

Wirtualne przyrządy pomiarowe

1. Wirtualne przyrządy pomiarowe

Wirtualne przyrządy pomiarowe (po przyrządach analogowych i cyfrowych) stanowią nową generację przyrządów pomiarowych. Realizacja sprzętowa pewnych funkcji zastąpiona została tutaj odpowiednim oprogramowaniem wykonywanym przez komputer ogólnego przeznaczenia. Dotyczy to zarówno obsługi przyrządu jak i algorytmów przetwarzania. Dzięki temu możliwa jest łatwa modyfikacja takiego przyrządu oraz szybkie dostosowywanie go do wymagań użytkownika. Zmiana oprogramowania jest tańsza i szybsza niż konstrukcja nowego urządzenia. Dodatkowo możliwe jest wykonywanie różnych funkcji przez tę samą część sprzętową, czyli komputer z układami pomiarowymi. W zależności od potrzeb i oprogramowania może to być oscyloskop, analizator widma, multimetr, czy inny przyrząd. Mimo tego, że wirtualne przyrządy pomiarowe są szeroko wykorzystywane nie mają jednoznacznej definicji. Najczęściej przyrząd wirtualny definiuje się jako przyrząd pomiarowy będący połączeniem sprzętu pomiarowego z komputerem ogólnego przeznaczenia wraz z oprogramowaniem umożliwiającym użytkownikowi obsługę przyrządu z wykorzystaniem symulowanej na ekranie monitora płyty czołowej. Mimo, że część sprzętową przyrządu wirtualnego stanowi komputer, musi on być uzupełniony przez odpowiednie układy pomiarowe. Mogą to być karty pomiarowe umieszczone w obudowie komputera lub w kasecie połączonej z komputerem, albo autonomiczne przyrządy połączone z komputerem za pomocą odpowiedniego interfejsu. Przyrządy pomiarowe możemy zatem podzielić na następujące grupy:

- a) Przyrządy autonomiczne wyposażone w interfejs służący do połączenia go z komputerem;
- b) Przyrządy bez własnej płyty czołowej umieszczone w obudowie komputera lub z nim połączone;
- c) Komputer z odpowiednim oprogramowaniem, bez fizycznego przyrządu pomiarowego, gdzie dane wejściowe pochodzą z plików zapisanych na dyskach.

W tym ćwiczeniu będziemy się zajmować przyrządami z drugiej grupy. Przyrządy takie zajmują mało miejsca i przesyłają dane bezpośrednio do pamięci komputera. W ćwiczeniu używane będą dwa rodzaje przyrządów wirtualnych: przystawka oscyloskopowa oraz moduł kontrolno-pomiarowy.

2. Przystawka oscyloskopowa

Przystawka oscyloskopowa to przyrząd składający się z układu rejestrującego i dedykowanego oprogramowania, które jest instalowane na komputerze. W związku z brakiem ekranu i pokręteł przystawki są mniejsze, lżejsze i łatwiejsze w transporcie. Można ich używać wszędzie pod warunkiem, że dysponujemy komputerem. W ćwiczeniu wykorzystywane będą przystawki oscyloskopowe PicoScope z serii 2000.



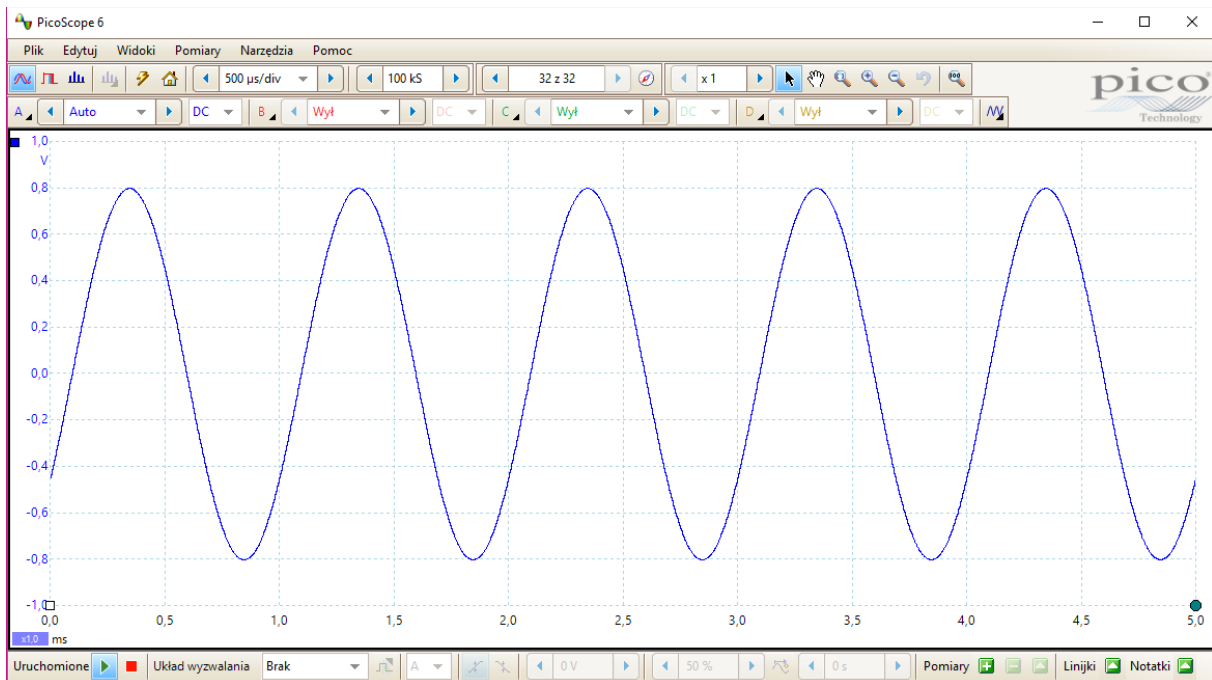
Rys. 1. Przystawka oscyloskopowa firmy PicoScope.

Przystawki oscyloskopowe PicoScope serii 2000 są to dwukanałowe moduły pracujące w czasie rzeczywistym, podłączane do komputera za pomocą interfejsu USB.



Rys. 2. Przystawka oscyloskopowa firmy PicoScope podłączona do komputera.

Obsługa przyrządu oraz obserwacja sygnałów na monitorze komputera jest możliwa dzięki oprogramowaniu PicoScope 6. Zaletą tego oprogramowania jest jego uniwersalność. Obsługuje ono wszystkie przystawki oscyloskopowe firmy PicoScope.



Rys. 3. Okno programu PicoScope 6.

Możliwości oprogramowania są podobne jak w klasycznych oscyloskopach cyfrowych. Dostępne są trzy podstawowe tryby wyzwalania (AUTO, NORMAL, SINGLE), możliwy jest wybór źródła sygnału wyzwalającego (CH1, CH2) oraz zbocza i poziomu wyzwalania. Oprogramowanie to umożliwia zobrazowanie zarówno w trybie Y-T, jak i w trybie X-Y. Możliwe jest również przeprowadzenie analizy widmowej. Specjalny panel matematyczny pozwala tworzyć własne działania matematyczne, które następnie będą przeprowadzone na obserwowanych sygnałach. W omawianym oscyloskopie można mierzyć automatycznie szereg parametrów sygnałów, w tym amplitudę, wartość średnią i skuteczną, częstotliwość, okres, czasy opadania i narastania, szerokości impulsów i wiele innych. Pomiary można również wykonać przy użyciu kursorów poziomych lub pionowych, ustawiając je w konkretnych punktach sygnału.

W celu dalszej analizy badanych sygnałów możliwe jest ich przechowywanie i pobieranie w różnych formatach m.in. .csv, .mat, .psdata (format programu PicoScope) lub przetwarzanie w innych programach. Dodatkowo, można zapisać otrzymane wyniki w formie graficznej (.jpg, .gif, .bmp).

3. Moduł kontrolno-pomiarowy

NI myDAQ firmy National Instruments to kompaktowe urządzenie przeznaczone do zastosowań pomiarowych i kontrolnych. Moduł posiada wejście i wyjście audio, wejścia i wyjścia analogowe, wejścia i wyjścia cyfrowe oraz źródła napięć stałych: symetryczne $\pm 15\text{ V}$ oraz niesymetryczne 5 V .



Rys. 4 Moduł myDAQ firmy National Instruments

Szczegółowe informacje dotyczące specyfikacji urządzenia dostępne są w dokumentacji *NI myDAQ SPECIFICATIONS* udostępnionej na stronie producenta.

Wraz z modulem dostarczone jest oprogramowanie *NI ELVISmx Instrument Launcher* zawierające kilka podprogramów tzw. przyrządów wirtualnych pozwalających na wykorzystanie go jako multimetru cyfrowego (Digital Multimeter), oscyloskopu (Oscilloscope), generatora funkcji (Function Generator), analizatora widma (Dynamic Signal Analyzer) czy analizatora charakterystyk częstotliwościowych (Bode Analyzer). Szczegółowy opis korzystania z dostępnych przyrządów pomiarowych dostępny jest w dokumentacji *NI myDAQ USER GUIDE* udostępnionej na stronie producenta. Ponadto, dostęp do poszczególnych peryferii urządzenia z poziomu np. środowiska LabVIEW czy MATLAB sprawia, że użytkownik może wykorzystać moduł w autorskich aplikacjach sterująco-pomiarowych.