

Po publikacji przed kilkoma miesiącami cyklu artykułów dotyczących pomiarów z użyciem komputera i odpowiednich przystawek lub kart, do Redakcji nadeszło wiele listów. Temat wywołał bardzo duże zainteresowanie. Większość pytań dotyczyła zakupu tanich kart bądź przystawek oscyloskopowych, co jak się okazuje, nie jest wcale łatwe, bo zdecydowana większość kart i przystawek jest jednak droga, jak na kieszeń hobbysty. Znaczna część pytań dotyczyła możliwości wykorzystania komputerowej karty muzycznej w charakterze oscyloskopu.



nałó w

# Oscyloskop w każdym PC-cie

Właśnie karta muzyczna, znajdująca się w prawie każdym współczesnym komputerze, wraz z odpowiednim oprogramowaniem z powodzeniem może pełnić rolę oscyloskopu. Rzecz jasna, parametry takiego oscyloskopu nie są rewelacyjne. Przede wszystkim pasmo przenoszenia nie przekracza 20kHz i jest ograniczone maksymalną częstotliwością próbkowania, która dla dzisiejszych kart wynosi 44,1kHz albo 48kHz. Regulacja czułości wejścia również jest utrudniona, dlatego oscyloskop w wersji podstawowej praktycznie jest jednozakresowy. Ponieważ częstotliwość próbkowania nie zmienia się płynnie, w niektórych programach można wybrać tylko jedną z kilku standardowych wartości, przez co właściwości podstawy czasu nie są zachwycające. Poszczególne programy w istotny sposób różnią się między sobą - jedne są zdecydowanie słabsze, a w innych wyeli-

minowano znaczną część wspomnianych wad.

W każdym razie ze względu na to, że niemal każdy współczesny pecet wyposażony jest w kartę muzyczną, warto przynajmniej spróbować, na ile taki wirtualny oscyloskop okaże się przydatny. Nie trzeba do tego wiele: wystarczy stosowny program komputerowy, przy czym sygnały podawane są na wejście liniowe albo mikrofonowe karty muzycznej. Oprogramowanie takie pozwala nie tylko wykorzystywać kartę muzyczną w roli oscyloskopu, ale także w roli analizatora widma. Znaczna część dostępnego oprogramowania to programy komercyjne, osiągalne po uiszczeniu wymaganej opłaty. Programy oscyloskopu i analizatora widma wykorzystujące kartę muzyczną, adresowane są zwykle nie do praktykujących elektroników, tylko do osób zajmujących się nagrywaniem i cyfrową obróbką syg-

nałów audio - stąd elegancki interfejs programu (porównaj tytułowy rysunek) przy niezbyt dużych możliwościach pomiarowych. Firmy oferujące te programy udostępniają bezpłatnie jedynie wersje testowe, które co prawda pracują w roli prostego oscyloskopu, jednak zazwyczaj nie umożliwiają zapamiętania zmierzonego przebiegu i zapisania go na dysku. Dostępne są też w pełni funkcjonalne programy shareware, które należy opłacić po ich wypróbowaniu. Programów tego typu można szukać w Internecie, podając wyszukiwarce odpowiednie słowa kluczowe. Kto nie chce samodzielnie szukać (lub wyszukiwarka po podaniu hasła znajdzie dziesiątki tysięcy pozycji) może zacząć od adresów podanych niżej:

[www.hitsquad.com/smm/programs/Graphic\\_Level\\_Meter/download.shtml](http://www.hitsquad.com/smm/programs/Graphic_Level_Meter/download.shtml)

[www.c3sys.demon.co.uk/winspec.htm](http://www.c3sys.demon.co.uk/winspec.htm)

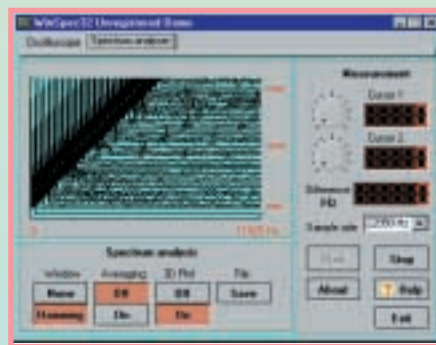
[www.audio-software.com](http://www.audio-software.com)

Praktyka dowodzi, że zawartość stron internetowych dość często się zmienia, i w rezultacie pod wskazanym adresem w podanym katalogu, takiego programu już nie ma. Nie znaczy to, że nie jest on dostępny - często jest, tylko w innym miejscu tej witryny i należy go poszukać, zaczynając od strony głównej.

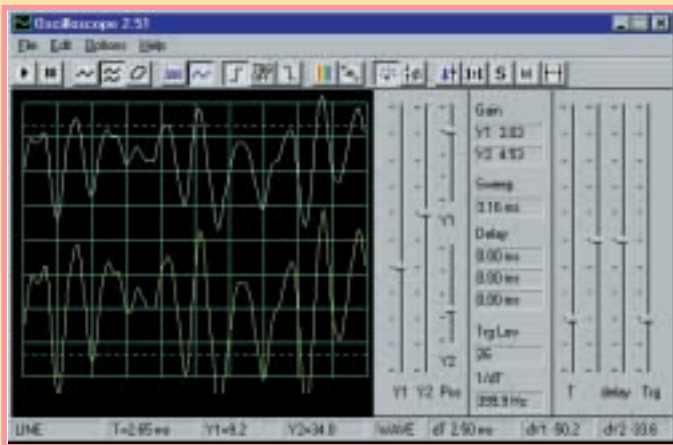
Drugim praktycznym problemem jest ściąganie plików o znacznej objętości przez zakorkowane łącza internetowe (nierzadko transfer plików ściąganych podczas przygotowywania tego artykułu przebiegał z "kosmiczną" prędkością kil-



Rys. 1 Wersja testowa oscyloskopu



Rys. 2 „Trójwymiarowy” analizator widma



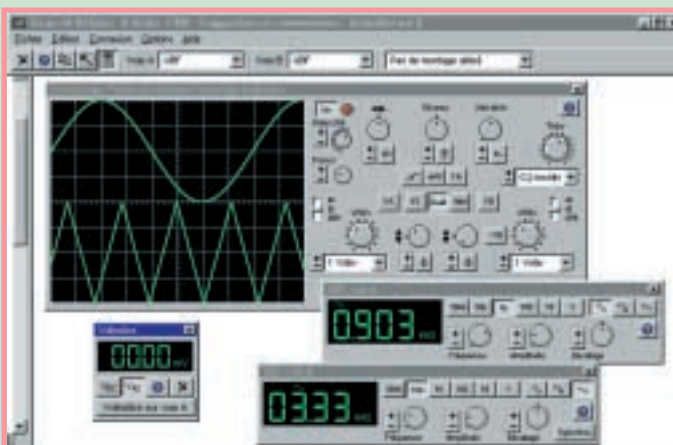
Rys. 3 Oscyloskop Konstantina Zeldowicza

kuset bajtów na sekundę). Na dodatek nie wszystkie pliki ściągnięte do Redakcji dały się prawidłowo rozpakować i zainstalować.

Mimo tych trudności niewątpliwie warto poświęcić kilka złotych i trochę czasu, by zajrzeć pod wskazane adresy. Zdjęcie 1 pokazuje zrzut z ekranu podczas pracy jednego z takich oscyloskopów. Druga ilustracja przedstawia zrzut ekranu podczas pracy tego programu w roli analizatora widma. Ponieważ kolejne charakterystyki rysowane są na ekranie z przesunięciem, uzyskuje się interesujący wykres przestrzenny, pokazujący rozkład częstotliwości w czasie.

Kto nie ma ochoty na odwiedzanie wymienionych witryn, a chce uzyskać naprawdę funkcjonalny oscyloskop, powinien koniecznie zajrzeć na stronę Konstantina Zeldowicza w Moskwie pod adres:

<http://polly.phys.msu.ru/~zeld/oscill.html> i ściągając stamtąd dwa wirtualne oscyloskopy. Oba programy są typu freeware, a więc zupełnie darmowe. Mają przy tym zadziwiająco dobre właściwości. Zrzut z ekranu oscyloskopu opracowanego przez Konstantina Zeldowicza (w wersji 2.51) można zobaczyć na rysunku 3. Narzędzie to z całą pewnością jest godne uwagi ze



Rys. 5 Oscyloskop edukacyjny (zabawka)

względu na parametry. Jest to oscyloskop dwukanałowy (wykorzystujący oba kanały stereo), pracujący w paśmie 20Hz - 20kHz, wyposażony w szereg cennyh funkcji. Oscyloskop ten może zapamiętywać przebiegi, czyli ma funkcje oscyloskopu z pamięcią.

Wbudowane kursory pozwalają przeprowadzać pomiary obserwowanych przebiegów - parametry wskazywane przez kursory odczytuje się w dolnych okienkach. Oprócz funkcji oscyloskopu, może też pracować w roli analizatora widma. Stosowny zrzut ekranu pokazuje rysunek 4. Po włączeniu kursorów i wybraniu odpowiednich punktów dwoma przyciskami myszy, w dolnych okienkach można od

czytać częstotliwości, amplitudy oraz odstęp częstotliwości. Przy pierwszym kontakcie może się wydawać, że oscyloskop jest trudny w obsłudze ze względu na dużą liczbę parametrów, opcji i nastaw. W rzeczywistości okazuje się łatwy i przyjemny w obsłudze. Nie trzeba nawet korzystać z dołączonego pliku *winscope.hlp* (w języku angielskim).

Należy też dodać, iż spośród ściągniętych programów, ten sprawił najmniej kłopotów i działał od razu. Programu nie trzeba instalować, tylko rozpakować ściągnięty plik *osc251.zip* do jakiegoś katalogu i ewentualnie umieścić na pulpicie skrót do rozpakowanego programu *Winscope.exe*. Nie trzeba też informować programu o karcie muzycznej - w przypadku prawidłowo zainstalowanej

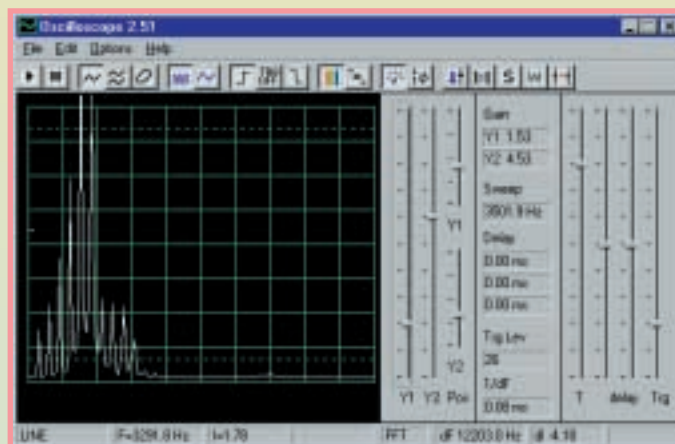
i skonfigurowanej karty, program "widzi ją" od razu.

Przeprowadzając pomiary, należy pamiętać, że poszczególne karty mogą mieć różne wzmocnienie, a więc amplitudy pokazywane na ekranie nie są kalibrowane w voltach czy milivoltach. Aby uzyskać dokładniejsze pomiary, oscyloskop trzeba skalibrować (regulując wzmocnienie torów Y) i zapamiętać te nastawy - program ma taką możliwość. Trzeba także uwzględnić uwagi, podane przez Autora programu, ostrzegającego o możliwości uszkodzenia karty dźwiękowej w przypadku podania na jej wejście sygnałów o zbyt dużych amplitudach (co dla czytelników EdW powinno być oczywiste).

Rysunek 5 pokazuje wirtualny oscyloskop, pozwalający przeprowadzić ćwiczenia "pomiarowe". Niestety nie może on mierzyć sygnału ze źródła zewnętrznych - jest to tylko zabaweczka do celów edukacyjnych.

Warto ją ściągnąć spod adresu:

[www.id-net.fr/~brolio/](http://www.id-net.fr/~brolio/)



Rys. 4 Analizator widma

Redakcja EdW prosi Czytelników, którzy praktycznie zajmują lub zajmują się tym tematem, o opinie na temat używanych programów, ich wad i zalet. Na życzenie Czytelników, w Redakcji EdW może zostać opracowana przystawka wejściowa, umożliwiająca zmianę czułości "oscyloskopu" oraz izolująca galwanicznie komputer od mierzonego układu. Czytelnicy zainteresowani budową takiej przystawki wejściowej powinni napisać do Redakcji i odpowiedzieć na pytanie, czy powinien to być układ możliwie najprostsz y z ręcznym przetłącznikiem zakresów, czy też zakres pomiarowy winien być ustawiany z pomocą komputera, np. przez port równoległy, co będzie wymagało dodatkowego (oddzielnego) programu do obsługi przystawki.

(red)