

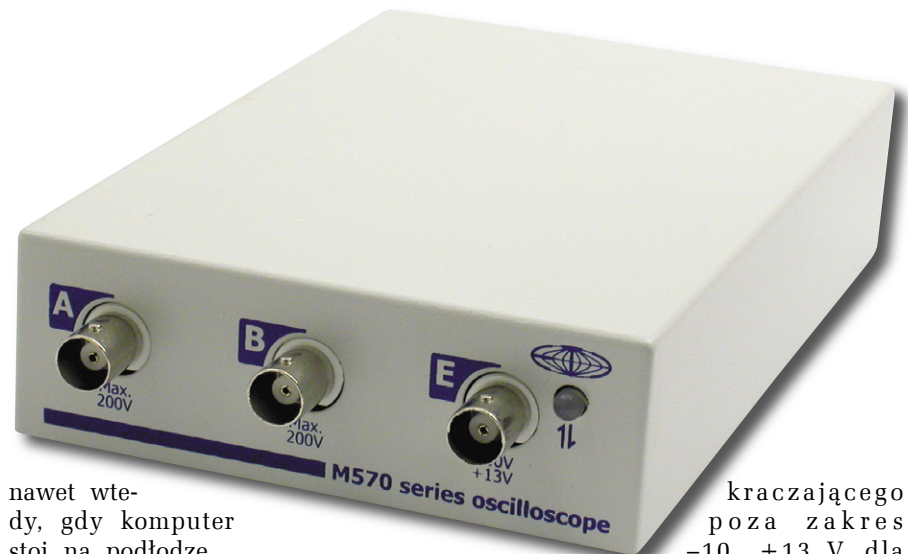
Oscyloskop M574

M574 to oscyloskop, a właściwie przystawka oscyloskopowa do komputera PC opracowana i produkowana przez słowacką firmę ETC. Podobne przyrządy opisujemy dość regularnie na łamach EP, co może oznaczać jedynie tyle, że na naszym rynku panuje spora konkurencja w ofercie oscyloskopów PC. Fakt ten powinien tylko cieszyć naszych Czytelników.

Zawsze, gdy otwieram opakowanie z kolejnym oscyloskopem – przystawką do PC zastanawiam się, czy zostanę czymś zaskoczony. Wszak może się wydawać, że wszystko, co można było wymyślić w tym temacie, zostało już wymyślone.

Na ogół każdy kolejny przyrząd jest powieleniem pewnych sprawdzonych pomysłów, a różnice polegają jedynie na zastosowanych podzespołach i wynikających z tego przyjętych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

W przypadku M574 pewnym zaskoczeniem było bardzo ubogie wyposażenie w akcesoria dodatkowe. Brak papierowej wersji instrukcji obsługi w dzisiejszych czasach już nikogo nie dziwi – elektroniczna wersja dokumentacji zamieszczona na płytce CD wraz z oprogramowaniem firmowym stanowi już standard. Dziwić może natomiast brak sond pomiarowych do oscyloskopu, co może być niemiłym zaskoczeniem dla użytkownika, który po otwarciu pudełka chciałby od razu przystąpić do pracy. Widocznie producenci założyli, że na stanowisku każdego elektronika jakaś sonda zawsze się znajdzie. Oprócz samej przystawki, w pudełku znajdziemy jeszcze CD-ROM z oprogramowaniem i dokumentacją oraz kabelek USB służący do połączenia oscyloskopu z komputerem. Na wyposażeniu nie ma też zasilacza sieciowego, ale wynika to z faktu, że przystawka jest zasilana bezpośrednio z portu USB. Długość kabla USB jest wystarczająca do tego, żeby oscyloskop ustawić w wygodnym miejscu na biurku,



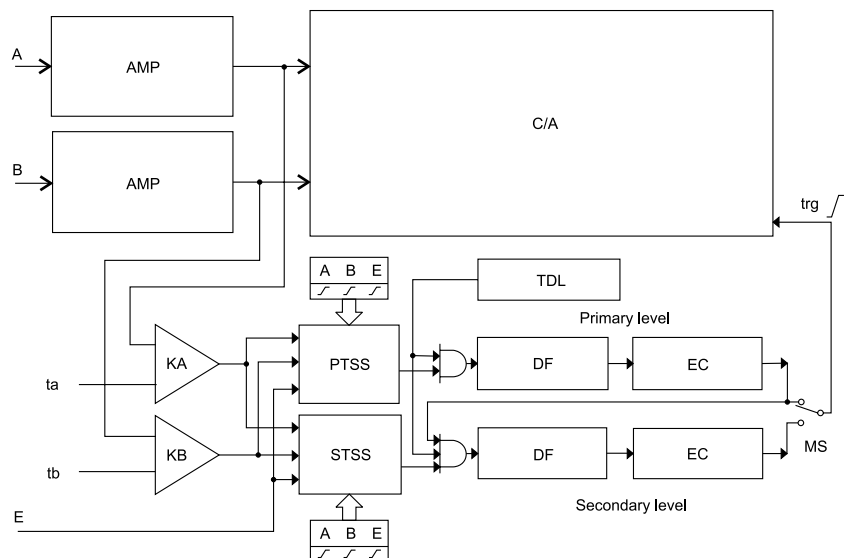
nawet wtedy, gdy komputer stoi na podłodze.

Przed przystąpieniem do pomiarów trzeba oczywiście zainstalować oprogramowanie firmowe wraz ze sterownikami. Instalacja przebiega automatycznie w jednej sesji. Jediną decyzją, jaką musi podjąć użytkownik na tym etapie jest wybranie wersji językowej (angielskiej lub słowackiej) oraz dysku i folderu, w którym mają być umieszczone pliki.

Oscyloskop M574 umożliwia dokonywanie pomiarów w dwóch niezależnych kanałach z 8-bitową rozdzielczością. Czułość układów wejściowych może być zmieniana w zakresie od 10 mV/dz. do 5 V/dz. w 9 krokach. Ważne jest, aby do wejścia wyzwalania zewnętrznego nie doprowadzać napięcia wy-

kraczającego poza zakres $-10...+13$ V dla częstotliwości mniejszych od 20 kHz. Napięcie na wejściach pomiarowych nie powinno natomiast przekraczać bezwzględnej wartości równej 200 V dla częstotliwości mniejszych od 100 kHz i spada ono do 50 V dla 400 kHz. Oprogramowanie firmowe przewiduje możliwość dołączenia typowych sond pomiarowych o współczynnikach tłumienia 1:1, 1:10, 1:100 i 1:1000.

Warto trochę uwagi poświęcić układowi wyzwalania oscyloskopu M574. Wiadomo, że od dostępnych metod wyzwalania zależy komfort pracy, a czasami w ogóle możliwość obserwacji niektórych przebiegów. W oscyloskopie M574 zastosowano



Rys. 1. Schemat blokowy układu wyzwalania oscyloskopu M574

Tab. 1. Najważniejsze parametry oscyloskopu M570

Odchylenie pionowe	
Liczba działek osi pionowej	8
Liczba pikseli na działkę	32
Rozdzielczość	8 bitów
Pasma analogowe	DC: 0...150 MHz, AC: 1,2 H...150 MHz
Czas narastania	≤2,4 ns
Separacja kanałów	> -60 dB
Impedancja wejściowa	1 MΩ (+5%, -2%)
Pojemność wejściowa	29 pF ±1 pF
Dokładność ustawienia zera	±2% ekranowej osi pionowej
Maksymalne napięcie wejściowe	±200 V dla 100 kHz lub mniej
Wyzwalanie	
System wyzwalania	podwójnym poziomem
Źródło wyzwalania	kanal A, kanal B, wejście wyzwalania zewnętrznego
Minimalny okres impulsów wyzwalających	5 ns
Minimalny czas trwania impulsu wyzwalającego	2,5 ns
Zakres dopuszczalnych napięć na wejściu wyzwalania	-10...+13 V (≤20 kHz)
System akwizycji danych	
Liczba działek osi poziomej	10
Liczba pikseli na działkę	50
Tryby pracy	Próbkowanie przed i po wyzwoleniu
Długość rekordu	1...1000 k próbek dla każdego kanału
Podstawa czasu	5 ns/dz...100 ms/dz regulowana w sekwencji 1-2-5
Podstawa czasu z użyciem różnych trybów funkcji Zoom	625 ps/dz...204,8 s/dz
Dokładność podstawy czasu	0,01% (≥100 ns/dz), 0,5% (50 ns/dz...5 ns/dz)
Częstotliwość próbkowania w trybie rzeczywistym	500 Hz...100 MHz
Częstotliwość próbkowania w trybie ekwiwalentnym	500 Hz...10 GHz
Zakres zobrazowania oscylogramu w stosunku do punktu wyzwolenia	1048576 próbek przed i 1048576 próbek po momencie wyzwolenia, ale max. długość zobrazowania 1048576 próbek
Zasilanie	
Źródło zasilania	Gniazdo USB
Prąd maksymalny	350 mA (USB1.1), 450 mA (USB2.0)
Parametry mechaniczne	
Wymiary	165x111x35 mm
Masa	520 g

dość rozbudowany układ wyzwalania. Zrozumienie zasady jego działania może być bardzo pomocne w praktycznych pomiarach.

Sygnal wyzwalania może być pobierany z wybranego kanału pomiarowego (A albo B) lub z wejścia wyzwalania zewnętrznego (rys. 1). Sygnały z kanałów A i B docierają do dwóch komparatorów KA i KB, których zadaniem jest wygenerowanie sygnałów cyfrowych dla niezależnych przełączników pierwotnego (PTSS) i wtórnego (STSS) źródła wyzwalającego. Do przełączników tych dociera również sygnał wyzwalania zewnętrznego (E). Poziom wyzwalający (ta i tb) może być ustawiany niezależnie dla każdego komparatora. Jeśli poziom sygna-

łu z danego kanału pomiarowego jest wyższy od ustawionego dla tego kanału poziomu progowego, to wyjście komparatora przyjmuje stan „1”, w przeciwnym przypadku stan „0”. W rezultacie istnieje możliwość niezależnego wyboru źródła sygnału wyzwalającego dla każdego z ustawionych poziomów wyzwalania. Wyzwolenie następuje w chwili, gdy na wyjściu przełącznika PTSS lub STSS zachodzi zmiana stanu z „0” na „1”. Utrzymujący się stały poziom nie powoduje wyzwolenia, co niestety przy złe ustawionych warunkach wyzwalania zdarza się niekiedy w praktyce. W przypadku wybrania pojedynczego poziomu wyzwalającego, typ zbrocza jest ustalany po naciśnięciu odpowied-

owon

PDS 5022S
2-kanałowy oscyloskop cyfrowy 25MHz
z kolorowym wyświetlaczem LCD 7,8 cala



CE

1690,-*

- maksymalne próbkowanie 100MS/s
- 5 pomiarów automatycznych oraz pomiary kursorami
- funkcje matematyczne: dodawanie, odejmowanie
- zapis i jednoczesne wyświetlenie do 4 przebiegów
- AUTOSSET - autodopasowanie parametrów przebiegów
- złącze USB do komunikacji z komputerem PC

MCP

M10-300-10

Zasilacz 13,8V / 10A do CB Radio



CE

119,-*



XY LF-7000

Zestaw lutująco-rozlutowujący o mocy 100W
w wykonaniu antyelektrostatycznym



w zestawie:

- 210ESD: lutownica 32V/100W (200°C+450°C)
- DIA80: elektroniczny odsysacz 32V/80W (300°C+450°C)
- dwie podstawki lutownicze
- opcjonalnie:
- TWZ100: rączka pincetowa 100W (150°C+430°C)
- HAP80: rączka nadmuchu 80W (200°C+450°C)
- duży wybór grótw lutowniczych, również do SMD

819,67,-*

MCP

L8611

lupa warsztatowa podświetlana
Ø85mm / 3 dioptrie (oczko: Ø20mm / 8 dioptrii)

Zapewnia jasne, stabilne i niezawodne oświetlenie bez refleksów (ośnienienia) oraz oglądanie obiektów w powiększeniu.

- Soczewka szklana
- Światłówka kołowa 11W / 230V (na wyposażeniu)
- Elektroniczny układ zapiónowy światłólki zapewnia natychmiastowe zaświecenie
- Elastyczne ramie umożliwia płynną regulację

41,90,-*

CE

* wszystkie ceny netto, należy doliczyć 22% VAT

PEŁNA INFORMACJA W SKLEPIE INTERNETOWYM

www.biall.com.pl

BIALL Sp. z o.o.

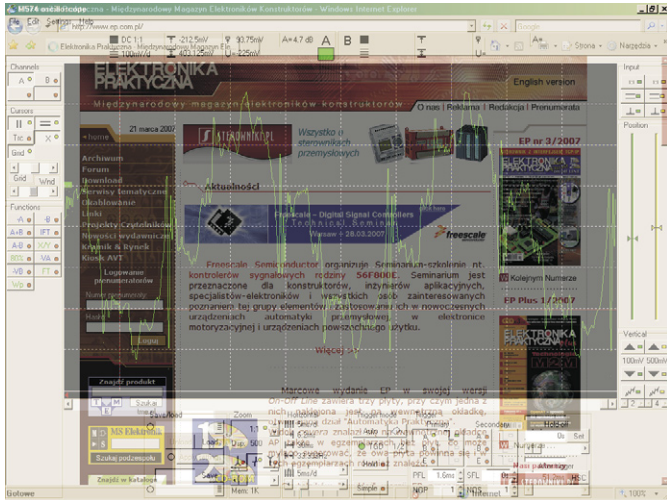
Otomin, ul. Słoneczna 43,
80-174 GDAŃSK
tel. (0 58) 322 11 91, 92;
fax (0 58) 322 11 93
e-mail: biall@biall.com.pl

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. 2. Okno oscyloskopu M574 podczas działania funkcji pozwalającej podglądać inną równoległe działającą aplikację okienkową

niego klawisza w bloku „Trigger”, natomiast gdy włączone są dwa poziomy (*primary* i *secondary*), warunek wyzwolenia jest generowany jako wynik sumy logicznej („OR”) uwzględniającej wszystkie źródła wyzwalań.

W każdym z torów wyzwalań (pierwotnym i wtórnym) zastosowano filtry sygnałów cyfrowych (DF). Jeśli są uaktywnione, eliminują wszystkie impulsy krótsze od $4 \cdot N \cdot T_s$, gdzie T_s jest aktualnie wybranym okresem próbkowania, N jest wartością wybraną przez użytkownika mieszczącą się w przedziale 1...32767.

W układzie wyzwalań oscyloskopu M574 zastosowano ponadto timer *Hold Off* (ozn. TDL na rys. 1), pozwalający badać historię przebiegu przed momentem wyzwolenia. „Głębokość” zapamiętywania przebiegu przed momentem wyzwalań jest ustawiana w polu *Hold-off* przez bezpośrednie wprowadzenie czasu lub ustawienie tego parametru za pomocą suwaka. Podobnie można określić opóźnienie akwizycji danych po momencie wyzwolenia, ustawiane w podobny sposób w polu *After trigger*.

Układ wyzwalań oscyloskopu M574 może pracować w jednym z poniższych trybów pracy:

- AUTO – dane są zbierane zawsze po wystąpieniu prawidłowego zdarzenia wyzwalającego, pomiar jest wznawiany również wtedy, gdy po pewnym czasie nie następuje wyzwolenie;
- NORMAL – dane są zbierane tylko po wystąpieniu prawidłowego

zdarzenia wyzwalającego;

- SINGLE – następuje jedno-razowe wyzwolenie po ręcznej aktywacji odpowiednim przyciskiem na ekranowym panelu oscyloskopu i jest synchronizowane z wykryciem zdarzenia wyzwalającego przez układ wyzwalań;
- MANUAL – wyzwolenie następuje tylko po ręcznej aktywacji odpowiednim

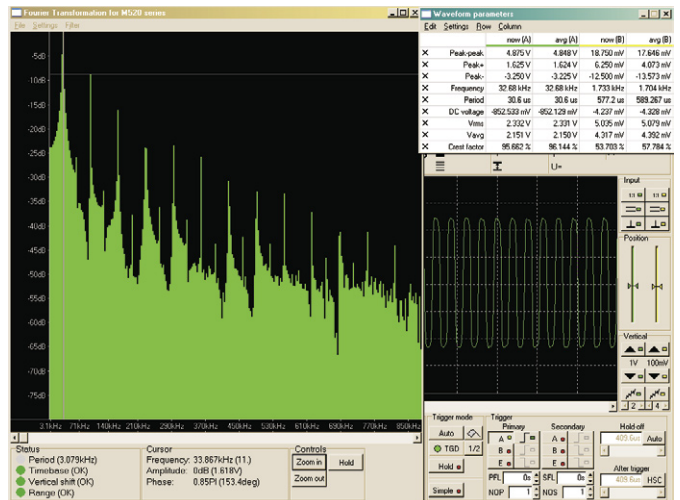
przyciskiem na ekranowym panelu oscyloskopu, inicjowany jest przy tym pojedynczy cykl pomiarowy.

Wirtualny panel oscyloskopu M574

Wirtualny panel oscyloskopu jest podzielony na kilka sekcji grupujących elementy regulacyjne według ich funkcji. I tak, z lewej strony ekranu mamy przyciski uaktywniające kanały pomiarowe oscyloskopu. Niżej znajdują się przyciski włączające/wyłączające kursory ekranowe oraz ustalające tryb ich pracy. Na uwagę zasługuje klawisz „X”, który umożliwia jednoczesne przesuwanie kursora poziomego i pionowego, przy czym punktem zaczepienia jest punkt przecięcia obu kursorów. W dalszej kolejności mamy suwak regulacji jasności siatki widocznej na ekranie. Funkcja kolejnego suwaka jest dość oryginalna, ale zastosowanie praktyczne wydaje się dość wątpliwe. Położenie suwaka ustala przezroczystość ekranu oscyloskopu. Jeśli równoległe z oscyloskopem aktywna jest inna aplikacja, to pozostając przy obsłudze oscyloskopu można podglądać co się w niej dzieje (rys. 2).

Następna grupa przycisków oznaczona jako *Function* służy do włączania różnych operacji matematycznych wykonywanych na danych pomiarowych zgromadzonych w buforze. Wyniki obliczeń są wykorzystywane podczas sporządzania oscylogramu. Mamy tu m.in. tradycyjne sumowanie, odejmowanie i inwersję kanałów, włączanie pracy w trybie X-Y, analizę widma za pomocą transformaty Fouriera. Pewną ciekawostką jest to, że w oprogramowaniu firmowym zaimplementowano zarówno analizę FFT (*Fast Fourier Transformation*), jak i DFT (*Discrete Fourier Transformation*). Bardzo przydatna dla użytkownika jest ramka wyświetlająca status analizy FFT. Dzięki podawanym tu informacjom można korygować ustawienia oscyloskopu tak, aby zachować odpowiednie dane wejściowe wymagane do analizy FFT (rys. 3). Na rys. 3 jest widoczne okno pomiarowe (*Waveform parameters*), grupujące wyniki numeryczne pomiarów badanego sygnału. Wszystkie obliczenia są wykonywane w czasie rzeczywistym.

W dolnej części ekranu umieszczono przyciski służące do zachowywania na dysku ustawień oscyloskopu oraz aktualnie wyświetlanego przebiegu, który może być następnie traktowany jako przebieg referencyjny. Kolejne przyciski służą do ustalenia stopnia powiększenia oscylogramu (*Zoom*). Jeśli ustawienie powiększenia jest takie, że ekran obejmuje więcej niż 500 próbek, do wyświetlenia oscylogramu konieczne jest wykonanie stosownych przeliczeń próbek fizycznie zebranych na etapie akwizycji danych. W rezulta-



Rys. 3. Okna analizy widmowej FFT i zmierzonych parametrów przebiegu badanego

cie otrzymujemy kilka trybów prezentacji oscylogramów, które wybiera się odpowiednimi klawiszami w sekcji *Zoom*.

Kolejne elementy panelu służą do ustalania długości bufora, w którym są gromadzone próbki oraz ustawiania podstawy czasu. Jeśli są włączone kursory pionowe, to nad paskiem podstawy czasu podane są związane z nimi parametry takie jak: czas pomiędzy kursorami i odpowiadająca mu częstotliwość oraz odległość pierwszego kursora od punktu wyzwolenia.

Blok elementów regulacyjnych związanych z wyzwaniem jest podzielony na dwie sekcje. W pierwszej ustala się tryb pracy układu wyzwalającego (AUTO, NORMAL, SINGLE, MANUAL). Po wybraniu trybu SINGLE lub MANUAL uaktywnia się klawisz z symbolem chłapawki, służący do ręcznego wyzwolenia pomiaru. Stan pracy układu wyzwalającego jest sygnalizowany lampką *TGD*. Kolor czerwony tej lampki oznacza, że pomiar został wystartowany i oczekiwane jest zdarzenie powodujące wyzwolenie; kolor żółty oznacza, że nastąpiło wyzwolenie, ale nie został jeszcze zakończony proces akwizycji danych; wreszcie kolor zielony oznacza, że pomiar został zakończony i dane są wyświetlone na ekranie. W tej sekcji znajdują się jeszcze klawisze: *1/2* – ustawiający próg wyzwolenia w połowie pomiędzy maksymalną i minimalną wartością mierzonego sygnału; *Hold* – wstrzymujący pomiar oraz *Simple* – przełączający oscyloskop w uproszczony tryb, w którym zostaje zablokowana część elementów regulacyjnych sekcji wyzwalania.

W drugiej sekcji elementów regulacyjnych bloku wyzwalania znajdują się przyciski źródeł sygnału wyzwalającego oraz przyciski wyboru zbrocza. Można tu też ustawić liczbę wystąpień zdarzenia wyzwalającego wymaganych do fizycznego wyzwolenia podstawy czasu. Wyboru dokonuje się niezależnie dla poziomu pierwotnego (NOP) i wtórnego (NOS). Paskami *PFL* i *SFL* ustawia się wymaganą długość zdarzenia wyzwalającego uznawaną jako ważna. Pozostają jeszcze paski ustawiające działanie układu akwizycji danych po wyzwoleniu, które są sprzężone z klawiszami szybkiego wyboru. I tak: pasek *After trigger* może być ustawiony szybko w pozycji *HSC* – punkt wyzwolenia wypada w środku bufora próbek, *FSC* – wyzwolenie wypada na początku bufora, *MIN* – wyzwolenie wypada na końcu bufora, co pozwala na obserwację najdłuższej historii przed wyzwoleniem. Wreszcie moment wyzwolenia można ustawić „ręcznie” poprzez wprowadzenie odpowiedniej wartości liczbowej lub ustawienie suwaka. Pasek *Hold-off* wraz ze sprzężonym z nim przyciskiem służy do ustawiania czasu wstrzymania akwizycji. W pozycji *Auto* cały bufor będzie wypełniony próbkami, każde inne ustawienie powoduje, że w buforze będą gromadzone próbki po-



Rys. 4. Działania funkcji „Hold-off”

cząwszy od momentu wyznaczonego parametrem *Hold-off* (rys. 4).

Elementy regulacyjne umieszczone z prawej strony ekranu służą do ustawiania przesunięcia pionowego oscylogramów, wyboru rodzaju sprzężenia (AC, DC, GND) oraz ustawienia tłumienia sond, co będzie konieczne do prawidłowej interpretacji wyników pomiarów. Ustawia się tu również czułość obu kanałów pomiarowych oraz rodzaj i wartość uśredniania pomiarów. Oczywiście duża wartość uśredniania powoduje odfiltrowanie fluktuacji przebiegu mierzonego, ale sprawia też, że po każdorazowej większej zmianie przebiegu mierzonego potrzebny jest dłuższy czas na dojście oscylogramu do stanu stabilnego.

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

Dodatkowe informacje

pod adresem www.m574.com

Oscyloskop M574 robi wrażenie przyrządu wykonanego bardzo solidnie. Niewielka, metalowa obudowa, mimo zastosowanego materiału jest lekka, dzięki czemu przyrząd można bez problemu ustawić w wygodnym miejscu na biurku. Na panelu przystawki nie ma żadnych elementów regulacyjnych, są tu tylko gniazda wejść pomiarowych, wejścia synchronizacji zewnętrznej i dioda sygnalizująca stan pracy oscyloskopu. Sterowanie przyrządem odbywa się tylko poprzez wirtualne elementy regulacyjne wyświetlane przez oprogramowanie firmowe.

Najważniejsze dane techniczne oscyloskopu M574 przedstawiono w tab. 1. Prędkość próbkowania jest stosunkowo niewielka – w trybie rzeczywistym, w zależności od ustawienia podstawy czasu, zmienia się w przedziale od 500 S/s do 100 MS/s. Oczywiście parametr ten podczas pracy w trybie ekwiwalentnym jest dużo lepszy. W tym przypadku prędkości próbkowania zawierają się między 250 MS/s a 10 GS/s. Trzeba jednak pamiętać, że próbkowanie ekwiwalentne można stosować jedynie do przebiegów powtarzalnych. 3 dB pasmo analogowe oscyloskopu jest równe 150 MHz, co jest wartością, która powinna zadowolić nawet użytkowników profesjonalnych.

Trzeba zwrócić uwagę na dość długie czasy akwizycji danych. W ekstremalnym przypadku, dla najwolniejszej podstawy czasu

z maksymalnym stopniem podziału, czas ten może dochodzić nawet do 2048 s (sic!). Musimy pamiętać jednak, że oscylogram jest w tym przypadku rysowany z szybkością 204,8 s/dz, co w pewnym stopniu usprawiedliwia tak długi czas akwizycji danych. Tu przydałby się jednak odmienny tryb pracy przyrządu, przypominający bardziej rejestrator niż oscyloskop. W takim trybie możliwe by było obserwowanie przebiegu w czasie rzeczywistym, bez konieczności oczekiwania na zakończenia akwizycji danych. W mniej ekstremalnych warunkach czasy oczekiwania na pojawienie się oscylogramu nie są aż tak długie, ale mimo to niekiedy wyraźnie dokuczliwe. Dość rozbudowany, jak dla oscyloskopu tej klasy, układ wyzwalania w połączeniu z długimi czasami akwizycji powoduje, że w pewnych sytuacjach można odnieść wrażenie, że przyrząd nie pracuje prawidłowo.

Jak zwykle przy podejmowaniu decyzji o zakupie oscyloskopu – przystawki do komputera, przyszły jego użytkownik będzie musiał odpowiedzieć sobie na pytanie, czy taki typ przyrządu spełni jego oczekiwania. Ceny oscyloskopów stacjonarnych o zbliżonych parametrach są na ogół wyższe, a ewentualne różnice wynikają z wyższego komfortu pracy i najczęściej większych możliwości oscyloskopów stacjonarnych.