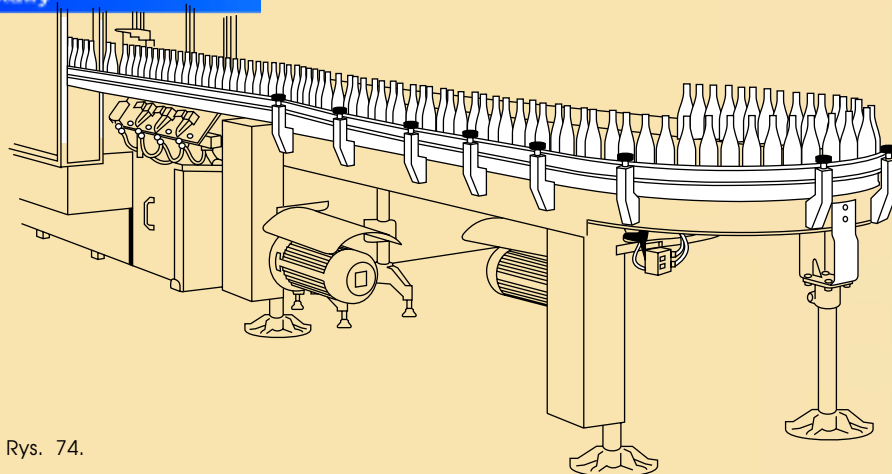
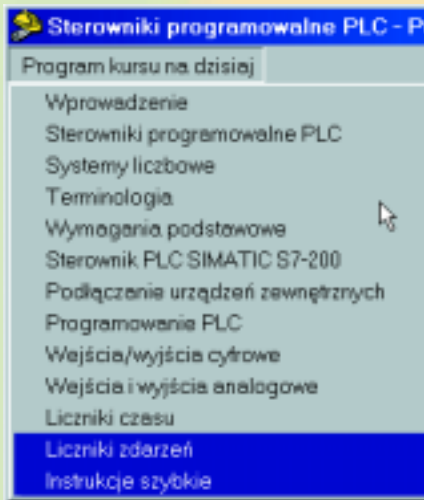


Sterowniki programowalne PLC

Podstawy, część 6



Rys. 74.

Liczniki zdarzeń

Liczniki zdarzeń w PLC zapewniają takie same funkcje jak liczniki mechaniczne. Liczniki porównują zakumulowaną wartość zliczoną z wartościąadaną. Aplikacje, które najczęściej wykorzystują liczniki zdarzeń, wymienione są poniżej:

- Zliczanie zdarzeń do nastawionej wartości zadanej i w celu realizacji kolejnego kroku algorytmu.
- Wykonywanie określonego zadania do momentu, kiedy licznik osiągnie nastawioną wartość.

Na przykład maszyna pakująca butelki może wykorzystać licznik zdarzeń do zliczania butelek w grupy po sześć do pakowania (rys. 74).

Liczniki w schemacie drabinkowym reprezentowane są przez prostokątne bloki (rys. 75). Liczniki zwiększają/zmniejszają wartość zliczoną o jeden za każdym razem, kiedy na wejściu zmienia się sygnał z niskiego (logiczne 0) na wysoki (logiczna 1). Liczniki są kasowane podczas wykonywania instrukcji kasowania RESET. Sterownik S7-200 posiada

siada dwa typy liczników: licznik w górę (CTU) i licznik w dół/w górę (CTUD).

Licznik w górę

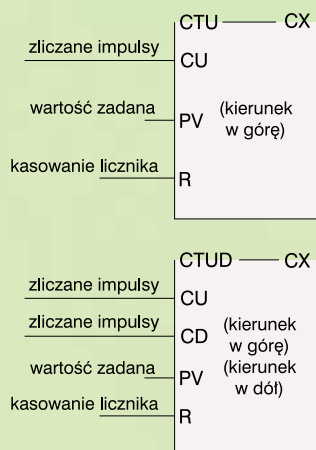
Licznik w górę ma dwa wejścia do sterowania bitem stanu licznika (bit C). Wejście CU jest wejściem zliczanych impulsów. Każdorazowa zmiana stanu na wejściu CU licznika (ze stanu zero do stanu jeden) powiększa wartość zliczoną o jeden. Wejście R służy do kasowania. Wartość zadana licznika pamiętana jest na wejściu PV. Jeżeli aktualna wartość zliczona jest równa lub większa od wartości zadanej, to wyjście (bit C) zmienia stan na 1. Licznik zlicza do wartości maksymalnej tj. 32767.

Licznik dwukierunkowy

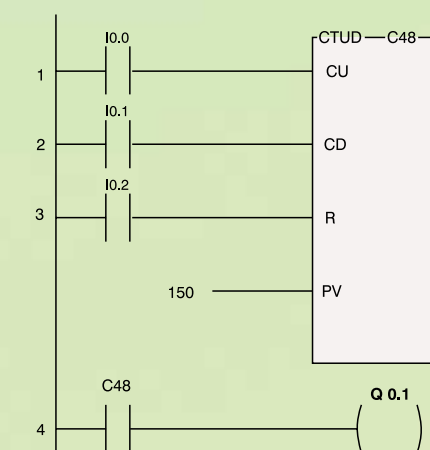
W liczniku dwukierunkowym są wykorzystywane trzy wejścia do sterowania bitem wyjściowym licznika (bit C). Wejście CU jest wejściem zliczającym w górę. Każda zmiana sygnału na wejściu CU ze stanu 0 do stanu 1 powiększa zliczoną wartość o jeden. Wejście CD jest wejściem zliczającym w dół. Każda zmiana na CD ze stanu 0 do stanu 1 pomniejsza zliczoną wartość o jeden. Wejście R służy do kasowania. Nastawiona wartość licznika pamiętana jest na wejściu PV. Jeśli aktualnie zliczona wartość równa jest lub większa niż wartość nastawiona w PV, to wyjście (bit C) zmienia wartość na 1. Licznik zlicza w górę do maksymalnej wartości 32767 i w dół do wartości mini-

Tą częścią artykułu kończymy omawianie podstawowych zagadnień związanych ze sterownikami PLC.

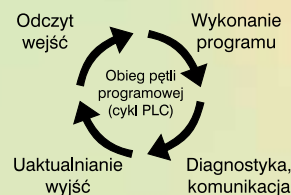
Mamy nadzieję, że ten - z konieczności skrótowy - kurs przybliżył naszym Czytelnikom elementarną wiedzę o systemach automatyki i ich oprogramowaniu.



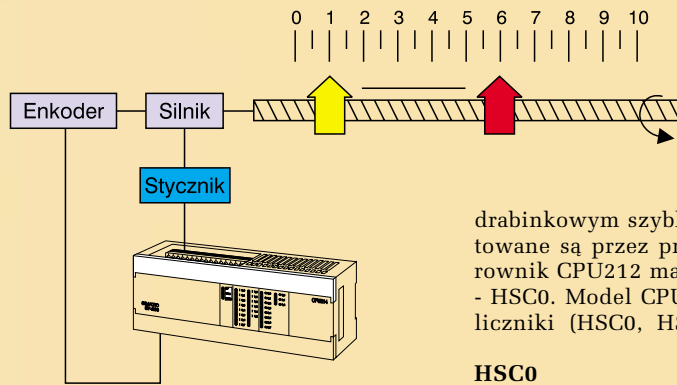
Rys. 75.



Rys. 76.



Rys. 77.



Rys. 78. malnej -32767.

Przykład zastosowania licznika

Licznik może być na przykład wykorzystany do zapewnienia płynności poruszania się określonej liczby samochodów w obszarze parkingu. Kiedy samochody wjeżdżają na parking przez bramkę wjazdową, wartość licznika powiększana jest o jeden. Podczas wyjeżdżania samochodu przez bramkę wartość licznika zmniejszana jest o jeden. Kiedy parking zostanieapełniony, przy bramce wjazdowej zaświeci się sygnalizacja informująca, że parking jest pełny.

W przykładzie tym (rys. 76) wykorzystany został licznik dwukierunkowy C48. Czujnik otwarcia bramki wjazdowej podłączony został do wejścia 1 (I0.0), zaś z bramki wyjazdowej do wejścia 2 (I0.1). Przelącznik kasowania, umieszczony w budce dyżurnego, podłączono do wejścia 3 (I0.2). Parking posiada 150 miejsc parkingowych. Wartość ta jest zapamiętana jako wartość zadana (PV). Bit C (wyjście licznika) przez wyjście 4 (Q0.1) steruje sygnalizacją „Parkingapełniony“. Kiedy samochody wjeżdżają na parking, bramka jest otwierana. Wejście 1 (I0.0) zmienia stan z 0 na 1, zwiększając zawartość licznika o jeden. Kiedy zaś samochód opuszcza parking, otwierana jest bramka wyjazdowa. Wejście 2 (I0.1) zmienia stan z 0 na 1, zmniejszając zawartość licznika o jeden. W momencie, gdy licznik osiągnie wartość 150, wyjście 4 (Q0.1) zmienia stan z 0 na 1. Sygnalizacja „Parkingapełniony“ zostaje zapalona. Gdy jakiś samochód wyjedzie z parkingu, zmniejsza się zawartość licznika do 149 i sygnalizacja zostanie wyłączona.

Szybkie instrukcje

Program PLC wykonywany jest w zamkniętej pętli. Czas skanowania (obiegu pętli, czyli wykonania wszystkich instrukcji) zależy od długości tego programu i liczby obsługiwanych wejść/wyjść. W rzeczywistych aplikacjach mogą wystąpić zdarzenia wymagające natychmiastowej reakcji sterownika bez względu na długość pętli programowej. W takich aplikacjach mogą być wykorzystane

ne szybkie instrukcje, takie jak przerwanie, szybkie odwzorowanie wyjść i transmisje.

Szybkie liczniki

W schemacie drabinkowym szybkie liczniki reprezentowane są przez prostokątne bloki. Sterownik CPU212 ma jeden szybki licznik - HSC0. Model CPU214 ma trzy szybkie liczniki (HSC0, HSC1, HSC2).

HSC0

Maksymalna częstotliwość zliczania dla tego licznika wynosi 2kHz. HSC0 jest licznikiem dwukierunkowym. Kierunek zliczania (w górę lub w dół) określony jest przez program użytkownika.

HSC1 i HSC2

Drugi (HSC1) i trzeci (HSC2) szybki licznik, dostępne w CPU 214, mogą być użyte w jednym z 12 trybów pracy określanych przez blok wyboru trybu pracy. Każdy licznik posiada określone wejścia zliczanego sygnału, kierunku zliczania, kasowania i startu. Maksymalna częstotliwość zliczania HSC1 i HSC2 wynosi 7kHz. Liczniki te można skonfigurować do pracy wspólnej w celu zliczania impulsów o większej częstotliwości wynikającej z przesunięcia fazowego. Tryby pracy umożliwiają wybór stosunku zliczania 1x lub 4x. Przy stosunku 1x maksymalna częstotliwość zliczania wynosi 7kHz. Przy stosunku 4x maksymalna częstotliwość zliczania wynosi 28kHz.

Pozycjonowanie

Pozycjonowanie jest jednym z przykładów zastosowania, w którym można wykorzystać szybkie liczniki. W przykładzie z rys. 78 stycznik podłączony jest poprzez starter do PLC. Wał silnika podłączony jest do enkodera i elementu pozycjonowanego. Enkoder generuje impulsy podczas pracy silnika. W tym przykładzie przesuwany będzie wskaźnik z pozycji 1 do pozycji 6. Założmy, że enkoder generuje 600 impulsów na obrót, a potrzebnych jest 1000 obrotów silnika do przesunięcia wskaźnika do kolejnej pozycji. Aby wykonać żądane przesunięcie, potrzeba 5000 obrotów silnika. Licznik zliczy do 3000000 (5000 obrotów x 600 impulsów na obrót) i zatrzyma silnik.

Przerwania

Przerwania to kolejny przykład instrukcji, która jest wykonana w dowolnym momencie cyklu. Moduł CPU212 obsługuje:

- dwa zdarzenia przerwań obiektowych (wejść/wyjść),
- jedno przerwanie czasowe,
- dwa przerwania z portu komunikacji szeregowej (odbiór i transmisja),
- jedno przerwanie szybkiego licznika HSC0,

Moduł CPU214 obsługuje:

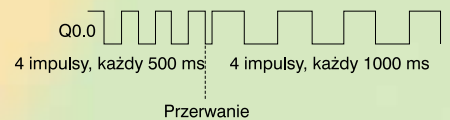
- osiem zdarzeń przerwań obiektowych (wejść/wyjść),
- dwa przerwania czasowe,
- dwa przerwania z portu komunikacji szeregowej (odbiór i transmisja),
- siedem przerwań szybkiego licznika,
- dwa przerwania wyjścia ciągu impulsów (PTO).

Szybkie wyjścia

Instrukcje szybkiego wyjścia są dostępne tylko w CPU214. Wyjście 1 (Q0.0) i wyjście 2 (Q0.1) może służyć do generowania ciągu impulsów (PTO) lub impulsów z modulacją szerokości (PWM).

PTO

Wyjście PTO służy do generowania ciągu impulsów dla urządzeń takich jak np. silnik krokowy (rys. 79). PTO dostarcza określonej liczby impulsów prostokątnych w określonym czasie. Liczba impulsów może zawierać się w przedziale od 1 do 4294967295. Czas generowania ciągu impulsów może mieć wartość z przedziału od 250 do 65535µs lub od 2 do 65535 ms. PTO zapewnia 50% wypełnienie przebiegu. Oznacza



Rys. 79.

to, że impuls posiada poziom wysoki i niski przez taki sam czas. Liczba impulsów i czas cyklu mogą być zmieniane za pomocą przerwania. W przykładzie z rys. 79 każdy impuls jest załączany i wyłączany co 500ms. Po czterech impulsach pojawiło się przerwanie, które zmienia czas cyklu na 1000ms.

PWM

Funkcja *Modulacji Szerokości Impulsu* (PWM) umożliwia zmianę wypełnienia generowanych impulsów wyjściowych. Okres i szerokość impulsu mogą być określone w przedziałach od 250 do 65,535µs lub od 2 do 65,535ms. Szerokość impulsu odpowiada czasowi z zakresu od 0 do 65535µs lub od 0 do 65535ms. Kiedy szerokość impulsu równa jest jego okresowi, wypełnienie wynosi 100% i wyjście załączone jest bez przerwy.

Funkcja PWM może być wykorzystywana do programowalnej regulacji lub dostrajania sterowanych urządzeń. Umożliwia to zmianę parametrów pracy dla różnych wariantów produktów lub kompensację w miarę mechanicznego zużywania się maszyny.

AC

Artykuł opracowany na podstawie podręcznika „Podstawy sterowników programowalnych PLC“ firmy Siemens.