



S7-1200

Instrukcje programowania – arytmetyka stała- i zmiennoprzecinkowa



W EP 5/2010 przedstawiliśmy pierwszą część opisu instrukcji programowania sterowników S7-1200. W tej części skupiamy się na instrukcjach umożliwiających wykonywanie stało- i zmiennoprzecinkowych operacji arytmetycznych.

Sterowniki S7-1200 to najnowsze w ofercie firmy Siemens, doskonale wyposażone PLC, przeznaczone dla małych i średnich systemów automatyki. Projekty dla nich można przygotowywać za pomocą pakietu TIA Portal (*Totally Integrated Automation*), który wyposażono w edytory języków LAD i FBD. W artykule przedstawiamy ekspresowy przegląd instrukcji arytmetycznych obsługiwanych przez sterowniki S7-1200. Warto zwrócić uwagę, że wygoda korzystania z zaawansowanych instrukcji FBD jest nieporównywalnie większa niż w przypadku LAD, który to język powstał w erze automatyki „przełącznikowej”.

Instrukcje dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia

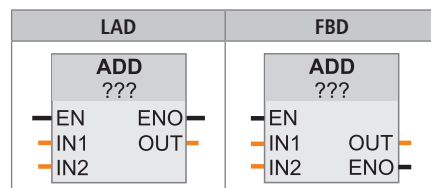
Ramki z instrukcjami arytmetycznymi są stosowane do programowania podstawowych operacji arytmetycznych:

- ADD: Dodawanie ($IN1 + IN2 = OUT$)
- SUB: Odejmowanie ($IN1 - IN2 = OUT$)
- MUL: Mnożenie ($IN1 \cdot IN2 = OUT$)
- DIV: Dzielenie ($IN1 / IN2 = OUT$)

Operacja dzielenia liczb całkowitych powoduje obcinanie ułamkowej części ilorazu tak, by wynik był liczbą całkowitą. Parametry podstawowych instrukcji ary-

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 17933, pass: 5047v06p

metycznych IN1, IN2 i OUT muszą być tego samego typu.



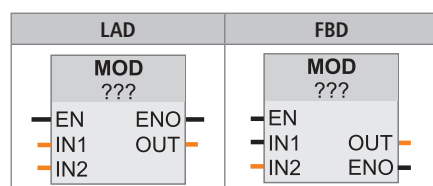
Parametr	Typ danych	Opis
IN1, IN2	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL, Constant	Wejścia operacji arytmetycznej
OUT	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL	Wyjście operacji arytmetycznej



Kiedy instrukcja arytmetyczna jest uaktywniona (EN = 1), wtedy na wartościach wejściowych (IN1 i IN2) jest wykonywana określona operacja arytmetyczna, a jej wynik jest zapisywany pod adres pamięci określony w parametrze wyjściowym (OUT). Po pomyślnym zakończeniu operacji, instrukcja ustawia ENO = 1.

Instrukcja MOD

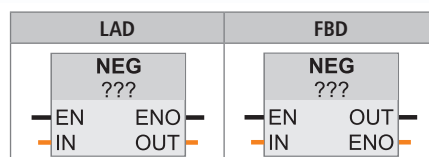
Instrukcja MOD (modulo) jest stosowana w celu wykonania operacji arytmetycznej IN1 modulo IN2. Ta operacja jest określona równaniem $IN1 \text{ MOD } IN2 = IN1 - (IN1 / IN2) * IN2 = \text{parametr OUT}$. Parametry IN1, IN2 i OUT muszą być tego samego typu.



Parametr	Typ danych	Opis
IN1, IN2	INT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, Constant	Wejścia operacji modulo
OUT	INT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT	Wyjście operacji modulo

Instrukcja NEG

Instrukcja NEG (negacja) jest stosowana do zmiany arytmetycznego znaku wartości parametru IN; wynik jest zapamiętywany jako parametr OUT. Parametry IN i OUT muszą być tego samego typu.

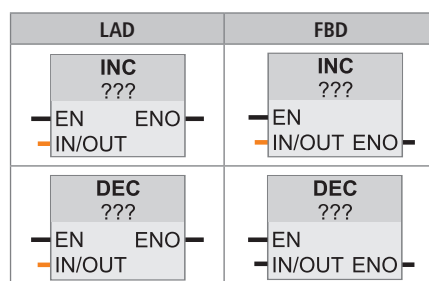


Parametr	Typ danych	Opis
IN	SINT, INT, DINT, REAL, Constant	Wejście operacji arytmetycznej
OUT	SINT, INT, DINT, REAL	Wyjście operacji arytmetycznej

Instrukcje inkrementacji i dekrementacji

Instrukcje INC i DEC są stosowane do:

- Inkrementacji wartości liczby całkowitej ze znakiem lub bez znaku.
- Dekrementacji wartości liczby całkowitej ze znakiem lub bez znaku.



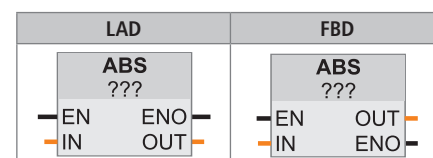
Parametr	Typ danych	Opis
IN/OUT	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT	Wejście i wyjście operacji arytmetycznej

INC (inkrementacja): wartość parametru IN/OUT + 1 = wartość parametru IN/OUT

DEC (dekrementacja): wartość parametru IN/OUT - 1 = wartość parametru IN/OUT

Instrukcja obliczania wartości bezwzględnej ABS

Instrukcja ABS jest stosowana do wyznaczenia wartości bezwzględnej wejściowej liczby całkowitej lub rzeczywistej ze znakiem IN, a wynik jest zachowywany jako parametr OUT. Parametry IN i OUT muszą być tego samego typu.



Parametr	Typ danych	Opis
IN	SINT, INT, DINT, REAL	Wejście operacji arytmetycznej
OUT	SINT, INT, DINT, REAL	Wejście operacji arytmetycznej

Kody warunkowe

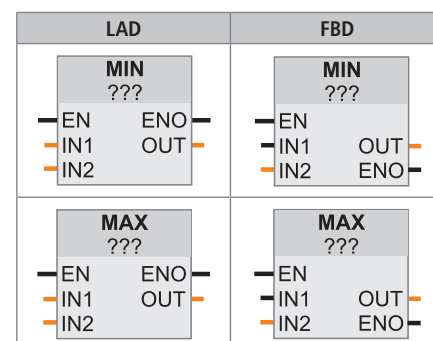
STATUS ENO	Opis
1	Brak błędu
0	Wartość wyniku jest poza dozwolonym zakresem dla danej wybranego typu. Przykład dla SINT: ABS(-128) daje w wyniku wartość +128, która przekracza maksymalny zakres dla tego typu danej.

Instrukcje MIN i MAX

Instrukcje MIN (minimum) i MAX (maksimum) są stosowane zgodnie z następującym opisem:

- MIN porównuje wartości dwóch parametrów IN1 i IN2, i minimalną (mniejszą) zapisuje jako wartość parametru OUT.
- MAX porównuje wartości dwóch parametrów IN1 i IN2, i maksymalną (większą) zapisuje jako wartość parametru OUT.

Parametry IN1, IN2 i OUT muszą być tego samego typu.



Parametr	Typ danych	Opis
IN1, IN2	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL, Constant	Wejścia operacji arytmetycznej
OUT	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL	Wejście operacji arytmetycznej

Parametr	Typ danych	Opis
MIN, IN i MAX	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL, Constant	Wejścia operacji arytmetycznej
OUT	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL	Wejście operacji arytmetycznej

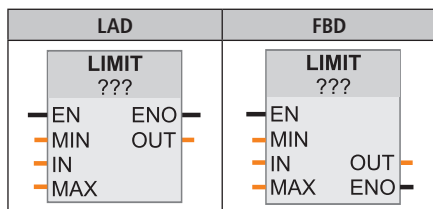
Instrukcja LIMIT

Instrukcja LIMIT służy do sprawdzania, czy wartość parametru IN zawiera się wewnątrz zakresu określonego parametrami MIN i MAX. Jeżeli wartość IN wykracza poza ten zakres, to OUT pozostaje obciążona na wartości MIN lub MAX.

Jeżeli wartość IN zawiera się w wyspecyfikowanym zakresie, to ta wartość IN jest zapamiętywana jako parametr OUT.

Jeżeli wartość IN wykracza poza wyspecyfikowany zakres, to parametr OUT przyjmuje wartość parametru MIN (jeżeli wartość IN jest mniejsza od wartości MIN) lub wartość parametru MAX (jeżeli wartość IN jest większa od wartości MAX).

Parametry MIN, IN, MAX i OUT muszą być tego samego typu.



Kody warunkowe

STATUS	ENO	Opis
1		Brak błędu
0		REAL: jeżeli jedna lub więcej wartości spośród MIN, IN i MAX nie jest liczbą (NAN), to zwracany jest NAN
0		Jeżeli MIN jest większa od MAX, to parametrowi OUT jest nadawana wartość IN

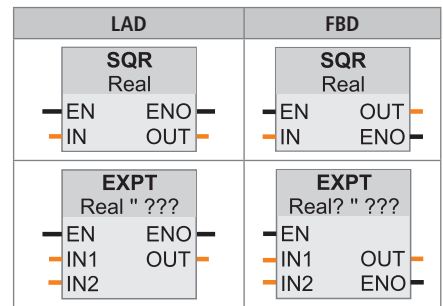
Instrukcje arytmetyczne zmiennoprzecinkowe

Instrukcje zmiennoprzecinkowe stosuje się podczas programowania operacji arytmetycznych wykorzystujących dane typu REAL:

- SQR: podnoszenie do kwadratu ($IN^2 = OUT$)
- SQRT: pierwiastek kwadratowy ($\sqrt{IN} = OUT$)
- LN: logarytm naturalny ($LN(IN) = OUT$)
- EXP: funkcja wykładnicza o podstawie e ($e^{IN} = OUT$), gdzie e = 2,71828182845904523536
- SIN: sinus ($\sin(IN \text{ radianów}) = OUT$)

- COS: cosinus ($\cos(IN \text{ radianów}) = OUT$)
- TAN: tangens ($\tan(IN \text{ radianów}) = OUT$)
- ASIN: arcus sinus (arcsine(IN) = OUT radianów), gdzie $\sin(OUT \text{ radianów}) = IN$
- ACOS: arcus cosinus ($\arccos(IN) = OUT$ radianów), gdzie $\cos(OUT \text{ radianów}) = IN$
- ATAN: arcus tangens ($\arctan(IN) = OUT$ radianów), gdzie $\tan(OUT \text{ radianów}) = IN$
- FRAC: ułamek (część ułamkowa liczby zmiennoprzecinkowej $IN = OUT$)
- EXPT: funkcja wykładnicza o dowolnej podstawie ($IN1^{IN2} = OUT$)

Tomasz Starak



Parametr	Typ danych	Opis
IN, IN2	REAL, Constant	Wejścia
IN2	SINT, INT, DINT, USINT, UINT, UDINT, REAL, Constant	Wejście funkcji EXPT
OUT	REAL	Wyjście

R E K L A M A

**Modułowe oświetlacze LED
seria AVT1501...1503**

Dostępne wersje:
(wszystkie kolory)
SERIA AVT1501 1x3 LED
SERIA AVT1502 1x9 LED
SERIA AVT1503 3x3 LED

www.sklep.avt.pl