

# ADAM-4000



## Moduły kontrolno-pomiarowe firmy Advantech

Advantech jest firmą oferującą sprzęt i oprogramowanie do zdalnego sterowania procesami i wykonywania pomiarów. W ofercie znaleźć można między innymi komputery PC w wersji przemysłowej i laboratoryjnej, stacje robocze z wbudowanym monitorem i klawiaturą, karty procesorów „all-in-one”, jednopłytkowe komputery PC, systemy inteligentnych modułów pomiarowo-sterujących, pakiety oprogramowania do sterowania i akwizycji danych, karty komunikacyjne oraz karty wejścia dla sygnałów cyfrowych, analogowych, karty licznikowe i przekaźnikowe. W artykule przedstawiono serię modułów kontrolno-pomiarowych ADAM-4000 oraz zaprezentowano kilka wybranych modeli z tej serii.

Moduły ADAM-4000 należą do serii inteligentnych modułów przeznaczonych do zdalnego sterowania i pomiarów. Są to niewielkie i uniwersalne urządzenia, przeznaczone głównie do zastosowań przemysłowych i laboratoryjnych. Zamknięte w zwartej, odpornej na narażenia mechaniczne obudowie z tworzywa ABS, przeznaczone są szczególnie do niezawodnej pracy w ciężkich warunkach otoczenia.

Moduły te są zdalnie sterowane za pomocą prostego zbioru komend wydawanych w formacie ASCII i przesyłanych zgodnie z protokołem komunikacyjnym RS-485. Nie zawierają potencjometrów regulacyjnych i zwór konfiguracyjnych. Za pomocą wysyłanych z komputera nadrzędnego komend, istnieje możliwość ustawienia wszystkich parametrów konfiguracyjnych modułu, dotyczących między innymi: adresu modułu, parametrów komunikacji (prędkość, kontrola parzystości, itd.), rodzaju i zakresów pomiarowych wejść analogowych, alarmów. Zdalnie ustawione mogą być także parametry kalibracyjne. Zdalna konfiguracja może być przeprowadzona za pomocą dostarczonego przez producenta oprogramowania lub bezpośrednio przy użyciu dostępnych dla danego modułu komend konfiguracyjno-kalibracyjnych. Dzięki przechowywaniu parametrów konfiguracyjnych i kalibracyjnych w nieulotnej pamięci EEPROM, urządzenia są w stanie zachować te parametry w przypadku zaniku napięcia zasilającego. Zawarty w modułach licznik czuwający (watchdog timer) nadzoruje pracę modułu i w przypadku nieprawidłowości powoduje jego natychmiastowe zerowanie. Wszystkie te cechy

pozwalają na znaczne ograniczenie czynności związanych z obsługą sprzętu pomiarowego.

Moduły przystosowano do przemysłowego standardu zasilania 24V<sub>DC</sub>. Jednak mogą prawidłowo funkcjonować przy zasilaniu z zakresu (10..30)V<sub>DC</sub>, przy napięciu tętnień nie przekraczającym  $U_{pp}=5V$ .

Seria ADAM-4000 obejmuje wiele rodzajów modułów. Wśród nich występują: moduły wejść/wyjść cyfrowych (napięciowych, przekaźnikowych) i analogowych (napięciowych, prądowych, pomiaru temperatury), liczników/częstościomierzy, konwerterów standardów komunikacyjnych (RS-232, RS-485, RS-422, CAN, światłowodów, radiomodem).

Moduły serii ADAM-4000 mogą być połączone i mogą komunikować się ze wszystkimi komputerami i terminalami. Jak już wcześniej wspomniano, używają do transmisji danych interfejsu RS-485 i komunikują się za pomocą komend w formacie ASCII, dzięki czemu oprogramowanie współpracujące z nimi może być tworzone w prosty sposób w dowolnym języku komputerowym wysokiego poziomu. Zbiór dostępnych komend dla większości modułów składa się z około dziesięciu komend, przy czym w przypadku niektórych modułów wejść analogowych poszerzony jest o dodatkowe komendy dotyczące funkcji alarmowania.

Istnieje możliwość wspólnego połączenia do 256 modułów ADAM w jednej sieci komunikacyjnej RS-485 (rys. 1). Jednak w przypadku gdy liczba połączonych modułów przekracza 32, konieczne staje się stosowanie wzmacniaczy/repeaterów RS-485 (ADAM-4510/4510S). Ich zastoso-

wanie pozwala także na wydłużenie zasięgu komunikacji powyżej ustalonej granicy 1200m.

Moduły przystosowane są do montażu na szynie DIN lub na dowolnej płaskiej powierzchni. Istnieje także możliwość łączenia modułów w grupy, aby zmniejszyć zajmowaną przez nie przestrzeń.

**ADAM-4520**

Większość komputerów przemysłowych wyposażonych jest w porty komunikacyjne RS-232. Standard ten, chociaż dość powszechnie stosowany, ma jednak wiele ograniczeń dotyczących głównie zasięgu i szybkości transmisji. Zastosowany między innymi w modułach ADAM-4000 interfejs komunikacyjny RS-485 pozwala na dwustronną transmisję danych z większą szybkością i na wiele większe odległości (do 1200m), przy zastosowaniu tylko pojedynczej pary skrętki ekranowanej. Nie są stosowane sygnały sterujące kierunkiem przepływu informacji, jak na przykład RTS (RequestToSend) i CTS (ClearToSend) występujące w RS-232.

Zastosowanie modułu konwertera RS-232 na RS-485/RS-422 (ADAM-4520) pozwala więc na stosowanie standardowych portów komunikacyjnych komputerów przemysłowych, bez konieczności ingerencji w ich wyposażenie, jak i modyfikacji oprogramowania. Umożliwia ustalenie szybkości transmisji od 1200bd do 115,2kbd, zapewniając także pełną izolację optyczną sygnałów.

**ADAM-4050**

Moduł ten posiada siedem wejść i osiem wyjść cyfrowych. Wejścia można wykorzystywać zarówno jako wejścia napięciowe, przy poziomach logicznych napięć  $U_L=(0..1)V$  i  $U_H=(3,5..30)V$  pozwalają-

cych na współpracę z urządzeniami zgodnymi ze standardem TTL, oraz jako wejścia typu zestyk zwierzny. Cyfrowe wyjścia typu otwarty kolektor, o maksymalnej wartości prądu  $I_C=30mA$  i maksymalnej wartości napięcia przyłożonego  $U=30V$ , pozwalają na sterowanie biernych elementów wykonawczych, takich jak żarówki, diody świecące i przekaźniki.

**ADAM-4017**

Posiada on osiem napięciowych wejść analogowych o impedancji 20MΩ, w tym sześć wejść różnicowych. Zakres pomiarowy każdego z kanałów można wybrać spośród pięciu dostępnych zakresów: ±150mV, ±500mV, ±1V, ±5V i ±10V. Dodatkowo, z wykorzystaniem zewnętrznego rezystora o wartości 125Ω, moduł umożliwia pomiar prądu w zakresie ±20mA. Przy rozdzielczości 16 bitów zapewnia maksymalną częstotliwość pomiarów rzędu 10Hz, a wyniki pomiarów zwraca systemowi (komputerowi) nadrzędnemu w jednostkach o skali dostosowanej do aktualnego zakresu pomiarowego. I tak na przykład odpowiedź na komendę #120(cr) - pomiar z kanału zerowego modułu o adresie 12h - przy zakresie pomiarowym ±10V, może być >+07,274(cr).

**ADAM-4500**

Jak już wspomniano, moduły przystosowane są do współpracy z nadrzędnymi, komputerowymi systemami automatyki przemysłowej. W przypadku prostych algorytmów sterowania i braku konieczności stałej archiwizacji zmiennych procesowych, moduł ADAM-4500 może pełnić rolę w pełni funkcjonalnego kontrolera, pozwalając w ten sposób na rezygnację ze stosowania standardowego komputera PC jako kontrolera nadrzędznego.

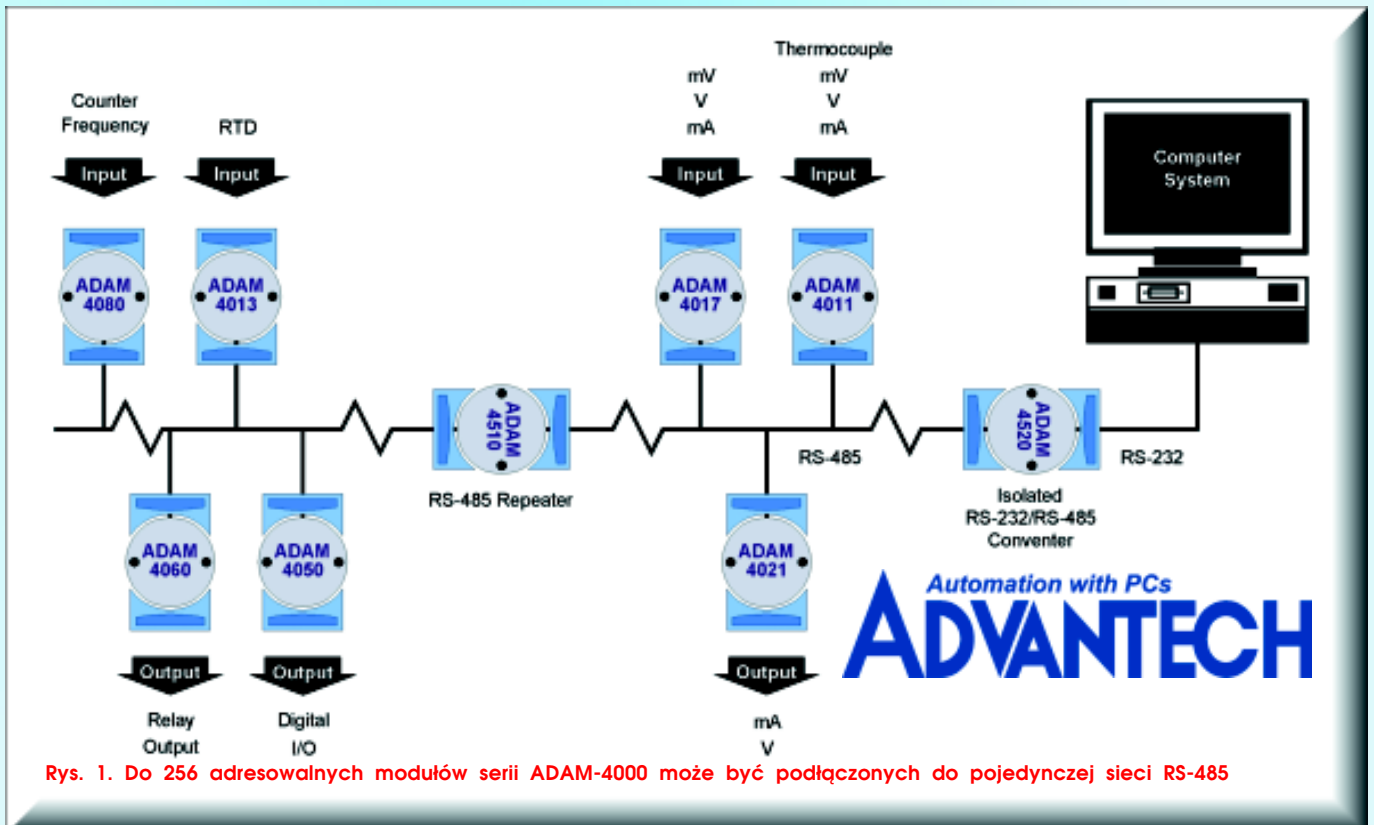
Moduł ten posiada dwa porty komunikacyjne. Jeden z nich jest przeznaczony do komunikacji ze współpracującymi modułami kontrolno-pomiarowymi. Drugi, konfigurowalny jako RS-485 lub RS-232, przeznaczony jest do ewentualnej komunikacji z innymi urządzeniami systemu automatyki. Moduł zbudowany jest w oparciu o mikroprocesor 80188. Posiada 256KB pamięci programu (z czego dla użytkownika dostępne jest 170KB) oraz 256KB pamięci operacyjnej (234KB dostępne do aplikacji). Wbudowany zegar czasu rzeczywistego pozwala na uzyskanie dokładnych zależności czasowych niezbędnych w realizacji założonego algorytmu pomiarów i sterowania, którego określenie polega w skrócie na napisaniu odpowiedniego programu w języku wysokiego poziomu (C, C++), skompilowaniu do postaci kodu akceptowanego przez mikroprocesor 80188 i wpisaniu za pomocą komputera PC (RS-232) do pamięci programu modułu.

**Podsumowanie**

Zastosowanie modułów kontrolno-pomiarowych serii ADAM-4000 stanowi rozwiązanie alternatywne do stosowania kart pomiarowych umieszczanych w slotach komputerów PC dla rozproszonych aplikacji pomiarów i sterowania. Dzięki możliwości sterowania sygnałami cyfrowymi jak i analogowymi, stanowi także tańszą alternatywę dla sterowników programowalnych PLC.

**Jacek Bonecki, Elmark**

*Artykuł napisany na podstawie dokumentacji technicznej zdalnych modułów kontrolno-pomiarowych serii ADAM-4000 firmy Advantech, której przedstawicielem jest Elmark Automatyka (tel. (0-22) 821 30 54, <http://www.elmark.com.pl>).*



Rys. 1. Do 256 adresowalnych modułów serii ADAM-4000 może być podłączonych do pojedynczej sieci RS-485