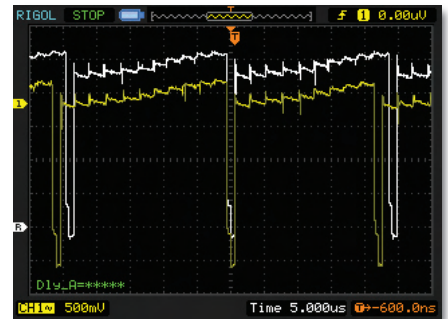
Oglądanie oscylogramów. Podstawowym przeznaczeniem każdego oscyloskopu jest oglądanie przebiegów elektrycznych na ekranie. W przypadku DS1000C jest to kolorowy ekran ciekłokrystaliczny TFT o rozdzielczości 320x234 piksele, w oscyloskopach DS1000M mamy ekran monochromatyczny. Pewną jego część zajmuje menu wyświetlane wskutek zmiany stanu elementów regulacyjnych umieszczonych na panelu czołowym. Aby nie przeszkadzało ono w pomiarach, można włączyć opcję dezaktywacji menu po ustalonym czasie, albo za każdym razem wyłączać je ręcznie. Do każdego kanału pomiarowego oraz dla operacji matematycznych, przebiegów referencyjnych i dla analizatora stanów logicznych, zostały przypisane odmienne kolory rysowanych

przebiegów. Dostępne tryby wyzwalania i skalowania w obu osiach zapewniają łatwe uzyskanie stabilnych i czytelnych oscylogramów. Każde pokrętko jest sprzężone z przyciskiem przywracającym neutralne położenie danego elementu regulacyjnego lub np. w przypadku pokrętkła regulacji podstawy czasu, włączającym funkcję Zoom (rys. 1). Równoległe z wyświetlaniem oscylogramów dokonywane są pomiary cyfrowe różnych wielkości elektrycznych (napięcie, częstotliwość, czas narastania itp.). Trzy z nich, dowolnie wybrane, mogą być wyświetlane w dolnej części ekranu. Można również włączyć opcję wyświetlania wszystkich parametrów, ale wówczas blisko połowa ekranu jest zajęta na wyniki.

Dzięki trybowi jednorazowego wyzwolenia, bardzo łatwe staje się uchwycenie sytuacji trudnych do zaobserwowania na oscyloskopie



Rys. 2. Przebieg oryginalny i jego widmo wyliczone funkcją FFT



Rys. 3. Przebieg mierzony na tle przebiegu referencyjnego

analogowym, np. impulsy nieokresowe. Wybranie trybu wyzwalania Normal może spowodować pozorne „zawieszenie się” oscyloskopu spowodowane oczekiwaniem na sygnał wyzwalający. Objawem tego będzie brak odświeżania ekranu, co może sprawić wrażenie nie tyle usterki układu mierzzonego, co np. odłączenia się sondy pomiarowej. Pomocny w takiej sytuacji będzie przycisk Force, którego naciśnięcie wymusza jednorazowe wyzwolenie pomiaru.

Podczas obserwacji przebiegów zawierających zakłócenia wysokoczęstotliwościowe, korzystne może się okazać włączenie filtra dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej równej 20 MHz. Nieco szersze możliwości posiada filtr cyfrowy, który może być dolno-, górno- oraz pasmowoprzepustowy, a także pasmowozaporowy. Poszczególne jego częstotliwości graniczne

Centrum Promocji Nowoczesnych Technologii

CONTRANS TI

oficjalny partner handlowy firmy

FERROXCUBE

oferuje szeroki asortyment produkowanych w Polsce rdzeni ferrytowych firmy FERROXCUBE



rdzenie planarne E



rdzenie E



rdzenie toroidalne



rdzenie PH



rdzenie RM



rdzenie ETD

Szczegółowych informacji technicznych i handlowych udzielamy telefonicznie i korespondencyjnie; na życzenie Klientów przesyłamy dodatkowe materiały o oferowanych podzespołach i częściach elektronicznych. Standardowe pozycje dostępne z naszego magazynu - sprawdź stany na naszej stronie

CONTRANS TI

Sp. z o.o. ul. Polanowicka 66, 51-180 WROCLAW tel. 071/325-26-21...24, fax 071/ 325-44-39 e-mail: ferroxcube@contrans.com.pl http:// www.contrans.com.pl



ZESTAWY LUTOWNICZE MOCY 100W

dedykowane do lutowania bezołowiowego



XY LF-7000

Zestaw lutująco-rozlutowujący

w zestawie:
- 210ESD: lutownica 32V/100W (200°C+480°C)
- DIA80: elektroniczny odsysacz 32V/80W (200°C+480°C)
- podstawki, akcesoria, pakiet promocyjny

opcjonalnie:
- TWZ100: rączka pincetowa 100W
- HAP80: rączka nadmuchu 80W



XY LF-9000

Cyfrowy zestaw lutująco-rozlutowujący

w zestawie:
- 210ESD: lutownica 32V/100W (200°C+450°C)
- DIA60: elektroniczny odsysacz 24V/60W (300°C+450°C)
- podstawki, akcesoria,

opcjonalnie:
- TWZ100: rączka pincetowa 100W
- HAP60: rączka nadmuchu 60W

PROMOCJA

HAP 60: rączka nadmuchu HOT-AIR GRATIS



XY LF-1000

Stacja cyfrowa

w zestawie:
- 210ESD: lutownica 32V/100W (200°C+450°C)
- podstawka
opcjonalnie:
- TWZ100: rączka pincetowa 100W

do w/w stacji oferujemy groty typu "LONG LIFE" w wykonaniu specjalnym do lutowania bezołowiowego

POPULARNE STACJE LUTOWNICZE

serwisy • pracownie dydaktyczne • hobby



XY 136

z lutownicą 107 (24V / 60W)

- efektywna grzałka ceramiczna
- port kalibracji temperatury
- blokada ustawionej temperatury
- opcja: TWZ60-rączka pincetowa



XY 9-60D

Stacja cyfrowa z lutownicą 207ESD (24V/60W)

- port kalibracji temperatury
- blokada ustawionej temperatury
- opcja: TWZ50-rączka pincetowa



XY 369

z lutownicą 106 (230V / 45W)

- efektywna grzałka ceramiczna
- BARDZO ATRAKCYJNA CENA



XY 168-3C

z lutownicą 207 (24V/60W)

- blokada ustawionej temperatury
- opcja: TWZ50-rączka pincetowa

Jesteśmy autoryzowanym przedstawicielem XYTRONIC od 1991 roku

BIALL Sp. z o.o.

Otomin, ul. Słoneczna 43, 80-174 GDAŃSK
tel. (0 58) 322 11 91, 92; fax (0 58) 322 11 93
e-mail: biall@biall.com.pl

Regionalne Biura Handlowe:

WARSZAWA, ul. Kłobucka 8
kom. 505 107 957
e-mail: warszawa@biall.com.pl

JAWORZNO, ul. Nowowiejska 15
kom. 509 755 010
e-mail: jaworzno@biall.com.pl

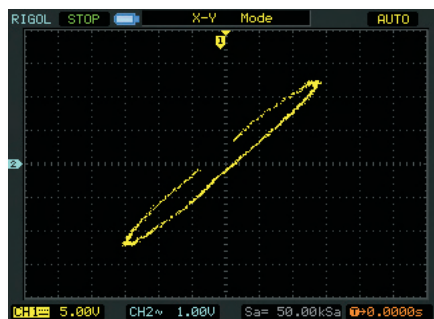


Rys. 4. Oscylogram otrzymany przy włączonej funkcji Pass/Fail

są ustawiane przez użytkownika. Filtr ten jest przydatny podczas oglądania przebiegów mocno zaszumionych.

Operacje matematyczne. Przebiegi z wejść obu kanałów mogą być wyświetlane w postaci ich sumy, różnicy oraz iloczynu. Specyficzną operacją matematyczną jest również analiza FFT (*Fast Fourier Transform*). Jej włączenie pozwala obserwować widmo sygnału analogowego z wybranego kanału pomiarowego. Widmo jest obliczane i wyświetlane w czasie rzeczywistym. W oprogramowaniu firmowym oscyloskopu (w redakcji był testowany model DS1022C) obliczającym widmo występuje jednak chyba jakiś błąd. Prążki widma były zawsze przesunięte nieznacznie względem faktycznej częstotliwości sygnału, mierzonej zresztą w inny sposób przez oscyloskop (rys. 2).

Przebiegi referencyjne. Przydatną funkcją podczas uruchamiania lub serwisowania urządzeń jest porównywanie aktualnie mierzonych sygnałów z zapisanymi w pamięci nieulotnej (wewnętrznej lub zewnętrznej USB – pendrive) przebiegami odniesienia (rys. 3). Wykorzystując tę opcję można dość szybko doprowadzić do uzyskania odpowiednich przebiegów w wybranych punktach urządzenia.



Rys. 5. Pomiary w trybie X-Y

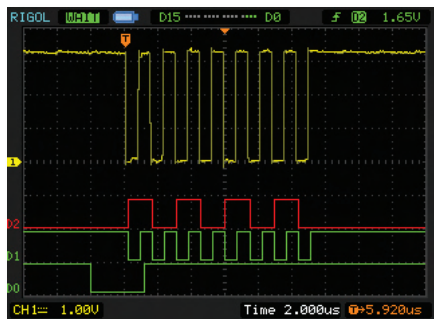
Funkcja Pass/Fail. Funkcja ta może być również stosowana podczas uruchamiania urządzeń np. na taśmie produkcyjnej. Jest często nazywana przez innych producentów jako „GO – NO GO”. Jej działanie polega na sprawdzaniu, czy aktualnie mierzony sygnał mieści się w przedziale tolerancji zdefiniowanym wcześniej (rys. 4). W przypadku niezgodności, może być generowany sygnał akustyczny oraz sygnał elektryczny podawany na specjalne wyjście. Taki sygnał można następnie wykorzystać do sterowania produkcją (np. spowoduje on zatrzymanie taśmy).

Pomiary X-Y. To stosunkowo rzadko stosowany tryb pomiarowy, jest on jednak niezastąpiony do określania zależności fazowych między sygnałami (rys. 5).

Funkcja Waveform recorder. Przy pomocy tej funkcji można rejestrować przebiegi wyświetlane na ekranie oscyloskopu w postaci ciągłego „filmu”. W ten sposób można później dynamicznie odtworzyć wszystko to, co działo się na ekranie w momencie rejestracji. Możliwe jest zachowanie do 1000 ramek przechwytywanych w regulowanych odstępach czasu, w zakresie od 1 ms do 1000 s.

Kursory ekranowe. Podczas wykonywania rozmaitych pomiarów oscyloskopowych, niezwykle przydatne okazują się kursory ekranowe, dostępne chyba w każdym oscyloskopie cyfrowym. Umożliwiają one wygodne określenie zarówno parametrów czasowych, np. pomiędzy wybranymi fragmentami przebiegu (rys. 1), jak i napięciowych. Kursory mogą być swobodnie przesuwane w trybie ręcznym, ale istnieje też tryb przyciągania ich do oscylogramu. W pewnych sytuacjach ułatwia to wykonywanie pomiarów. W czasie aktywności kursorów, na ekranie jest wyświetlana specjalna tabelka podająca ich parametry, a co czasami jest ważniejsze również zależności pomiędzy nimi.

Wyzwalanie. O „sile” oscyloskopu często świadczą jego możliwości wyzwalania przebiegów. Od tego zależy uzyskiwanie stabilnych oscylogramów w różnych sytuacjach pomiarowych. O ile jest to łatwe w przypadku niezakłóconych przebiegów okresowych nawet



Rys. 6. Przebiegi z 3 kanałów analizatora stanów logicznych i jednego kanału oscyloskopowego

w najprostszych oscyloskopach analogowych, to uchwycenie bardziej złożonych przebiegów (np. telewizyjnych), nie mówiąc już o sygnałach nieokresowych, nie jest już takie proste. Oscyloskopy DS1000 posiadają wiele trybów wyzwalania, które powinny zadowolić większość użytkowników. Wśród nich są: – wyzwalanie zboczem – można ustalić, na którym zboczu ma wystąpić wyzwolenie (zbocze narastające, opadające, oba), a także takie parametry jak: czas narastania i czas opadania (mniejszy, większy, równy) oraz poziom wyzwalający po wykryciu początku zbocza;

- impulsem o podanych parametrach (np. szerokość mniejsza, większa lub równa zadanej wartości);
- sygnałem wideo o wybranym standardzie (PAL, SECAM, NTSC), polaryzacji i wybranym numerem linii;
- określoną sekwencją stanów na liniach doprowadzonych z analizatora stanów logicznych (mogą być one miksowane razem z sy-

gnalami z kanałów oscyloskopowych);

- impulsem podanym na wejście zewnętrznego wyzwalania. Układ wyzwalania może pracować w trybach:
 - Auto – podstawa czasu jest wyzwalana *non-stop* nawet w przypadku braku impulsu wyzwalającego, dzięki czemu na ekranie zawsze jest rysowany jakiś przebieg;
 - Normal – układ wyzwalania oczekuje na ustalone warunki wyzwolenia. Do momentu wystąpienia pierwszego wyzwolenia ekran pozostaje czysty, a następnie jest odświeżany tylko wtedy, gdy zachodzi zdarzenie odpowiadające zadanym warunkom wyzwolenia.
 - Single – podstawa czasu jest wyzwolona tylko jednorazowo po nadejściu zdarzenia wyzwalającego, dalsza praca układu zostaje wstrzymana do czasu ręcznego jej wznowienia.

Analizator stanów logicznych

Do oscyloskopów DS1000, jak już wiemy, można dołączać firmowy analizator stanów logicznych. Pozwala on badać do 16 przebiegów cyfrowych w predefiniowanych standardach: TTL, CMOS, ECL, a także z ręcznie ustalonymi napięciami progowymi. Poszczególne kanały analizatora mogą być niezależnie włączane lub wyłączane (rys. 6), dla wygody można również ustalać dowolną kolejność ich wyświetlania. Na ekranie można umieścić jednocześnie do 8 lub do 16 przebiegów cyfrowych, dzięki czemu można regulować ich czytelność.

Podsumowanie

Oscyloskopy DS1000 to przyrządy naprawę bardzo przyzwolicie zaprojektowane i wykonane, zadowolą profesjonalistę, a amatora wręcz zachwycą (szczególnie te o niższych numerach ze względu na dość przystępną cenę). Należy oczywiście zdawać sobie sprawę z tego, że nie są to przyrządy z najwyższych półek i mimo, że zakres ich zastosowań jest szeroki, to jednak ograniczony. Można jednak sądzić, że nawet w 90% zastosowań profesjonalnych okażą się wystarczające. Ich mocną stroną jest stosunkowo duży bufor pozwalający zebrać aż 1 M próbek z jednego kanału i po 512 k z obu kanałów jednocześnie. Najślabszym parametrem jest prędkość próbkowania w czasie rzeczywistym, wynosząca zaledwie 400 MSa/s. Niedosyt ten łagodzi w pewnym stopniu prędkość próbkowania w trybie ekwiwalentnym (obowiązującym tylko dla przebiegów okresowych) równa 25 GSa/s. Niewielkie rozmiary oscyloskopu powodują, że nie zabiera on cennego miejsca na stole. Nieodłącznym mankamentem charakterystycznym dla większości współcześnie produkowanych przyrządów pomiarowych jest szum wentylatora, no ale gdzie drwa rąbią, tam wióry muszą lecieć.

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

Dodatkowe informacje i sprzedaż:

NDN–Z.Daniluk,
 tel./fax. 022 641 15 47, 022 641 61 96,
ndn@ndn.com.pl,
www.ndn.com.pl.

Alfine Components

AWARYJNE DOSTAWY
UKŁADÓW SCALONYCH

Zgłoś się do nas, jeśli fabryczny termin dostawy jest zbyt odległy.

Dostarczamy układy scalone następujących firm:
 AMD, ATMEL, ALTERA, ALLEGRO, DALLAS, INFINEON,
 INTEL, MAXIM, MICROCHIP, MOTOROLA, NEC, PHILIPS,
 SEIKO, SIEMENS, SIPEX, TEXAS, TOSHIBA, WINBOND,
 VISHAY, ZILOG, ZARLINK, XILINX i wiele innych.



www.alfine-components.pl krzysztof@alfine.pl



Podzespoły elektroniczne w ilościach hurtowych

Układy scalone i elementy biernie

Zawsze aktualna oferta, oraz sklep internetowy:
www.tvsat.com.pl

*
 01-957 Warszawa, ul. Szegedyńska 13a
 tel. (022) 864-77-85
 fax (022) 864-77-86
 *

e-mail: tvSAT@tvSAT.com.pl; sakos@medianet.pl