

■ Cezary Kalista, Elmark Automatyka Sp. z o.o.

## Akwizycja danych przez magistralę USB

Przyglądając się uważnie trendom w komputerach PC wyraźnie widać, że liczba dostępnych slotów PCI i PCIe maleje z roku na rok, rośnie natomiast liczba portów USB.

Czas życia systemu pomiarowego zazwyczaj jest znacznie dłuższy niż komputera dlatego przy wyborze systemu pomiarowego oprócz parametrów metrologicznych, należy zwrócić uwagę na sposób w jaki komunikuje się z komputerem. Jeśli teraz zdecydujemy się na kartę PCI za kilka lat przy zmianie komputera może się okazać, że bardzo trudno jest kupić komputer ze slotem PCI. Dużo mniej ryzykowny jest zakup systemu pomiarowego z interfejsem USB. Porty USB są powszechnie stosowane w komputerach, urządzeniach peryferyjnych, aparatach cyfrowych itp. Standard umożliwia podłączenie do 127 urządzeń i transmisję danych z prędkością do 480 Mb/s, czyli wystarczająco do przesłania strumienia danych 60 MB/s. Nawet jeśli zarezerwujemy część pasma na obsługę protokołu, nagłówki, przerwania to i tak bez problemu prześlemy ponad 10 MB/s, co oznacza częstotliwość próbkowania ponad 5 MHz. Bardzo istotny jest również fakt że interfejs jest kompatybilny ze starszymi wersjami czyli system pomiarowy z portem USB 1.1 możemy podłączyć do komputera wyposażonego w USB 2.0. Dzięki USB samo podłączenie do komputera urządzeń peryferyjnych stało się bardzo proste. Wystarczy wetknąć wtyczkę do komputera, a resztą zajmie się on sam. Użytkownik nie musi troszczyć się o ustawienia zworek, adresów I/O czy przerwań IRQ. Ponieważ większość urządzeń USB jest zasilana z komputera nie trzeba nawet prowadzić kabli zasilających.

Oczywiste zalety magistrali USB w kontekście systemów pomiarowych zbudowanych na bazie komputera PC spowodowały, że większość producentów tego typu aparatury ma w ofercie moduły pomiarowe z interfejsem USB. Na szczególną uwagę zasługują moduły DT9832/36 firmy Data Translation, które łączą w sobie prostotę obsługi ze znakomitymi parametrami metrologicznymi.

DT9836 wyposażone są w 16-bitowy przetwornik A/C, który może skanować 12 wejść analogowych z prędkością do 225 kHz każde. DT9832 mają 2 lub 4 wejścia analogowe, które mogą być jednocześnie próbkowane z prędkością do 2 MHz każde. W obu modułach są 32 cyfrowe linie I/O, 2 liczniki oraz 3 kanały do podłączenia enkoderów. Obydwa moduły opcjonalnie mogą mieć 2 lub 4 wyjścia analogowe 16-bitowe 500 kHz.

Moduły pomiarowe zamknięte są w metalowej obudowie ze złączami BNC odpornej na zakłócenia zewnętrzne, opcjonalnie można kupić wersję OEM do zabudowy. Płyta główna modułu DT983x wykonana jest z 12 warstwowego laminatu aby zapewnić dużą dokładność pomiaru. Starannie przemyślana i wykonana konstrukcja modułów Data Translation gwarantuje współczynnik SFDR, czyli bezzakłócenowy zakres dynamiki lepszy niż 86 dB.

Dzięki interfejsowi USB moduły DT9832/36 mogą być stosowane zarówno do pomiarów stacjonarnych oraz jako przenośne systemy pomiarowe. Ponadto umieszczenie przetwornika pomia-

### MODUŁY POMIAROWE USB



**DATA TRANSLATION**

#### DT9832/36

- częstotliwość próbkowania do 2-MHz/kanał
- od 2 do 12 wejść analogowych 16-bitowych
- opcjonalnie 2 wyjścia analogowe 500 kHz.
- 32 cyfrowe linie I/O, 2 liczniki, 3 enkodery
- synchronizacja wszystkich wejść/wyjść
- optoizolacja portu USB 500V
- oprogramowanie: Measure Foundry i quickDAQ
- sterowniki do MATLAB, LabVIEW, C++, C#

[www.elmark.com.pl](http://www.elmark.com.pl)

ELMARK Automatyka sp. z o.o.  
02-895 Warszawa ul. Bukowińska 22 lok. 1B  
Tel. (022) 541-84-60, Fax. (022) 541-84-81  
elmark@elmark.com.pl



rowego na zewnątrz komputera PC pozwala w pełni wykorzystać 16-bitową rozdzielczość przetwornika A/C, ponieważ komputer bardzo często jest źródłem poważnych zakłóceń. W modułach DT9832/36 można uzyskać parametr ENOB (*Effective Number of Bits*) lepszy niż 14 bitów. Dodatkową zaletą USB jest możliwość oddalenia komputera od badanego obiektu, ponieważ zgodnie ze standardem kable USB mogą mieć do 5 m. Umieszczenie przetwornika A/C blisko badanego obiektu pozwala to na skrócenie okablowania, którym przesyłane są wrażliwe za zakłócenia sygnały analogowe. Na dokładność wpływa również sposób próbkowania sygnałów. Większość modułów pomiarowych używa jednego przetwornika A/C i multiplexera aby obsłużyć wszystkie kanały pomiarowe. W takim module trudno zachować synchronizację czasową pomiędzy poszczególnymi wejściami analogowymi. Moduły pomiarowe Data Translation mają dedykowany przetwornik A/C dla każdego wejścia analogowego. Ponadto wejścia analogowe są zsynchronizowane z pozostałymi wejściami i wyjściami analogowymi, cyfrowymi i licznikowymi. Jest to szczególnie istotne przy pomiarach szybkozmiennych ponieważ precyzyjne określenie zależności czasowych pomiędzy poszczególnymi kanałami pozwala na korelację czasową mierzonych wielkości.

Do modułów Data Translation dostępne są 2 pakiety oprogramowania Measure Foundry i quickDAQ. W komplecie znajdują się również sterowniki do pakietów pomiarowych m.in. DasyLab, LabView, Matlab, natomiast zwolennicy programowania znajdują sterowniki do Visual Studio.NET, Visual Basic.NET, Visual C#, C++.

Magistrala USB wydaje się być idealnym rozwiązaniem dla modułów akwizycji danych, ponieważ łączy w sobie bardzo prostą obsługę z dużymi możliwościami i niewygórowaną ceną. Oferta modułów pomiarowych Data Translation z interfejsem USB potwierdza że nie są to tylko rozważania teoretyczne.