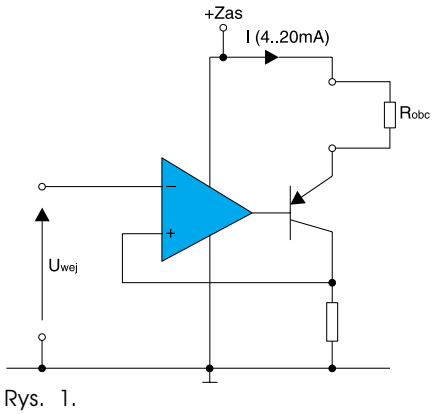
Firma Automatic System wprowadziła do sprzedaży mikroprocesorowy moduł wejść analogowych współpracujący z magistralą MODBUS RTU. W artykule przedstawiamy jego podstawowe parametry i możliwości.

Moduł wejść analogowych serii AS-Line

W układach automatyki ważnymi elementami są czujniki pomiarowe umożliwiające pomiar zarówno wielkości elektrycznych (prąd, napięcie, częstotliwość, itp.) jak i nieelektrycznych (przepływ, ciśnienie, pH, gęstość). Czujniki te są połączone z przetwornikami zamieniającymi niestandardowy sygnał z czujnika na standardowy sygnał elektryczny, prądowy lub napięciowy. Sygnał prądowy jest częściej stosowany ze względu na większą odporność na zakłócenia, ale łatwiej jest wygenerować w przetworniku sygnał napięciowy niż prądowy. Z wyjściem prądowym nie ma żadnych problemów w układach ze wspólnym plusem zasilania (**rys. 1**). Natomiast przy wspólnej masie układ wyjściowy zaczyna się nieco komplikować.

Układy wejść prądowych również wymagają sporych „zabiegów" konstrukcyjnych i programowych. Mimo takich problemów, w module wejść analogowych MWA812 zrezygnowano z wejść napięciowych, a skupiono się na wejściach prądowych o zakresie od 0 do 20mA. Standardowo moduł jest wyposażany w wejścia/wyjścia analogowe/cyfrowe. Istnieje jednak możliwość zrezygnowania z niektórych funkcji, co ma wpływ na obniżenie ceny. Moduł jest jednym z serii modułów AS-Line, zaprojektowanych z zastosowaniem najnowocześniejszych podzespołów elektronicznych renomowanych firm światowych.



Rys. 1.

Główną funkcją modułu jest przetwarzanie sygnału z wejść analogowych. Pozostałe funkcje są dodatkowymi. Moduł w postaci karty został umieszczony w obudowie serii Combi-Norm firmy Bopla. Na płycie czołowej został umieszczony wyświetlacz LCD oraz czteroprzyciskowa klawiatura.

Sygnały analogowe

Moduł MWA812 przeznaczony jest do przetwarzania standardowego sygnału analogowego 0...20mA lub 4...20mA na sygnał cyfrowy przesyłany łączem RS485. Jest wyposażony w osiem wejść prądowych, dwa wyjścia analogowe, sześć wejść i dwa wyjścia cyfrowe. Wejścia analogowe mogą pracować jako wejście niesymetryczne względem wspólnej masy lub jako wejścia różnicowe i są przystosowane do pracy z czujnikami pasywnymi i aktywnymi (**rys. 2**). Wejścia różnicowe są przewidziane do współpracy z przetwornikami, które nie mogą pracować w układzie wspólnej masy sygnałowej. Ponadto posiadają większą odporność na sygnały zakłócające pochodzące np. od kabli energetycznych położonych blisko przewodów sygnałowych.

Jeżeli zakłócenia są bardzo duże, uniemożliwiające wręcz odczyt, wówczas należy zwiększyć wartość współczynnika filtracji. Zakres nastawy współczynnika wynosi od 1 do 20. Układ wyjścia analogowego wymaga podłączenia zewnętrznego źródła napięcia. Nie ma znaczenia sposób włączenia obciążenia - zarówno od strony plusa jak i masy układ pracuje poprawnie. Dopuszczalne jest odwrotne podłączenie napięcia zasilającego do wyjścia prądowego.

Sygnały cyfrowe

Wejścia cyfrowe są odizolowane galwanicznie od układu mikroprocesorowego. Przykładowy schemat podłączeń pokazano na **rys. 3**. Do każdego wejścia cyfrowego jest przypisany licznik programowy umożliwiający wykorzystanie wejść jako sumatorów.

Mogą one być wykorzystane np. w układach pomiaru przepływu, w których wymagamy jest odczyt zarówno przepływu chwilowego, jak i po zsumowaniu. Korzystając z modułu możemy odczytywać sygnały cyfrowe o wartościach mierzonych za pomocą komputera lub innego urządzenia wyposażonego w protokół MODBUS RTU oraz port RS485. W przypadku zaniku napięcia zasilającego moduł zapamiętuje ostatnie wartości liczników w pamięci danych EEPROM i po ponownym włączeniu zasilania odczytuje dane.

Dostęp do nastaw typu: prądu wyjścia analogowego, załączenie wyjścia cyfrowego czy kasowanie liczników jest możliwe poprzez urządzenie nadrzędne. Kasowanie liczników odbywa się poprzez ustawienie odpowiednich bitów w słowie danych do zapisu. Wyjścia cyfrowe mogą być obciążone

Możliwości modułu MWA812

- ✓ możliwość ustawiania adresu urządzenia w sieci RS485 od 1 do 32,
- ✓ ustawianie prędkości transmisji od 1200 do 19200b/s,
- ✓ ustawianie zakresu wartości przesyłanej do urządzenia nadrzędnego (od -10000 do +10000),
- ✓ ustawianie typu wejść prądowych (0...20mA lub 4...20mA) programowo,
- ✓ wyświetlanie wartości mierzonych analogowych i cyfrowych,
- ✓ ustawianie współczynnika filtracji wejść analogowych.

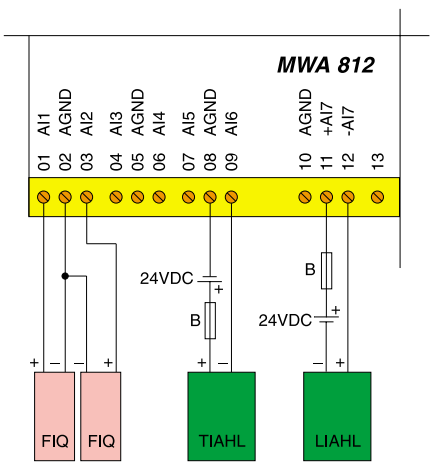
Tabela. 1. Podstawowe dane techniczne modułu MWA812.

Napięcie zasilania	230VAC/50Hz
Wejścia analogowe	0...20mA lub 4...20mA
Liczba wejść	8
Dokładność	0,2% zakresu
Rezystancja wejść	125Ω dla wspólnej masy 25Ω dla wejść różnicowych
Liczba wyjść analogowych	2
Zakres wyjścia analogowego	4...20mA
Zakres przelicznika wartości analogowej	0...4000
Dokładność	0,2% zakresu przy 4...20mA
Zasilanie wyjścia analogowego	8...36VDC
Liczba wejść binarnych	6
Pojemność liczników	65535
Prąd polaryzacji	2mA przy 24VDC
Liczba wyjść binarnych	2
Maksymalny prąd obciążenia	0,15A
Wbudowany interfejs	RS485
Protokół transmisji	MODBUS RTU
Maksymalna częstość zapytań	co 100 ms
Pamięć danych	EEPROM
Separacja	1,5kV
Temperatura pracy	0...55°C
Stopień ochrony	IP20
Wymiary	106x90x58mm

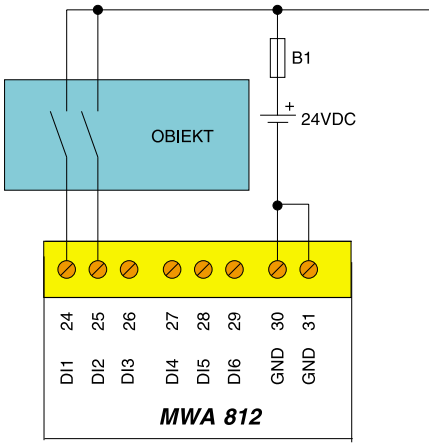
prądem rzędu 0,15A przy zasilaniu 24VDC. Wyjście tranzystorowe jest zabezpieczone przed zwarciem do masy oraz przepięciami pochodzącymi od załączanych elementów indukcyjnych takich jak przekaźniki, styczniki. Sposób podłączenia pokazano na **rys. 4**.

Sygnały transmisji

Układ pomiarowy modułu jest izolowany galwanicznie od układu transmisji. W module został zaimplementowany protokół MODBUS RTU, dzięki któremu można zdalnie odczytywać informację o poziomie sygnału wejściowego. Standardową funkcją odczytu grupy rejestrów jest 03H lub 04H. Zapis grupy rejestrów umożliwia funkcja o kodzie 10H. Przy odczycie rejestrów danych należy pytanie dzielić na dwie części, najpierw wejścia analogowe (od 1 do 8), a później cyfrowe (od 9 do 15). Taki podział gwarantuje, że transmisja dojdzie do skutku i nie będzie przekłamań. Należy również pamiętać o ustawieniu odpowiedniego czasu odpowiedzi w urządzeniu nadrzędnym.



Rys. 2.



Rys. 3.

Menu

Wszystkie nastawy, dane konfiguracyjne itp. możemy wpisywać korzystając z klawiatury i wyświetlacza LCD. Układ menu jest bardzo przejrzysty. Został podzielony na dwie części: na zmienne odczytywane oraz modyfikowane. Dostęp do pierwszych jest po wciśnięciu klawisza Up lub Dn. Mamy wówczas podgląd zmiennych analogowych i cyfrowych. Zmienne konfiguracyjne są zabezpieczone hasłem wywoływanym klawiszem Menu. Mamy wówczas dostęp do parametrów ustalających adres urządzenia, prędkość transmisji, rodzaj wejścia analogowego, współczynnik filtracji, wartość zakresu górnego Hi i dolnego Lo. Możemy tak ustawić wartości Hi i Lo, że dla najmniejszej wartości sygnału wejściowego wartość wyświetlana będzie równa +10000, a dla maksymalnej -10000.

Podświetlenie wyświetlacza załącza się wówczas, gdy zostanie naciśnięty któryś z klawiszy. Wyłącza się automatycznie po około 30 sekundach od ostatniego naciśnięcia klawisza.

Zasilanie

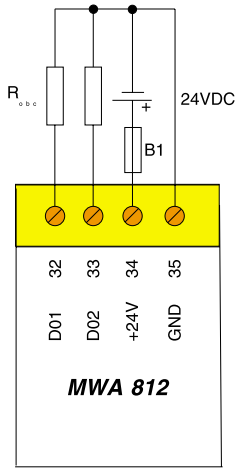
Moduł jest zasilany z sieci napięcia przemiennego 220VAC. Zastosowano standardowe rozwiązanie sposobu zasilania - liniowy regulator napięcia. Układ zasilacza jest wyposażony w zabezpieczenia przepięciowe i przeciwzakłóceniowe. Ze względu na brak dostępu do wnętrza modułu należy zastosować zewnętrzny bezpiecznik w obwodzie zasilania modułu (o wartości 160mA).

Testy

Do testów wykorzystano oprogramowanie wizualizacyjne WIZCON wersja 7.5 firmy Axeda Systems Inc. (do niedawna eMation). Tryb demo umożliwia odczytanie 10 zewnętrznych zmiennych przy użyciu dowolnego protokołu komunikacyjnego. W tym przypadku użyto MODBUSA RTU. Program ten umożliwia archiwizację danych w postaci wykresów. Podłączenie do modułu wykonano przy użyciu karty RS485 CI132 firmy Moxa, ale może być to dowolny port RS485. Inną możliwością jest wykorzystanie oprogramowania Modscan firmy Win-Tech. Wersja 30 dniowa jest dostępna na stronie internetowej http://www.win-tech.com. Program umożliwia odczyt i zapis grupy rejestrów, zmiennych dyskretnych, ustawianie adresu urządzenia, liczby zapytań na sekundę, czasu odpowiedzi, itp. Jedyną niedogodnością jest brak cyklicznego odpytywania kilku urządzeń włączonych do sieci RS485. Pracę w sieci można uzyskać łącząc moduły ze sterownikiem PLC wyposażonym w port RS485 oraz protokół Modbus RTU. Przykładowy zestaw to: sterownik serii Micro TSX37, karta PCMCIA SCP114 oraz oprogramowanie do sterownika PL7 Pro V3.4 firmy Schneider Electric. W trybie serwisowym istnieje możliwość podłączenia modułu do komputera poprzez RS232.

Przedstawiony w artykule moduł wejść analogowych może znaleźć zastosowanie w systemach, w których główny nacisk kładzie się na minimalizację kosztów pracy ludzkiej oraz sprzętu.

Sławomir Kacprzak



Rys. 4.

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje o module MWA812 można znaleźć w Internecie pod adresem www.asys.com.pl oraz na płycie CD-EP3/2002.

Producentem urządzenia przedstawionego w artykule jest firma Automatic System, tel. (58) 683-51-70/71.