

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki

Programowanie Sterowników Przemysłowych

Układy liczące – counters

Instrukcja laboratoryjna

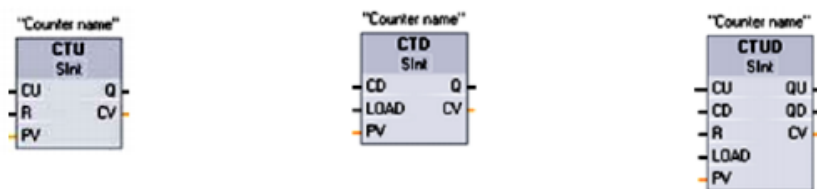
Paweł Strączyński

Układy licznikowe – counters

Instrukcje dotyczące liczników są stosowane do zliczania wewnętrznych zdarzeń w programie i zewnętrznych zdarzeń procesu.

- CTU jest to licznik zliczający w górę.
- CTD jest to licznik zliczający w dół.
- CTUD jest to licznik zliczający w górę i w dół.

Każdy licznik wykorzystuje do pamiętania danych licznika strukturę przechowywaną w bloku danych. Blok danych jest przypisywany funkcji timera, kiedy instrukcja dotycząca licznika jest umieszczona w edytorze. Te instrukcje korzystają z liczników programowych i ich maksymalna szybkość zliczania jest ograniczona częstością wykonywania OB, w których są umieszczone. Kiedy instrukcja dotycząca licznika zostaje umieszczona w bloku funkcji, to można wybrać opcję zwielokrotnienia instancji bloku danych, nazwy struktur liczników mogą być różne z oddzielnymi strukturami danych, ale dane licznika są zawarte w jednym bloku danych i nie wymagane są oddzielne bloki danych dla każdego licznika. W ten sposób redukuje się czas przetwarzania i pamięć niezbędną do obsługi liczników. Nie występuje żadna interakcja pomiędzy strukturami danych liczników we współdzielonych wielokrotnych instancjach bloków danych.



Rysunek 0.1: Liczniki

Z rozwijanej listy pod nazwą bloku należy wybrać typ zliczanych danych. Użytkownik może nadać własną nazwę Counter Name blokowi danych licznika, która opisuje jaką funkcję pełni licznik w procesie.

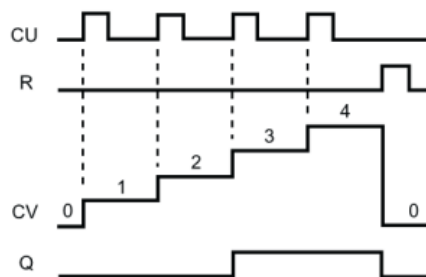
Zakres zliczania zależy od wybranego typu danych. Jeżeli zliczenia są liczbami całkowitymi bez znaku, to w dół można zliczać do zera, a w górę aż do granicy zakresu. Jeżeli zliczenia są liczbami całkowitymi ze znakiem, to w dół można zliczać aż do ujemnej granicy liczby całkowitej, a w górę do dodatniej granicy liczby całkowitej.

Tabela 0.1: Wejścia i wyjścia układów czasowych

Parametr	Typ danych	Opis
CU, CD	BOOL	Zlicza w górę lub w dół o 1
R (CTU, CTUD)	BOOL	Kasowanie liczby zliczeń do zera
LOAD (CTU, CTUD)	BOOL	Sterowanie wpisywaniem ustalonej wartości
PV	BOOL	Ustalona wartość zliczeń
Q, QU	TIME	True jeśli $CV_i = PV$
QD	BOOL	True jeśli $CV_i = 0$
CV	BOOL	Bieżąca wartość zliczeń

1 Licznik CTU

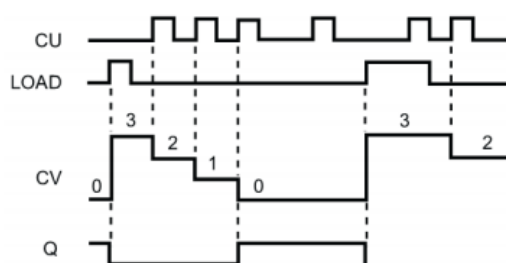
Jeżeli wartość parametru CU zmienia się z 0 na 1, to CTU zlicza w górę o 1. Jeżeli wartość parametru CV (current count value – bieżąca wartość zliczeń) jest większa lub równa wartości parametru PV (preset count value – ustalona wartość zliczeń), to parametr wyjściowy licznika $Q = 1$. Jeżeli wartość parametru kasującego R zmienia się z 0 na 1, to bieżąca wartość zliczeń zostaje skasowana do 0. Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg czasowy w przypadku licznika CTU zliczającego liczby całkowite bez znaku (dla $PV = 3$).



Rysunek 1.1: Przebiegi czasowe - licznik CTU

2 Licznik CTD

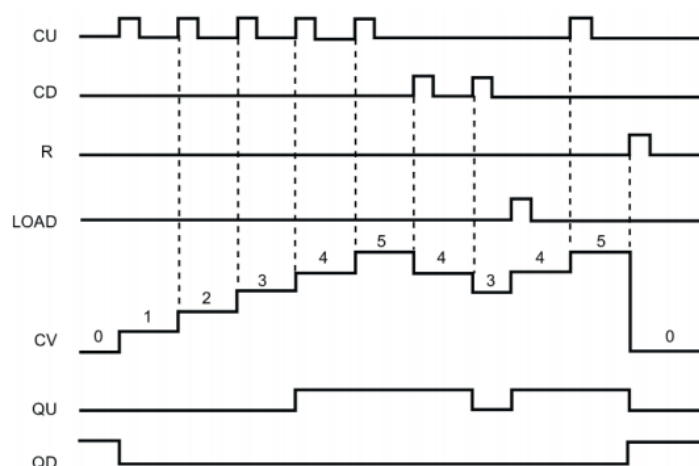
Jeżeli wartość parametru CD zmienia się z 0 na 1, to CTU zlicza w dół o 1. Jeżeli wartość parametru CV (current count value – bieżąca wartość zliczeń) jest większa lub równa 0, to parametr wyjściowy licznika $Q = 1$. Jeżeli wartość parametru LOAD zmienia się z 0 na 1, to wartość parametru PV (preset count value – ustalona wartość zliczeń) jest wpisywana do licznika jako nowa wartość CV (current count value – bieżąca wartość zliczeń). Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg czasowy w przypadku licznika CTD zliczającego liczby całkowite bez znaku (dla $PV = 3$).



Rysunek 2.1: Przebiegi czasowe - licznik CTD

3 Licznik CTUD

Licznik CTUD zlicza o 1 w górę lub w dół przy każdej zmianie z 0 na 1 na wejściach CU (count up – zliczanie w górę) lub CD (count down – zliczanie w dół). Jeżeli wartość parametru CV (current count value – bieżąca wartość zliczeń) jest równa lub większa od wartości parametru PV (preset value – ustalona wartość), to parametr wyjściowy licznika $QU = 1$. Jeżeli wartość parametru CV jest mniejsza lub równa 0, to parametr wyjściowy licznika $QD = 1$. Jeżeli wartość parametru LOAD zmienia się z 0 na 1, to wartość parametru PV (preset value – ustalona wartość) jest wpisywana do licznika jako nowa wartość CV (current count value – bieżąca wartość zliczeń). Jeżeli wartość parametru kasującego R zmienia się z 0 na 1, to bieżąca wartość zliczeń zostaje skasowana do 0. Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg czasowy w przypadku licznika CTUD zliczającego liczby całkowite bez znaku (dla $PV = 4$).



Rysunek 3.1: Przebiegi czasowe - licznik CTUD

4 Zadania do wykonania

1. Utworzyć programy pokazujące działanie przedstawionych w instrukcji liczników.
2. Utworzyć program realizujący odmierzenie sekund, minut i godzin z wykorzystaniem jednego bloku timera do odmierzania podstawy czasu oraz liczników do odmierzania minut i godzin.
3. Napisać program umożliwiający sterowanie silnikiem prądu stałego według danych z tabeli. Do generowania sygnału PWM wykorzystać blok timera.

I0.4	Załącz wyłącz prace silnika
I0.5	Kierunek obrotów lew/prawo
I0.6	Prędkość obrotowa +10%
I0.7	Prędkość obrotowa -10%

4. Napisz program realizujący układ sterowania pracą wentylatora. Gdy wentylator jest wyłączony po wciśnięciu przycisku silnik wentylatora uruchamia się na 30s. Drugie wciśnięcie w trakcie pracy wentylatora powoduje wydłużenie czasu pracy do 60s. Trzecie wciśnięcie podczas pracy wentylatora powoduje jego włączenie na stałe. Kolejne wciśnięcie wyłączy wentylator po 15 sekundach.