PROGRAMOWALNY INTERFEJS PLC

UKŁADÓW STEROWANIA NUMERYCZNEGO

CNC PRONUM 640 FC / 630 T

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO PRODUKCYJNE

P R O N U M
Sp. z o.o.

02-495 WARSZAWA
Plac Czerwca 1976 nr 2 lok. 218
Tel/Fax: 22 478-28-79
Tel: 22 478-38-69
cnc@pronum.pl
www.pronum.pl

PROGRAMOWALNY INTERFEJS PLC

UKŁADÓW STEROWANIA NUMERYCZNEGO

CNC PRONUM 640 FC / 630 T

OPIS FUNKCJONALNY

JĘZYK SYMBOLICZNY PROSTEP

ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW DLA PROGRAMOWALNEGO STEROWNIKA

CZERWIEC 2011

SPIS TREŚCI.

SPIS TREŚCI..... 1

1. OPIS FUNKCJONALNY PODSYSTEMU PLC. 3

1.1. Ogólna charakterystyka. 3

1.2. Format instrukcji. 4

2. ZESTAWIENIE INSTRUKCJI JĘZYKA SYMBOLICZNEGO PROSTEP..... 7

2.1. Operacje logiczne. 8

2.2. Operacje ustawienia. 9

2.3. Zegary. 10

2.4. Liczniki. 11

2.5. Instrukcje porównania. 12

2.6. Instrukcje odczytu i zapisu. 12

2.7. Instrukcje skoku i wywołania. 13

2.8. Zakończenie modułu programowego. 13

2.9. Instrukcja pusta. 13

2.10. Deklaracje początku i końca modułu programowego. 14

2.11. Pseudoinstrukcje. 14

2.11.1. Ustawienie parametru D. 14

2.11.2. Deklaracja wejść i wyjść cyfrowych. 15

2.11.3. Definiowanie funkcji M. 17

2.11.4. Definiowanie "menu" symulacji pulpitu maszynowego. 18

2.11.5. Definiowanie komunikatów z PLC. 19

3. LISTA MODUŁÓW FUNKCJONALNYCH. 21

3.1. Operacje arytmetyczne. 21

3.2. Konwersje. 21

3.3. Operacje logiczne. 21

3.4. Operacje arytmetyczne i logiczne bez argumentu. 22

3.5. Operacje odczytu i zapisu pośredniego. 22

4. ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW POMIĘDZY SYSTEMEM A PLC. 23

4.1. Pola komunikacyjne ustawiane przez USN (USN ⇒ PLC). 23

4.1.1. Wejścia cyfrowe. 23

4.1.2. Sygnały pomocnicze. 23

4.1.3. Sygnały wprowadzane z pulpitu układu sterowania. 23

4.1.4. Status układu sterowania. 26
4.1.5. Status osi. 28
4.1.6. Status wrzeciona. 30
4.1.7. Odczyt danych z klawiatury USN. 32
4.2. Pola komunikacyjne ustawiane przez PLC (PLC ⇒ USN). 34
4.2.1. Wyjścia cyfrowe. 34
4.2.2. Status i polecenia PLC. 34
4.2.3. Status i sterowanie osiami. 39
4.2.4. Status i sterowanie wrzecionem. 41
4.2.5. Pole liczb wyświetlanych na ekranie USN. 44
4.3. Wskaźniki i pola sterujące PLC. 46
4.3.1. Pole znaczników użytkownika. 46
4.3.2. Pole przesyłania funkcji z USN do PLC. 46
4.3.3. Pole przesyłania komunikatów z PLC do USN. 48
4.3.4. Pole wskaźników aktywności modułów programowych. 49
4.3.5. Pole dekodowania programowych przycisków dla symulacji pulpitu maszynowego. 49

5. ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW DLA PROGRAMOWALNEGO STEROWNIKA PLC. 50

6. PRZYKŁAD PROGRAMU INTERFEJSOWEGO PLC. 54

1. OPIS FUNKCJONALNY PODSYSTEMU PLC.

1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.

Programowalny sterownik (PLC - Programmable Logic Controller) układu sterowania PRONUM jest podsystemem umożliwiającym nadzorowanie obrabiarki i sterowanie pracą jej podzespołów poprzez wejścia i wyjścia cyfrowe. Sterownik komunikuje się z częścią numeryczną układu PRONUM poprzez pola ustawiane lub odczytywane instrukcjami sterownika. Sygnały i informacje przekazywane tą drogą są opisane w rozdziale 4 niniejszej instrukcji.

Program interfejsowy dla obrabiarki składa się z modułów programowych złożonych z instrukcji wykonawczych pisanych w języku ProStep (rozdział 2). Na początku programu umieszcza się szereg deklaracji podanych pseudoinstrukcjami, które:

- określają ilość wejść i wyjść cyfrowych dołączonych do układu sterowania,
- definiują "menu" trybu symulacji pulpitu maszynowego,
- określają treść komunikatów podawanych z PLC,
- definiują funkcje M.

Moduły programowe dzielą się według przeznaczenia na:

- moduł inicjacyjny (PM 0),
- moduły przerwaniowe (PM 1 – PM 8),
- moduły programowej pętli interfejsowej (PM 9 – PM 16),
- podprogramy (PM 17 – PM 99).

Po załączeniu układu sterowania wszystkie moduły programowe są nieaktywne, pola wskaźników, wejść i wyjść cyfrowych są wyzerowane, a parametry (DB, DW) o numerach poniżej 256 mają wartości zadeklarowane pseudoinstrukcjami bądź są zerowe. Wartości parametrów o numerach od 256 do 383 nie są zmieniane, co daje możliwość wykorzystania ich jako **podtrzymywanej podręcznej pamięci PLC**. Pracę sterownika rozpoczyna jednorazowe wywołanie przez układ sterowania **modułu inicjacyjnego PM 0**. Jego zadaniem jest przygotowanie sterownika do pracy tzn. załączenie przynajmniej jednego z modułów obsługiwanych cyklicznie lub przerwaniowo oraz ustawienie w stan początkowy pól wejść i wyjść cyfrowych oraz wskaźników.

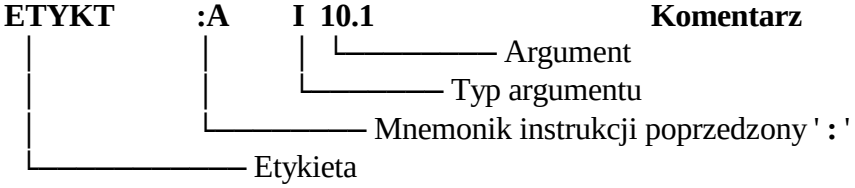
Po inicjacji PLC wykonuje po kolei te **moduły pętli interfejsu** (od PM 9 do PM 16), które są aktywne. Po wykonaniu ostatniego wykonuje ponownie pierwszy, itd. Pracę w pętli przerywa wykonywanie co 12 ms **modułów przerwaniowych**. Aktywne moduły tego typu są wykonywane w kolejności od PM 1 do PM 8. Po wykonaniu ostatniego następuje powrót do wykonywania pętli interfejsowej. Należy zwrócić szczególną uwagę na maksymalne skracanie modułów przerwaniowych - ich wykonywanie zabiera czas przeznaczony na pętlę interfejsową.

Stan aktywności modułów zapisany jest w bajtach F 250 i F 251 wskaźników i może być zmieniany w trakcie pracy PLC. Moduł jest aktywny, gdy odpowiadający mu bit jest zapalony (=1).

7	6	5	4	3	2	1	0	
PM 08	PM 07	PM 06	PM 05	PM 04	PM 03	PM 02	PM 01	**F 250**
PM 16	PM 15	PM 14	PM 13	PM 12	PM 11	PM 10	PM 09	**F 251**

1.2. FORMAT INSTRUKCJI.

Instrukcja języka ProStep ma następujący format:



Etykieta może być dowolnym ciągiem znaków rozpoczynającym się literą i nie dłuższym niż pięć znaków.

Instrukcję PLC rozpoczyna znak ' **:** '. Informuje on kompilator, że w wierszu występuje instrukcja. Gdy znak ' **:** ' nie występuje to wiersz może zawierać pseudoinstrukcję (o ile jej mnemonik rozpoczyna wiersz) lub jest wierszem pustym zawierającym ewentualnie komentarz.
Mnemoniki instrukcji języka Prostep opisane są w rozdziale 2.

Rozróżniane są następujące **typy argumentów instrukcji**:

I Wejście cyfrowe.
Pozwala odczytać stan pojedynczego wejścia cyfrowego z pamięci I programowalnego sterownika. Stosowany jest format **I n.d**, gdzie n jest numerem bajtu, a d numerem bitu (oddzielone kropką). Powiązanie logicznego numeru wejścia z jego sprzętowym numerem określa tabela w punkcie 2.11.2 i rozdział 3.2.4 instrukcji instalacji. Wejścia cyfrowe odczytywane są do pamięci I co 12 ms. Pamięć I stanowi także kanał informacyjny przesyłający dane i informacje z części numerycznej układu sterowania do PLC. Niezarezerwowane pola pamięci I mogą być używane jako wskaźniki robocze.

IB, IW Wejście cyfrowe jako argument bajtowy lub słowowy.
Udostępnia pamięć I dla instrukcji załączających zegary, liczniki oraz instrukcji zapisu lub odczytu akumulatora. Stosowany jest format **IB n** lub **IW n**, gdzie n jest numerem bajtu od 0 do 255.

O Wyjście cyfrowe.
Pozwala wysterowywać pojedyncze wyjścia cyfrowe poprzez pamięć O. Stosowany jest format **O n.d**, gdzie n jest numerem bajtu, a d numerem bitu (oddzielone kropką). Powiązanie logicznego numeru wyjścia z jego sprzętowym numerem określa tabela w punkcie 2.11.2 i rozdział 3.2.4 instrukcji instalacji. Wyjścia cyfrowe są aktualizowane na podstawie zawartości tej pamięci co 12

ms. Pamięć O jest również kanałem informacyjnym przesyłającym dane z PLC do części numerycznej USN. Niezarezerwowane pola pamięci O mogą być używane jako wskaźniki robocze.

OB, OW Wyjście cyfrowe jako argument bajtowy lub słowowy.
Analogicznie jak IB, IW.

F Wskaźnik roboczy bitowy.
Argument umożliwia dostęp do bitów pamięci F. Pamięć ta jest głównie przewidziana jako pamięć robocza PLC, jednak pewne jej pola są dwukierunkowym kanałem transmisyjnym pomiędzy PLC, a częścią numeryczną USN. Stosowany jest format **F n.d**, gdzie n jest numerem bajtu, a d numerem bitu (oddzielone kropką).

FB, FW Wskaźnik roboczy jako argument bajtowy lub słowowy.
Analogicznie jak IB, IW.

P Symbol wejścia lub wyjścia cyfrowego ustawianego bezpośrednio.
Instrukcja odczytu wejścia z tym argumentem oznacza bezpośredni odczyt wskazanego wejścia, a nie odczyt bitu z pamięci I, jak to ma miejsce dla instrukcji z argumentem I.
Instrukcja ustawienia z tym argumentem powoduje natychmiastowe wysterowanie wyjścia cyfrowego, a nie ustawienie bitu w polu pamięci O, jak to ma miejsce dla argumentu typu O.
Stosowany jest format **P n.d**, gdzie n jest numerem bajtu, a d numerem bitu (oddzielone kropką).

PB, PW Wejście lub wyjście cyfrowe interpretowane jako bajt lub słowo.
Analogicznie jak IB, IW.

DB, DW Parametry (bajt lub słowo).
Umożliwia dostęp do pamięci D dla instrukcji załączających zegary, liczniki oraz instrukcji zapisu lub odczytu akumulatora. Stosowany jest format **DB n** lub **DW n**, gdzie n jest adresem parametru w zakresie od 0 do 383.
Dolna część pamięci D (adresy od 0 do 255) jest zerowana lub ustawiana pseudoinstrukcjami DDB lub DDW w czasie inicjacji pracy PLC. Zapisywane są w niej z reguły stałe dla PLC.
Wartości parametrów o adresach od 256 do 383 podczas inicjacji nie są zmieniane, co daje możliwość wykorzystania ich jako **podtrzymywanej podręcznej pamięci PLC**.

C Licznik.
Stosowany jest format **C n**, gdzie n jest numerem licznika w zakresie od 0 do 63.

T Zegar.
Stosowany jest format **T n**, gdzie n jest numerem zegara w zakresie od 0 do 63.

K Stała binarna lub w kodzie BCD.
Argument rozpoczynający się cyfrą dziesiętną i zakończony literą H określa heksadecymalnie stałą binarną.
Argument zakończony literą D określa stałą w kodzie BCD.

Argument niezakończony literą D lub H określa stałą binarną podaną w postaci dziesiętnej.

PM Symbol modułu programowego lub podprogramu.
Stosowany jest format **PM n**, gdzie n jest numerem modułu programowego lub podprogramu w zakresie od 0 do 99.
Moduł PM 0 jest modułem inicjacyjnym.
Moduły od PM 1 do PM 8 są modułami przerwaniowymi załączanymi bitem aktywności.
Moduły od PM 9 do PM 16 są modułami pętli interfejsowej załączanymi bitem aktywności.
Pozostałe moduły mogą stanowić podprogramy wywoływane instrukcjami JC lub JU.

FM Symbol modułu funkcjonalnego.
Stosowany jest format **FM n**, gdzie n jest numerem modułu funkcjonalnego (patrz rozdział 3).

Instrukcje sterujące pisane w języku symbolicznym ProStep kompilowane są do postaci kodu wewnętrznego PLC. Kod ten jest interpretowany w trakcie pracy PLC. Rozkazy PLC są wykonywane sekwencyjnie, tzn. stworzony jest programowy licznik instrukcji pozwalający wybierać z pamięci programów PLC kody kolejnych instrukcji. Zmiana sekwencji wybierania kodów dokonywana jest poprzez instrukcje skoków i wywołania podprogramów. Interpreter PLC wyposażony jest w **status logiczny S** oraz **akumulator AX**. Status S jest wskaźnikiem logicznym odpowiadającym wynikowi operacji logicznej. Status równy "1" (zapalony) odpowiada wartości logicznej TRUE , status równy "0" (zgaszony) – wartości logicznej FALSE. Status S występuje jako argument instrukcji logicznych, a także steruje wykonaniem warunkowych instrukcji skoku i wywołania podprogramu. Akumulator AX umożliwia działanie na danych o strukturze bajtowej lub słowowej.

2. ZESTAWIENIE INSTRUKCJI JĘZYKA SYMBOLICZNEGO PROSTEP
podsystemu PLC komputerowego układu sterowania Pronum 630T/640FC.

Niniejszy rozdział opisuje sposób działania instrukcji języka symbolicznego ProStep.

Projektowanie programu interfejsowego polega na tworzeniu **sekwencji**, w których z badania określonych warunków (**operacji logicznych**) wynika ustawienie wyjść cyfrowych lub wskaźników wykorzystywanych w innych sekwencjach (**operacje ustawienia**).

Dla programowalnego sterownika układu sterowania PRONUM przyjęto zasadę, że jako nowa traktowana jest **sekwencja** umieszczona po deklaracji otwarcia modułu programowego lub taka, w której instrukcja badania warunku (operacja logiczna) poprzedzona jest instrukcją kończącą sekwencję.

Typowa sekwencja składa się z **operacji logicznych**, a kończy się **operacjami ustawienia**.

Operacje logiczne mogą być przedzielone **instrukcjami skoku do etykiety**.

Zakończeniem sekwencji jest także **instrukcja skoku do modułu programowego** (podprogramu).

Inne przypadki zakończenia sekwencji podano w dalszej części opisu instrukcji języka symbolicznego ProStep.

2.1. OPERACJE LOGICZNE.

Mnem.	Argumenty Opis instrukcji
A	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d, C n, T n
	Koniunkcja S i wskazanego bitu argumentu operacji. Koniunkcja S i wskaźnika aktywności licznika (aktywny, gdy wartość licznika różna od 0). Koniunkcja S i wskaźnika aktywności zegara.
AN	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d, C n, T n
	Koniunkcja S i zanegowanego bitu argumentu operacji. Koniunkcja S i zanegowanego wskaźnika aktywności licznika (aktywny, gdy wartość licznika różna od 0). Koniunkcja S i zanegowanego wskaźnika aktywności zegara.
O	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d, C n, T n
	Suma logiczna S i wskazanego bitu argumentu operacji. Suma logiczna S i wskaźnika aktywności licznika (aktywny, gdy wartość licznika różna od 0). Suma logiczna S i wskaźnika aktywności zegara.
ON	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d, C n, T n
	Suma logiczna S i zanegowanego bitu argumentu operacji. Suma logiczna S i zanegowanego wskaźnika aktywności licznika (aktywny, gdy wartość licznika różna od 0). Suma logiczna S i zanegowanego wskaźnika aktywności zegara.
O	Bez argumentu
	Suma logiczna S i wyniku ciągu instrukcji **A, AN, A(** zapisanych w kolejnych wierszach programu za tą instrukcją, poprzedzających instrukcje **O, ON, O(** lub instrukcje ustawienia.
A(	Bez argumentu
	Koniunkcja S i wyniku ciągu instrukcji zapisanych w kolejnych wierszach programu za tą instrukcją ujętych w nawias.
O(	Bez argumentu
	Suma logiczna wartości wskaźnika S i wyniku ciągu instrukcji zapisanych w kolejnych wierszach programu za tą instrukcją ujętych w nawias.
)	Bez argumentu
	Zamknięcie ciągu instrukcji otwartego instrukcją z nawiasem **O(** lub **A(.**

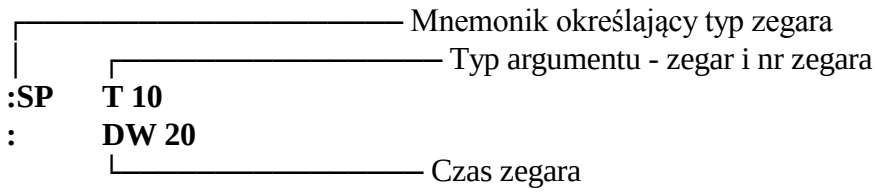
2.2. OPERACJE USTAWIENIA.

Instrukcje ustawienia są instrukcjami kończącymi sekwencję. Wartość statusu S w trakcie ich wykonywania nie zmienia się. Sekwencję można zakończyć kilkoma instrukcjami ustawienia wysterowywanymi tym samym warunkiem.

Mnem.	Argumenty Opis instrukcji
=	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d
	Przepisanie wartości wskaźnika S do argumentu instrukcji
S	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d
	Ustawienie argumentu w stan logiczny 1, gdy S jest równe 1
S	C n
	Ustawienie licznika C n według danej określonej w kolejnej instrukcji programu, gdy wskaźnik S jest zapalony.
R	I n.d, O n.d, F n.d, P n.d
	Wyzerowanie argumentu, gdy wskaźnik S jest zapalony.
R	C n
	Wyzerowanie licznika C n, gdy S jest zapalony.
R	T n
	Wyłączenie zegara T n, gdy S jest zapalony.

2.3. ZEGARY.

Zegary pozwalają odmierzać czas w PLC.
Instrukcja załączania zegara ma następujący format:



Zegary są inicjowane zmianą statusu S (wynik operacji logicznych poprzedzających instrukcję załączania zegara) ze stanu 0 do 1. Załączenie zegara sygnalizuje status S po wykonaniu instrukcji załączania zegara. S równe 1 oznacza, że zegar jest załączony. Wartość statusu S może być użyta do ustawienia argumentów bitowych poprzez instrukcje =, S, R zapisane w programie bezpośrednio po instrukcji załączania zegara. Ponadto stan zegara może być odczytywany instrukcjami logicznymi, których argumentem jest zegar o określonym numerze. Zegar może być wyłączony instrukcją R z argumentem wskazującym właściwy zegar (T n).

Instrukcja załączania zegara kończy sekwencję operacji logicznych.

Czas zegara może być podany w sposób jawny deklaracją stałej K w kodzie BCD lub poprzez adres pola, w którym jest zapisany jako słowo w kodzie BCD (IW n, OW n, FW n, PW n, DW n).

Postać słowa określającego czas zegara jest następująca:

7	6	5	4	3	2	1	0	
Czas zegara dekada 1				Czas zegara dekada 0				**mł.bajt**
		Skala		Czas zegara dekada 2				**st.bajt**

Skala, w jakiej podano czas zegara jest następująca:

Skala 5 4	Czas odmierzany w taktach, co:
0 0 0 1 1 0	4 ms 100 ms 1 s

Czas, który pozostał do końca działania zegara może być odczytany instrukcją ładowania akumulatora L lub LD z argumentem T.

Mnem.	Opis instrukcji
SP	Zegar jest załączany zmianą statusu S z 0 na 1. Zegar jest wyłączany po upływie zadeklarowanego czasu lub poprzez zgaszenie statusu S na wejściu do instrukcji lub po wykonaniu instrukcji R T n.
SE	Zegar jest załączany zmianą statusu S z 0 na 1. Zmiana statusu S na 0 po zainicjowaniu zegara nie wyłącza go. W przypadku ponownej zmiany S z 0 na 1 zegar jest inicjowany. Zegar jest wyłączany po upływie zadeklarowanego czasu lub po wykonaniu instrukcji R T n.
SR	Czas zegara tego typu określa opóźnienie, po jakim jest on załączany od momentu zmiany statusu S z 0 na 1. Zegar jest wyłączany wyzerowaniem statusu S na wejściu do instrukcji SR lub instrukcją R T n.
SS	Czas zegara tego typu określa opóźnienie, po jakim jest on załączany od momentu zmiany statusu S z 0 na 1. Zegar jest wyłączany tylko instrukcją R T n.
SF	Zegar jest załączany zmianą statusu S z 0 na 1. Od momentu wyzerowania statusu S odliczany jest czas podany jako parametr do instrukcji, po którym zegar zostanie wyłączony. Zegar jest wyłączany również po wykonaniu instrukcji R T n.

2.4. LICZNIKI.

Instrukcje zliczające są odpowiednikiem rewersyjnych liczników sprzętowych. Odpowiednikiem wejścia zwiększającego jest instrukcja CU, zmniejszającego CD. Wejściu zerującemu odpowiada instrukcja R C n. Wejście ustawiające licznik realizowane jest funkcją S C n, z argumentem w następnym wierszu określającym stan początkowy. Argument ten powinien być podany jako stała K w kodzie BCD lub poprzez adres pola, w którym jest zapisany jako słowo w kodzie BCD (IW n, OW n, FW n, PW n, DW n).

Wyjściu licznika odpowiada instrukcja A C n. Status S równy 1 po wykonaniu tej instrukcji odpowiada sytuacji, kiedy licznik jest niezerowy. Status S po wykonaniu instrukcji CU lub CD odpowiada również wyjściu licznika.

Odczyt wartości licznika do akumulatora umożliwia instrukcja L C n.

Argumentem instrukcji CU i CD może być tylko licznik.

Instrukcje CU i CD kończą sekwencję operacji logicznych.

Mnem.	Opis instrukcji
CU	Zwiększenie licznika o 1 w przy zmianie statusu S z 0 na 1 przy wejściu do instrukcji. Gdy licznik osiągnie swą maksymalną wartość 999, dalsze zmiany statusu S nie oddziaływują na licznik.
CD	Zmniejszenie licznika o 1 przy zmianie statusu S z 0 na 1 przy wejściu do instrukcji. Gdy licznik osiągnie swą minimalną wartość 0, dalsze zmiany statusu logicznego S nie oddziaływują na licznik. Zliczanie wartości ujemnych jest niemożliwe.

2.5. INSTRUKCJE PORÓWNANIA.

Format instrukcji porównania jest następujący:

```
┌──────────────── Mnemonik funkcji porównania
:!=
:       DW 20
        └──────────── Dana porównywana z akumulatorem
```

Mnem.	Opis instrukcji
!=	Ustawienie S w stan 1 gdy zachodzi równość.
><	Ustawienie S w stan 1 gdy zachodzi nierówność.
<	Ustawienie S w stan 1 gdy akumulator jest mniejszy od danej.
<=	Ustawienie S w stan 1 gdy akumulator jest mniejszy lub równy danej.
>	Ustawienie S w stan 1 gdy akumulator jest większy od danej.
>=	Ustawienie S w stan 1 gdy akumulator jest większy lub równy danej.

2.6. INSTRUKCJE ODCZYTU I ZAPISU.

Mnem.	Opis instrukcji
L	IBn, IWn, OBn, OWn, FBn, FWn, PBn, PWn, DBn, DWn w tym samym wierszu lub Kxx w następnym wierszu
	Odczyt do akumulatora danej wyspecyfikowanej w tym samym wierszu lub stałej zapisanej w kolejnym wierszu.
L	C n lub T n
	Odczyt do akumulatora licznika C n lub zegara T n w postaci binarnej.
LD	C n lub T n
	Odczyt do akumulatora licznika C n lub zegara T n w postaci BCD.
T	IBn, IWn, OBn, OWn, FBn, FWn, PBn, PWn, DBn, DWn
	Wpisanie zawartości akumulatora pod adres wskazany w argumencie. Instrukcja kończy sekwencję operacji logicznych.

2.7. INSTRUKCJE SKOKU I WYWOŁANIA.

Mnem.	Argumenty Opis instrukcji
JU	PM n
	Wywołanie modułu programowego jako podprogramu. Instrukcja kończy sekwencję operacji logicznych.
JC	PM n
	Wywołanie modułu programowego jako podprogramu, gdy status S jest równy 1. Instrukcja kończy sekwencję operacji logicznych.
JU	FM n
	Wywołanie modułu funkcjonalnego. Instrukcja kończy sekwencję operacji logicznych.
JC	FM n
	Wywołanie modułu funkcjonalnego, gdy status S jest równy 1. Instrukcja kończy sekwencję operacji logicznych.
JU	Etykieta
	Skok do etykiety. Instrukcja **nie kończy** sekwencji operacji logicznych.
JC	Etykieta
	Skok do etykiety, gdy status S jest równy 1. Instrukcja **nie kończy** sekwencji operacji logicznych.

2.8. ZAKOŃCZENIE MODUŁU PROGRAMOWEGO.

Instrukcje EM i EMC są instrukcjami bezargumentowymi.
Instrukcje te kończą sekwencję operacji logicznych.

EM	Koniec modułu.
EMC	Koniec modułu, gdy status S jest równy 1.

2.9. INSTRUKCJA PUSTA.

NOP	Bez argumentu. Instrukcja pusta - sterowanie PLC nie zmienia stanu.

2.10. DEKLARACJE POCZĄTKU I KOŃCA MODUŁU PROGRAMOWEGO.

Każdy moduł programowy umieszczony w programie interfejsowym musi zawierać deklarację początku i końca. Pomiędzy tymi dwoma deklaracjami nie może się znaleźć deklaracja innego modułu. Argumentem tych instrukcji jest numer modułu tzn. PM nn.
Deklaracja końca modułu **END** kończy sekwencję operacji logicznych.

MOD	Deklaracja początku modułu programowego.
END	Deklaracja końca modułu programowego.

2.11. PSEUDOINSTRUKCJE.

Podane poniżej instrukcje mają charakter organizacyjny dla programu interfejsowego, tzn. po kompilacji nie występują w postaci kodu wewnętrznego interpretowanego przez PLC. W przeciwieństwie do instrukcji opisanych w punktach 2.1 – 2.10 nie są one poprzedzane znakiem dwukropka (**:**).

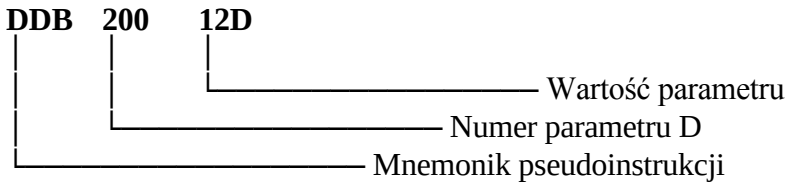
Obowiązkowo powinny rozpoczynać się od początku linii.

DDB	Numer bajtu parametru DB i wartość zgodnie z punktem 2.11.1.
	Definiowanie stałych DB
DDW	Numer słowa parametru DW i wartość zgodnie z punktem 2.11.1.
	Definiowanie stałych DW
DMF	Numer funkcji M i przełączniki w formacie podanym w punkcie 2.11.3.
	Definiowanie funkcji M
DT	Numer tekstu w menu 1-20 i tekst zapisany za kropką
	Definiowanie tekstów menu trybu operacji ręcznych
DM	Numer komunikatu 1-64 i tekst zapisany za kropką
	Definiowanie treści komunikatów

2.11.1. USTAWIENIE PARAMETRU D.

Pole parametrów D dostępne poprzez argumenty DB i DW służy do przechowywania danych pośrednich lub może być użyte do zapisu stałych wykorzystywanych przez program interfejsowy, np. mogą być w nim zdefiniowane czasy impulsów zegarowych. Po załączeniu PLC pole parametrów D o adresach od DB 0 do DB 255 jest zerowane. Następnie ustawiane są

wartości tych parametrów, dla których użyto deklaracji DDB lub DDW. Format tej deklaracji jest następujący:



Wartość parametru zakończona literą:

D – zapisywana jest jako liczba w kodzie BCD.
H – zapisywana jest jako liczba binarna podana heksadecymalnie.

Wartość niezakończona literą D ani H zapisywana jest jako liczba binarna.

2.11.2. DEKLARACJA WEJŚĆ I WYJŚĆ CYFROWYCH.

Program interfejsowy powinien zawierać deklarację ilości bajtów wejść i wyjść cyfrowych dołączonych do układu sterowania.

Ilości te powinny być wpisane w słowach:

DW 252 - ilość bajtów wejść
DW 254 - ilość bajtów wyjść.

Zapis wykonywany jest pseudoinstrukcją definiowania stałych DDW.

Zerowa zawartość tych słów stanowi informację, że nie dołączono wejść i wyjść do układu sterowania w związku z czym nie jest aktualizowany ich stan w pamięci. Poniższe tabele opisują powiązanie numeru bitu wejścia lub wyjścia z adresem w polu IB lub OB oraz adresem fizycznym na pakietach:

Nr we	Adr.log. I	Adr.log. P
1- 8	I 0.0-I 0.7	P 0.0-P 0.7
9-16	I 1.0-I 1.7	P 1.0-P 1.7
17-24	I 2.0-I 2.7	P 2.0-P 2.7
25-32	I 3.0-I 3.7	P 3.0-P 3.7
33-40	I 4.0-I 4.7	P 4.0-P 4.7
41-48	I 5.0-I 5.7	P 5.0-P 5.7
49-56	I 6.0-I 6.7	P 6.0-P 6.7
57-64	I 7.0-I 7.7	P 7.0-P 7.7
65-72	I 8.0-I 8.7	P 8.0-P 8.7
73-80	I 9.0-I 9.7	P 9.0-P 9.7
81-88	I 10.0-I 10.7	P 10.0-P 10.7
89-96	I 11.0-I 11.7	P 11.0-P 11.7

Nr we	Adr.log. I	Adr.log. P
97-104	I 12.0-I 12.7	P 12.0-P 12.7
105-112	I 13.0-I 13.7	P 13.0-P 13.7
113-120	I 14.0-I 14.7	P 14.0-P 14.7
121-128	I 15.0-I 15.7	P 15.0-P 15.7
129-136	I 16.0-I 16.7	P 16.0-P 16.7
137-144	I 17.0-I 17.7	P 17.0-P 17.7
145-152	I 18.0-I 18.7	P 18.0-P 18.7
153-160	I 19.0-I 19.7	P 19.0-P 19.7
161-168	I 40.0-I 40.7	P 20.0-P 20.7
169-176	I 41.0-I 41.7	P 21.0-P 21.7
177-184	I 42.0-I 42.7	P 22.0-P 22.7
185-192	I 43.0-I 43.7	P 23.0-P 23.7

Nr wy	Adr.log. O	Adr.log. P
1- 8	O 0.0-O 0.7	P 0.0-P 0.7
9-16	O 1.0-O 1.7	P 1.0-P 1.7
17-24	O 2.0-O 2.7	P 2.0-P 2.7
25-32	O 3.0-O 3.7	P 3.0-P 3.7
33-40	O 4.0-O 4.7	P 4.0-P 4.7
41-48	O 5.0-O 5.7	P 5.0-P 5.7

Nr wy	Adr.log. O	Adr.log. P
49-56	O 6.0-O 6.7	P 6.0-P 6.7
57-64	O 7.0-O 7.7	P 7.0-P 7.7
65-72	O 8.0-O 8.7	P 8.0-P 8.7
73-80	O 9.0-O 9.7	P 9.0-P 9.7
81-88	O 10.0-O 10.7	P 10.0-P 10.7
89-96	O 11.0-O 11.7	P 11.0-P 11.7

Wejścia i wyjścia cyfrowe są uaktualniane przez układ sterowania co 12 ms. Do odczytu wejścia lub zapisu wyjścia w sposób bezpośredni należy użyć instrukcji odczytu L lub zapisu T z argumentem PB. Dla odczytu argument ten nie powinien mieć wartości większej od 23, a dla zapisu większej od 11 - numery wejść i wyjść są w tym przypadku liczone od 0.

Dostęp do dodatkowych pakietów możliwy jest poprzez instrukcje L i T z argumentem PB o numerach od 100 do 131. Zakres ten odpowiada adresom fizycznym pakietów od 340H do 35FH.

UWAGA: Przed skorzystaniem z tej cechy wymagana jest konsultacja z producentem układu sterowania.

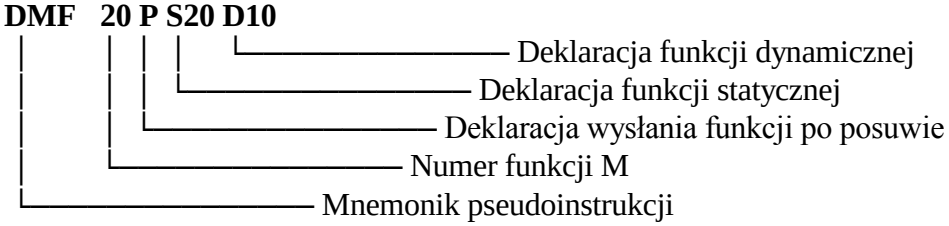
Nr bajtu we	Adr.PB	Adr.fiz
1	PB 100	340H
2	PB 101	341H
3	PB 102	342H
4	PB 103	343H
5	PB 104	344H
6	PB 105	345H
7	PB 106	346H
8	PB 107	347H
9	PB 108	348H
10	PB 109	349H
11	PB 110	34AH
12	PB 111	34BH
13	PB 112	34CH
14	PB 113	34DH
15	PB 114	34EH
16	PB 115	34FH

Nr bajtu wy	Adr.PB	Adr.fiz
17	PB 116	350H
18	PB 117	351H
19	PB 118	352H
20	PB 119	353H
21	PB 120	354H
22	PB 121	355H
23	PB 122	356H
24	PB 123	357H
25	PB 124	358H
26	PB 125	359H
27	PB 126	35AH
28	PB 127	35BH
29	PB 128	35CH
30	PB 129	35DH
31	PB 130	35EH
32	PB 131	35FH

2.11.3. DEFINIOWANIE FUNKCJI M.

Funkcje M w programie interfejsowym mogą być dekodowane na podstawie numeru funkcji w kodzie BCD w bajcie wskaźników roboczych FB 201 wystawianego w trakcie aktywności sygnału "zmiana funkcji M" (F 200.0).

Dekodowania można uniknąć definiując funkcję M przy pomocy deklaracji DMF. Format tej deklaracji jest następujący:



Funkcje M użyte w czasie obróbki technologicznej są przesyłane do programowalnego sterownika przed lub po wykonaniu posuwu zaprogramowanego w bloku. Deklaracja DMF pozwala określić moment ich przesłania.

Przełączniki w deklaracji funkcji M, jak i sama deklaracja są opcyjne. Funkcje M nieokreślone deklaracją DMF wysyłane są do PLC przed posuwem i mogą być odczytywane tylko sygnałem "zmiany funkcji M" (F 200.0) podanym wraz z numerem funkcji we wskaźniku FB 201. Funkcje M00, M01, M02, M05 i M30 są wysyłane po posuwie niezależnie od deklaracji.

Funkcja M z przełącznikiem P wysyłana jest po posuwie. Funkcje M bez tego przełącznika są wysyłane przed posuwem.

Funkcja M może być zdefiniowana deklaracją DMF jako statyczna lub dynamiczna. Zdefiniować można maksymalnie **24 funkcje statyczne i 16 funkcji dynamicznych**.

W tym celu należy użyć w deklaracji przełącznika D lub S wraz z numerem określającym jej miejsce w polu wskaźników roboczych F 208 – F 212. Wysłanie funkcji statycznej zapali odpowiadający jej bit. Bit ten pozostaje zapalony do momentu wygaszenia go przez program interfejsowy (np. po odebraniu w PLC innej funkcji M). Bit funkcji dynamicznej zapalany jest tylko na czas trwania sygnału "Zmiana funkcji M" F 200.0.

Wykaz wskaźników roboczych związanych z funkcjami statycznymi i dynamicznymi podano w poniższej tabeli:

7	6	5	4	3	2	1	0	
MSta8	Msta7	MSta6	MSta5	MSta4	MSta3	MSta2	MSta1	**F 208**
MSta16	Msta15	MSta14	MSta13	MSta12	MSta11	MSta10	MSta9	**F 209**
MSta24	Msta23	MSta22	MSta21	MSta20	MSta19	MSta18	MSta17	**F 210**

7	6	5	4	3	2	1	0	
MDyn8	MDyn7	MDyn6	MDyn5	MDyn4	MDyn3	MDyn2	MDyn1	**F 211**
MDyn16	MDyn15	MDyn14	MDyn13	MDyn12	MDyn11	MDyn10	MDyn9	**F 212**

2.11.4. DEFINIOWANIE "MENU" SYMULACJI PULPITU MASZYNOWEGO.

Instrukcja DT umożliwia zdefiniowanie "menu" symulacji pulpitu maszynowego. Przyciski programowane w czterech kolejnych rozszerzeniach "menu" umożliwiają zasymulowanie 20 różnych funkcji pulpitu maszynowego. Wciśnięcie przycisku związanego z opisem dokonanym pseudoinstrukcją DT n sygnalizowane jest zapaleniem odpowiedniego bitu wskaźników roboczych SKn w polu F 252 – F 255, gdzie n jest numerem funkcji „menu” . Format instrukcji DT jest następujący:

DT 1 . ZAL WRZEC
| | |
| | └──── Tekst przycisku programowanego związany z funkcją
| └──── Numer funkcji
└──── Mnemonik pseudoinstrukcji

Tekst związany z funkcją wyświetlany nad przyciskiem programowanym powinien być poprzedzony znakiem kropki (.). Należy pamiętać, że tekst ten jest wyświetlany w dwóch wierszach po siedem znaków w każdym.

W definicjach tekstów „menu” można używać polskich liter w standardzie Mazovia.
Należy wtedy przesyłać treść programu interfejsowego PLC z/do USN w formacie "8 bitów danych".

Wykaz wskaźników roboczych związanych z definicją funkcji pulpitu maszynowego podano w poniższej tabeli:

7	6	5	4	3	2	1	0	
			SK5	SK4	SK3	SK2	SK1	**F 252**
			SK10	SK9	SK8	SK7	SK6	**F 253**
			SK15	SK14	SK13	SK12	SK11	**F 254**
			SK20	SK19	SK18	SK17	SK16	**F 255**

2.11.5. DEFINIOWANIE KOMUNIKATÓW Z PLC.

Tekst komunikatu zgłaszanego zapaleniem bitu w tablicy F 213 – F 219 definiowany jest w następujący sposób:

DM 1 . AWARIA NAPĘDÓW
| | | |
| | | └──────────── Tekst komunikatu poprzedzony kropką (.)
| | └──────────── Numer komunikatu (wg tablicy F 213 - F 219)
| └──────────── Mnemonik pseudoinstrukcji

Dopuszcza się do 40 znaków w tekście.

Wraz z komunikatem może być wyświetlona wartość liczbowa. Dotyczy to komunikatów o numerach od 1 do 16. W celu wyświetlenia wartości należy wpisać w odpowiedni bajt pola F 222 - F 237 adres parametru D (DB) określający początek pola zawierającego format, sposób wyświetlenia i wartość liczby. Pole to ma następującą postać:

7	6	5	4	3	2	1	0	
BCD	ZnakBCD	Podw.Sł.					Wyświetl	DBxx+0
Numer wiersza			Nr kolumny, od której wyświetlamy liczbę					DBxx+1
Ilość cyfr za kropką dziesiętną wyświetlanej liczby								DBxx+2
Liczba w formacie stałoprzecinkowym zapisana w pojedynczym lub podwójnym słowie								DBxx+3 DBxx+4 DBxx+5 DBxx+6

Wykaz wskaźników roboczych związanych z wyświetlaniem komunikatów podano w poniższej tabeli:

7	6	5	4	3	2	1	0	
Kom8	Kom7	Kom6	Kom5	Kom4	Kom3	Kom2	Kom1	**F 213**
Kom16	Kom15	Kom14	Kom13	Kom12	Kom11	Kom10	Kom9	**F 214**
Kom24	Kom23	Kom22	Kom21	Kom20	Kom19	Kom18	Kom17	**F 215**
Kom32	Kom31	Kom30	Kom29	Kom28	Kom27	Kom16	Kom15	**F 216**
Kom40	Kom39	Kom38	Kom37	Kom36	Kom35	Kom34	Kom33	**F 217**
Kom48	Kom47	Kom46	Kom45	Kom44	Kom43	Kom42	Kom41	**F 218**
Kom56	Kom55	Kom54	Kom53	Kom52	Kom51	Kom50	Kom49	**F 219**
Kom64	Kom63	Kom62	Kom61	Kom60	Kom59	Kom58	Kom57	**F 220**

7	6	5	4	3	2	1	0	
KasujKom								**F 221**

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom01	F 222
Kom02	F 223
Kom03	F 224
Kom04	F 225
Kom05	F 226
Kom06	F 227
Kom07	F 228
Kom08	F 229

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom09	F 230
Kom10	F 231
Kom11	F 232
Kom12	F 233
Kom13	F 234
Kom14	F 235
Kom15	F 236
Kom16	F 237

W tekstach komunikatów można używać polskich liter w standardzie Mazovia.
Należy wtedy przesyłać treść programu interfejsowego PLC z/do USN w formacie "8 bitów danych".

3. LISTA MODUŁÓW FUNKCJONALNYCH.

3.1. OPERACJE ARYTMETYCZNE.

Format instrukcji:

:JU FM (nr modułu)
: **arg1** (pierwszy argument – stała, adres bajtu lub adres słowa)
: **arg2** (drugi argument – stała, adres bajtu lub adres słowa)
: **arg3** (wynik – adres bajtu lub adres słowa)

Nr modułu	Operacja	Uwagi
FM 0	arg3 = arg1 + arg2	
FM 1	arg3 = arg1 – arg2	
FM 2	arg3 = arg1 * arg2	arg1, arg2 – słowo, wynik – podwójne słowo
FM 3	arg3 = arg1 / arg2	arg1 – podwójne słowo, arg2 – słowo, arg3 – słowo, wynik dzielenia, arg3+2 – słowo, reszta z dzielenia.

3.2. KONWERSJE.

Format instrukcji:

:JU FM (nr modułu)

Nr modułu	Operacja wykonywana przez moduł funkcjonalny
FM 4	Zamiana akumulatora AX z postaci binarnej do BCD. Gdy argument w AX > 9999 ustawiany jest status logiczny S.
FM 5	Zamiana akumulatora AX z postaci BCD do binarnej

3.3. OPERACJE LOGICZNE.

Format instrukcji:

:JU FM (nr modułu)
: **arg** (stała, adres bajtu lub adres słowa)

Nr modułu	Operacja wykonywana przez moduł funkcjonalny
FM 6	Przesunięcie akumulatora w lewo o ilość bitów podaną w argumencie
FM 7	Przesunięcie akumulatora w prawo o ilość bitów podaną w argumencie
FM 8	Iloczyn logiczny akumulatora z argumentem
FM 9	Suma logiczna akumulatora z argumentem
FM 10	Bitowa różnica symetryczna akumulatora z argumentem (XOR)

3.4. OPERACJE ARYTMETYCZNE I LOGICZNE BEZ ARGUMENTU.

Format instrukcji:

:JU FM (nr modułu)

Nr modułu	
FM 11	Negacja akumulatora
FM 12	Uzupełnienie jedynkowe akumulatora
FM 13	Zwiększenie akumulatora o jeden
FM 14	Zmniejszenie akumulatora o jeden

3.5. OPERACJE ODCZYTU I ZAPISU POŚREDNIEGO.

Format instrukcji:

:JU FM (nr modułu)
: **arg1** (adres bazowy)
: **arg2** (przesunięcie adresu względem adresu bazowego
- stała, adres bajtu lub adres słowa)

Nr modułu	Operacja wykonywana przez moduł funkcjonalny
FM 15	Odczytanie do akumulatora **bajtu** o adresie będącym sumą arg1 i przesunięcia wskazanego przez arg2.
FM 16	Odczytanie do akumulatora **słowa** o adresie będącym sumą arg1 i przesunięcia wskazanego przez arg2.
FM 17	Zapisanie akumulatora do **bajtu** o adresie będącym sumą arg1 i przesunięcia wskazanego przez arg2.
FM 18	Zapisanie akumulatora do **słowa** o adresie będącym sumą arg1 i przesunięcia wskazanego przez arg2.

Moduły funkcjonalne odczytu i zapisu są szczególnie przydatne do odczytu tabel danych zapisanych w polach parametrów DB. Można przy ich pomocy tworzyć efektywnie działające procedury konwersji np. kodowanych czujników pozycji lub wysterować grupę elektrozaworów w/g określonej przez konstruktora maszyny tabeli.

4. ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW POMIĘDZY SYSTEMEM A PLC.

4.1. POLA KOMUNIKACYJNE USTAWIANE PRZEZ USN (USN ⇒ PLC).

4.1.1. WEJŚCIA CYFROWE.

I 00 – I 19,
I 40 – I 43 (Wejścia cyfrowe sprzętowe).
Sygnały wejściowe z obrabiarki i pulpitu maszynowego.

4.1.2. SYGNAŁY POMOCNICZE.

7	6	5	4	3	2	1	0	
1 Hz						"1"	"0"	**I 20**

I 20.7 (1 Hz).
Bit zmienia stan z częstotliwością 1 Hz. Ułatwia zaprogramowanie w PLC sygnalizacji (np. pulsujące lampki).

I 20.1 (Stała wartość bitu 1).

I 20.0 (Stała wartość bitu 0).

4.1.3. SYGNAŁY WPROWADZANE Z PULPITU UKŁADU STEROWANIA.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Korekcja prędkości wrzeciona				Tryb pracy USN				**I 21**

I 21.7-4 (Rejestr korekcji obrotów wrzeciona ustawianej z pulpitu USN). Obowiązująca korekcja prędkości obrotowej wrzeciona przekazywana jest przez PLC do USN poprzez wyjście O 32.3-0 (O 34.3-0 dla wersji czteroosiowej). Wartość tej korekcji może być ustawiona za pomocą przycisków S– i S+ umieszczonych na pulpicie USN. Każdorazowe wciśnięcie jednego z nich powoduje zmniejszenie lub zwiększenie wartości rejestru korekcji o 10%. Wartość korekcji wybieranej poprzez rejestr I 21.7-4 jest zakodowana następująco:

Kod 7 6 5 4	Wartość Korekcji w %
0 1 0 0	40
0 1 0 1	50
0 1 1 0	60
0 1 1 1	70
1 0 0 0	80

Kod 7 6 5 4	Wartość Korekcji w %
1 0 0 1	90
1 0 1 0	100
1 0 1 1	110
1 1 0 0	120

I 21.3-0 (Rejestr rodzaju pracy wybieranego z pulpitu USN).
Rodzaj pracy USN można wybrać za pomocą przycisków programowanych z pulpitu USN. Kod rodzaju pracy zadawanego z pulpitu USN przekazywany jest do PLC poprzez rejestr I 21.3-0. Na podstawie zawartości rejestru PLC może wybrać obowiązujący w USN rodzaj pracy wpisując go do O 21.3-0.

Kod 3 2 1 0	Rodzaj pracy
0 0 0 1	Automatyczna
0 0 1 0	Ręczne wpr.danych
0 0 1 1	Szukaj
0 1 0 0	Ustaw zero programu
0 1 0 1	Powrót do konturu
0 1 1 0	Szukanie bazy
0 1 1 1	Ręczna F > lub F >>>>

Kod 3 2 1 0	Rodzaj pracy
1 0 0 0	Ręczna 1 µm
1 0 0 1	Ręczna 10 µm
1 0 1 0	Ręczna 100 µm
1 0 1 1	Ręczna 1 mm
1 1 0 0	Ręczna 10 mm
1 1 0 1	Ręczna - dystans
1 1 1 0	Ręczna - kółko ręczne

7	6	5	4	3	2	1	0	
DNCzeruj			Przysp.F			DNC-STOP		**I 22**

I 22.4 (Przycisk przyspieszenia posuwu ręcznego do F >>>>>).
(=1) Przycisk wciśnięty. Zwiększa posuw w czasie operacji ręcznych do wartości F >>>>>. Zwolnienie przycisku przywraca poprzednią prędkość.
(=0) Przycisk zwolniony.

7	6	5	4	3	2	1	0	
						STOP	START	**I 23**

I 23.1 (Przycisk STOP posuwu i obróbki automatycznej na pulpicie USN).
(=1) Przycisk wciśnięty.
(=0) Przycisk zwolniony.

I 23.0 (Przycisk START obróbki automatycznej na pulpicie USN).
(=1) Przycisk wciśnięty.
(=0) Przycisk zwolniony.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Zeruj	Sym.Graf	BlokPoBl		Korekcja prędkości posuwu				**I 24**

I 24.7 (Przycisk ZEROWANIE USN na pulpicie USN).
(=1) Przycisk wciśnięty.
(=0) Przycisk zwolniony.

I 24.6 (Symulacja graficzna).
Bit jest zapalany po wybraniu symulacji graficznej i gaszony po jej odwołaniu. Po wciśnięciu przycisku START, bit pozwala odróżnić start symulacji od uruchomienia obróbki automatycznej.

I 24.5 (Wskaźnik wykonywania programu obróbki "blok–po–bloku").
(=1) Program wykonywany w trybie automatycznym jest zatrzymywany po wykonaniu każdego bloku.
(=0) Program wykonywany w trybie automatycznym wykonywany jest do napotkania funkcji końca lub stopu.

I 24.3-0 (Rejestr korekcji prędkości posuwu wybieranej z pulpitu USN).
Obowiązująca korekcja prędkości posuwu przekazywana jest przez PLC do USN poprzez O 24.3-0 w zakresie od 0 do 120% co 10%. Wartość tej korekcji może być ustawiona za pomocą przycisków F– i F+ umieszczonych na pulpicie USN. Każdorazowe wciśnięcie jednego z nich powoduje zmniejszenie lub zwiększenie rejestru korekcji prędkości posuwu (I 24.3-0) o 10%. Wartość korekcji jest kodowana następująco:

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
0 0 0 0	0
0 0 0 1	10
0 0 1 0	20
0 0 1 1	30
0 1 0 0	40
0 1 0 1	50
0 1 1 0	60

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
0 1 1 1	70
1 0 0 0	80
1 0 0 1	90
1 0 1 0	100
1 0 1 1	110
1 1 0 0	120

7	6	5	4	3	2	1	0	
X +	X –	Y +	Y –	Z +	Z –	C +	C –	**I 25**

I 25.7-0 (Przyciski kierunkowe ręcznego sterowania posuwem).
(=1) Przycisk posuwu odpowiedniej osi jest wciśnięty.
(=0) Przycisk posuwu odpowiedniej osi jest zwolniony.

Przyciski I 25.0 i I 25.1 (C– i C+) występują tylko dla USN z opcją czwartej osi obrotowej i tylko w specjalnych wykonaniach pulpitu USN uzgodnionych z PHP Pronum.

Przyciski I 25.4 i I 25.5 (Y–, Y+) nie występują w USN PRONUM 630T.

7	6	5	4	3	2	1	0	
							Hydraul.	**I 26**

I 26.0 (Przycisk załączenia hydrauliki).
(=1) Przycisk wciśnięty.
(=0) Przycisk zwolniony.

7	6	5	4	3	2	1	0	
PomińBlo		Red.Pozy	Szybkie	M01efekt				**I 27**

Z pulpitu USN można wybrać opcje warunkujące sposób wykonania programu obróbki technologicznej. Opcje te interpretowane są przez USN dopiero po przepisaniu ich do bajtu O 23.

I 27.7 (Pomiń bloki wyróżnione znakiem "/").
I 27.5 (Redukuj prędkość pozycjonowania).
I 27.4 (Wykonaj program z maksymalną prędkością).
I 27.3 (Opcjonalny stop działa efektywnie).
(=1) Opcja aktywna.
(=0) Opcja nieaktywna.

4.1.4. STATUS UKŁADU STEROWANIA.

7	6	5	4	3	2	1	0	
					BłądUSN		AlarmUSN	**I 28**

I 28.2 (Błąd USN).
Bit jest ustawiany (stan = "1") po wykryciu jakiegokolwiek błędu przez USN. Zapalenie tego bitu (stan = "1") powoduje świecenie się diody (!) na pulpicie USN. Bit jest gaszony (stan = "0") po wciśnięciu przycisku ZEROWANIE lub KASUJ na pulpicie USN.

I 28.0 (Sygnalizacja awarii po stronie USN).
Bit jest ustawiany po wykryciu przez USN awarii wymagającej zatrzymania i wyłączenia wszystkich istotnych urządzeń obrabiarki. Takimi awariami mogą być np.:

- przekroczenie maksymalnego uchybu serwonapędu osi,
- nieosiągnięcie strefy zatrzymania po upływie czasu zadeklarowanego w parametrach maszynowych, itp.

W przypadku wystąpienia tego typu awarii USN wykonuje następujące operacje:

- zatrzymuje maksymalnym prądem napędy osi i wrzeciona,
- zeruje bity zbazowania i gotowości USN do sterowania osiami,
- blokuje tory sterowania osiami i wrzecionem na pakietach.

Odblokowanie osi oraz wyzerowanie bitu następuje po wyzerowaniu USN spowodowanym wciśnięciem przycisku ZEROWANIE USN na pulpicie USN. Jednocześnie zerowane są rejestry położenia osi, po czym USN oczekuje na podanie sygnałów gotowości osi do pracy od PLC.

7	6	5	4	3	2	1	0	
M00/M01	M02/M30	G33/G63	G00	G96	PosuwAkt	PgmPrzer	PgmAktyw	**I 29**

I 29.7 (USN zdekodował stop programu).
Bit jest ustawiany po przesłaniu do PLC funkcji M00 lub aktywnej M01 (opcjonalny stop). Po ponownym wciśnięciu przycisku "START obróbki automatycznej" bit jest zerowany. Po załączeniu lub zerowaniu USN bit jest zgaszony.

I 29.6 (USN zdekodował koniec obróbki).
Bit jest ustawiony po załączeniu USN sygnalizując w ten sposób, że nie rozpoczęto obróbki automatycznej. Po rozpoczęciu obróbki automatycznej (starcie programu) bit jest zerowany i zmienia stan na "1" dopiero po:

- napotkaniu funkcji pomocniczej M02 lub M30 (koniec programu obróbki technologicznej),
- napotkaniu końca programu w pamięci programów technologicznych,
- po wciśnięciu przycisku "ZEROWANIE" na pulpicie USN.

Zmiana stanu bitu na "1" następuje dopiero po zakończeniu posuwu w bloku kończącym program.
Stan "0" bitu może być interpretowany jako niezakończenie rozpoczętej obróbki.

I 29.5 (Wykonywane jest gwintowanie lub posuw z G63).
Bit jest zapalony w czasie gwintowania (funkcja G33) lub posuwu wykonywanego przy aktywnej funkcji G63. Zapalenie bitu w czasie posuwu wymusza korekcję posuwu o wartości 100% i blokuje działanie przycisku "STOP posuwu i obróbki automatycznej".

I 29.4 (Posuw wykonywany z prędkością pozycjonowania).
W czasie pracy automatycznej stan "1" sygnalizuje, że posuwy są wykonywane maksymalną prędkością tzn. prędkością pozycjonowania. Prędkość pozycjonowania wybierana jest w programie obróbki funkcją przygotowawczą G00.

I 29.3 (Obowiązuje stała prędkość skrawania).
W czasie pracy automatycznej stan "1" sygnalizuje, że USN realizuje program ze stałą prędkością skrawania (G96) tzn. dobiera wartość obrotów wrzeciona w taki sposób, aby prędkość skrawania była stała (tylko dla 630T).

I 29.2 (Wykonywany jest posuw).
(=1) USN realizuje posuw.
(=0) Posuw jest zatrzymany.

I 29.1 (Program przerwany).
Bit jest ustawiany, gdy następuje przerwanie obróbki. Może ono nastąpić m.in. **w** następujących okolicznościach:

- po wciśnięciu przycisku "STOP",
- po wykonaniu bloku w czasie pracy "blok-po-bloku",

- po wykonaniu bloku z funkcją M00 lub aktywną M01,
- na skutek awarii.

Bit jest zerowany po wznowieniu obróbki lub wciśnięciu przycisku "ZEROWANIE" na pulpicie USN.

I 29.0 (Program obróbki jest wykonywany).
Bit jest ustawiony w czasie wykonywania obróbki automatycznej. Zatrzymanie obróbki na skutek jakiejkolwiek przyczyny zeruje bit. Do przyczyn zatrzymujących obróbkę nie zaliczamy:

- braku "Łącznego zezwolenia posuwu",
- braku "Indywidualnego zezwolenia posuwu dla osi", gdy czas oczekiwania na to zezwolenie jest zerowy (w parametrach maszynowych),
- braku "zezwolenia dla wrzeciona",
- braku "zezwolenia na wczytywanie".

4.1.5. STATUS OSI.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Sonda		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 30**

Oś 1.

I 30.7 (Sonda pomiarowa zgłosiła przerwanie).
Bit jest ustawiany po pojawieniu się przerwania od sondy.

I 30.5 (Oś gotowa).
Bit jest ustawiany po pojawieniu się "gotowości do pracy" osi z PLC i po odblokowaniu toru sterowania osią na pakiecie w USN.

I 30.4 (Oś została poprawnie zbazowana).
Bit jest ustawiany po poprawnym dojściu do ostatniej fazy szukania punktu bazowego i wykonaniu jej.
Wystąpienie awarii USN sygnalizowanej bitem I 28.0 powoduje wyzerowanie bitu zbazowania i w tej sytuacji wymagane jest ponowne zbazowanie osi.

I 30.3 (Wysterowano posuw osi w kierunku +).
I 30.2 (Wysterowano posuw osi w kierunku –).
Bit kierunku jest ustawiany, gdy interpolator USN zażądał przesunięcia osi we właściwym kierunku. Następnie USN sprawdza czy PLC zezwala na przesuwy osi (bity indywidualnych zezwoleń posuwu – O 26.5, itp.). W przypadku wystąpienia zezwoleń we właściwych osiach wartość przesunięcia przekazywana jest do realizacji. W przeciwnym przypadku po upływie czasu określonego w parametrach maszynowych sygnalizowany jest błąd (gdy czas różny jest od 0) lub błąd nie jest sygnalizowany i USN czeka na pojawienie się zezwoleń (czas równy 0).
Bity są wyzerowane w przypadku braku ruchu.

I 30.1 (Uchyb nadążania osi mieści się w strefie zatrzymanej osi).
Bit jest ustawiony, gdy oś jest zatrzymana i jednocześnie wartość uchybu nadążania

jest mniejsza od wartości "strefy zatrzymanej osi" ustawionej w parametrach maszynowych.

I 30.0 (Uchyb osi mieści się w strefie zerowej).
Bit jest ustawiony, gdy wartość uchybu jest mniejsza od wartości "strefy zerowej osi" ustawionej w parametrach maszynowych.
Zapalenie się bitu ma istotne znaczenie w trakcie obróbki automatycznej. W trakcie obróbki z aktywną funkcją G09 lub G61 (pozycjonowanie dokładne po zakończeniu bloku) blok obróbki kończony jest dopiero po zapaleniu się tego bitu. Daje to możliwość uzyskania ostrych krawędzi na styku dwóch sąsiednich bloków.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Sonda		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 31**

Oś 2 - Analogicznie jak dla osi 1.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Sonda		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 32**

Oś 3 - Analogicznie jak dla osi 1 (dla 630T nie występuje).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Sonda		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 33**

Oś 4 - Analogicznie jak dla osi 1 (tylko dla 640FC z opcją czwartej osi).

4.1.6. STATUS WRZECIONA.

Uwaga: Dla wersji trzyosiowej bajty I 33 i I 34, a dla wersji czteroosiowej odpowiednio bajty I 34 i I 35. **Opis podano dla wersji trzyosiowej**.

7	6	5	4	3	2	1	0	
obrotyCW	SG96>max	S=Szadan	PozWrzec	Zatrzym.			PrędMaks	**I 33**

I 33.7 (Obroty wrzeciona zgodne z ruchem wskazówek zegara).
Bit sygnalizuje kierunek obrotów wrzeciona wyznaczony na podstawie odczytu położenia kątowego poprzez przetwornik obrotowy zainstalowany w osi wrzeciona. Wartość "1" bitu odpowiada obrotom wrzeciona zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Przy nieruchomym wrzecionie zachowuje ważność ostatni kierunek. Przy braku przetwornika obrotowego na wrzecionie wartość bitu jest niezdefiniowana.

I 33.6 (Obroty wynikające ze stałej prędkości skrawania przekraczają ograniczenie) - tylko dla 630T-.
Bit jest ustawiany w przypadku, gdy prędkość obrotowa wrzeciona wyliczona przez USN odpowiadająca stałej prędkości skrawania przekracza ograniczenie ustawione w parametrach maszynowych lub zaprogramowane funkcją G92 S... . W takim przypadku jako wartość zadana podawany jest sygnał odpowiadający najmniejszemu ograniczeniu.
Przy sprawdzeniu ograniczeń brana jest pod uwagę korekcja prędkości obrotowej wrzeciona.

I 33.5 (Osiągnięto zadane obroty).
Bit jest ustawiony w przypadku, gdy obroty wrzeciona mieszczą się w tolerancji (parametr maszynowy) dla zadanej prędkości obrotowej. Wartość tych obrotów odczytywana jest z przetwornika obrotowego (gdy taki jest zainstalowany na osi wrzeciona) lub brana jest pod uwagę chwilowa prędkość obrotowa obliczana przez USN wysterowująca wrzeciono podczas rozpędzania. Podczas rozpędzania i hamowania I 33.5 = 0. Po zakończeniu rozpędzania/hamowania I 33.5 = 1.
Bit może być wykorzystany do blokowania posuwu roboczego w przypadku nieosiągnięcia wymaganej prędkości obrotowej, np. podczas zmiany zakresu obrotów lub rozpędzania wrzeciona.

I 33.4 (Osiągnięto pozycję kątową wrzeciona).
Bit jest ustawiany w cyklu zatrzymania synchronicznego wrzeciona (funkcja pomocnicza M19) w przypadku, gdy położenie kątowe wrzeciona znalazło się w otoczeniu (tolerancja określona w parametrach maszynowych wrzeciona przez parametr "Tolerancja pozycji przy M19") zadanej pozycji kątowej.
Bit jest zerowany po wyjściu z otoczenia.

I 33.3 (Wrzeciono zatrzymane).
Bit jest ustawiany w przypadku, gdy prędkość obrotowa wrzeciona zmniejszyła się do wartości nieprzekraczającej obrotów podanych w parametrach maszynowych wrzeciona przez parametr "Tolerancja obrotów postojowych".
Bit jest zerowany po uprawnieniu wrzeciona do obrotów (O 32.7).

I 33.0 (Przekroczenie maksymalnych obrotów).
Bit jest zapalany w przypadku przekroczenia maksymalnej wartości obrotów podanej w parametrach maszynowych wrzeciona przez parametr "Obroty maksymalne". Wystąpienie takiej sytuacji powoduje zatrzymanie obrotów wrzeciona i obróbki automatycznej.
Bit jest zerowany po wciśnięciu przycisku "ZEROWANIE USN".

7	6	5	4	3	2	1	0	
				Zm.Zakr.	Zadany zakres obrotów			**I 34**

I 34.3 (Polecenie zmiany zakresu obrotów wrzeciona).
Bit jest ustawiany, gdy obowiązuje automatyczna zmiana zakresu obrotów wrzeciona i zadane obroty wrzeciona wymagają zmiany zakresu. Obroty minimalne i maksymalne odpowiadające zakresom ustawione są w parametrach maszynowych wrzeciona dla 8 zakresów.

Zmiana zakresu obrotów przebiega następująco:

- USN ustawia kod zakresu obrotów odpowiadający zadanej prędkości obrotowej(I 34.2-0).
- USN ustawia bit "zmiana zakresu" (I 34.3) i zatrzymuje wrzeciono.
- Sterowanie wrzeciona przejmuje PLC. Typowa obsługa zmiany zakresu obrotów przez PLC przebiega następująco:
- PLC podaje sygnał obrotów oscylacyjnych (O 33.6). Przy zmieniającym się kierunku obrotów (O 33.7) uzyskiwane są nawroty wrzeciona ułatwiające zazębienie przekładni.
- Obrabiarka sygnalizuje zazębienie się kół przekładni.
- PLC gasi bit obrotów oscylacyjnych (O 33.6).
- PLC potwierdza załączenie nowego zakresu poprzez wpisanie go do bajtu O 33.2-0.
- Sterowanie wrzecionem przejmuje USN.
- USN zeruje bit "zmiana zakresu" (I 34.3).
- USN rozpędza wrzeciono do zaprogramowanych obrotów. Napięcie zadające = (Szaprogr./Obroty Smax. dla zakresu)*9.0V.
- Po osiągnięciu zadanych obrotów ustawiany jest bit "osiągnięto zadane obroty" (I 33.5).

I 34.2-0 (Kod zadanego zakresu obrotów wrzeciona).
Przy automatycznym wyborze przełożenia jednocześnie z sygnałem "Zmiana zakresu" (patrz bit I 34.3) podawany jest zakodowany sygnał "Kod zadanego zakresu obrotów wrzeciona" w postaci:

Kod 2 1 0	Nr zakresu
0 0 0	1
0 0 1	2
0 1 0	3
0 1 1	4

Kod 2 1 0	Nr zakresu
1 0 0	5
1 0 1	6
1 1 0	7
1 1 1	8

I 40-I 43 (Wejścia cyfrowe sprzętowe).
Sygnały wejściowe z obrabiarki i pulpitu maszynowego.

I 43-I 59 (Bajty zarezerwowane przez USN).

4.1.7. ODCZYT DANYCH Z KLAWIATURY USN.

Program interfejsowy może interpretować znaki wciśnięte na klawiaturze USN. Jest to przydatne przy wyborze rodzaju sterowania urządzeniami zainstalowanymi na obrabiarce (np. potwierdzenie przez operatora gotowości palety wraz z jej numerem) lub przy uruchamianiu programu interfejsowego. Pole I 60 – I 67 pozwala zarówno odczytać kod wciśniętego przycisku na klawiaturze jak i wczytać liczbę wprowadzoną z klawiatury USN w ręcznym trybie pracy. Możliwość wczytywania danych z klawiatury stanowi uzupełnienie w stosunku do definiowania "menu" przez użytkownika.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Numer wciśniętego przycisku na klawiaturze USN								**I 60**
Kod ASCII wciśniętego znaku na klawiaturze USN								**I 61**

7	6	5	4	3	2	1	0	
BCD	znakBCD					wpr.Dana	danaGot.	**I 62**

I 62.7 (Wprowadź liczbę w formacie BCD).
Przy ustawionym bicie dana liczbowa wprowadzana z klawiatury USN jest zapisywana do rejestru I 64 – I 67 w postaci BCD. W przeciwnym przypadku jest wpisywana binarnie.

I 62.6 (Znak liczby wprowadzanej w formacie BCD).
Przy przyjętym formacie BCD (I 62.7 = 1) bit informuje o znaku wprowadzanej liczby. Zapalenie bitu odpowiada znakowi "–".

I 62.1 (Wprowadź liczbę z klawiatury i przekaż ją do PLC).
Ustawienie bitu w programie interfejsowym umożliwia przekazywanie danych liczbowych z klawiatury USN do PLC poprzez pole I 62 – I 67.

I 62.0 (Liczba została wprowadzona).
Bit jest zapalany po wprowadzeniu liczby, tzn. po wciśnięciu przycisku "WPROWADŹ" na klawiaturze USN w ręcznym trybie pracy. Przed wprowadzeniem kolejnej liczby PLC powinno wyzerować ten bit.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Ilość cyfr za kropką dziesiętną wprowadzonej liczby								**I 63**

I 63 (Ilość cyfr za kropką dziesiętną).
Wprowadzana liczba podana jest w formacie stałoprzecinkowym. Bajt I 63 określa ilość pozycji za kropką dziesiętną. Wartość 0 odpowiada liczbie całkowitej.

7	6	5	4	3	2	1	0	
								I 64
								I 65
								I 66
								I 67

I 64-I 67 (Wartość wprowadzanej liczby).
Wartość liczby wprowadzanej z klawiatury USN podana jest na podwójnym słowie (I 64-I 67). Najmłodsza cyfra w formacie BCD podana jest w I 64.3-0, druga w I 64.7-4, itd.
Liczba binarna podana jest w kodzie uzupełnieniowym U2.

I 70–I 255 (Do wykorzystania przez użytkownika).

4.2. POLA KOMUNIKACYJNE USTAWIANE PRZEZ PLC (PLC ⇒ USN).

4.2.1. WYJŚCIA CYFROWE.

O00–O19 (Wyjścia cyfrowe sprzętowe).
Sygnały skierowane do obrabiarki i pulpitu maszynowego.

4.2.2. STATUS I POLECENIA PLC.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Zeruj	Wyświetl	Dioda!				Awaria		**O 20**

O 20.7 (Zerowanie Układu Sterowania Numerycznego).
Ustawienie bitu powoduje wyzerowanie USN tzn.:

- zatrzymanie posuwów osi,
- przerwanie obróbki automatycznej (USN oczekuje na ponowne wybranie programu obróbki technologicznej),
- wyzerowanie pamięci punktów powrotu do konturu,
- ustawienie korekcji prędkości posuwu i korekcji obrotów wrzeciona 100%,
- wyzerowanie rejestrów położenia osi oraz wskaźników zbazowania osi w przypadku, gdy wystąpiła awaria USN sygnalizowana zapaleniem bitu I 28.0.

W najprostszych rozwiązaniach bit "zerowanie USN" jest kopią stanu przycisku "ZEROWANIE USN" (I 24.7).

O 20.6 (Odświeżenie ekranu).
Ustawienie bitu powoduje ponowne wyświetlenie planszy ekranu.

O 20.5 (Żądanie zapalenia diody ! na pulpicie USN).
Ustawienie bitu powoduje zapalenie diody ! (błąd) na pulpicie USN. Dioda może być zapalona na skutek wykrycia przez USN błędów w wykonaniu obróbki lub w wyniku błędów popełnionych przez operatora. W tej ostatniej sytuacji dioda gaszona jest po wciśnięciu przycisku "Kasuj" lub przycisku "zerowanie USN".

O 20.4 (Zezwolenie drukowania - zarezerwowane przez USN).
O 20.3 (Drukuj "menu" - zarezerwowane przez USN).
O 20.2 (Drukuj ekran - zarezerwowane przez USN).

O 20.1 (Zgłoszenie awarii ze strony PLC).
Bit jest ustawiany przez program PLC po stwierdzeniu awarii wymagającej zatrzymania i wyłączenia wszystkich istotnych urządzeń obrabiarki. Taka sytuacja ma np. miejsce po wciśnięciu przycisku awaryjnego na pulpicie USN (sygnał ten powinien być doprowadzony do któregoś wejścia cyfrowego). Sekwencja ustawiająca bit awarii powinna być umieszczona w jednym z modułów szybkiej

obsługi (PM 1, ..., PM 8). Reakcja USN na zapalenie bitu zgłoszenia awarii jest następująca:

- napędy osi i wrzeciona hamowane są maksymalnym prądem,
- zerowane są sygnały zbazowania i gotowości do sterowania osiami,
- blokowane jest sterowanie osiami i wrzecionem.

Bit jest zerowany po zapaleniu bitu "zerowanie USN". Wtedy zerowane są rejestry położenia osi i USN oczekuje na podanie sygnałów gotowości osi do pracy od PLC.

7	6	5	4	3	2	1	0	
				Tryb pracy USN				**O 21**

O 21.3-0 (Kod obowiązującego rodzaju pracy).
Rodzaj pracy USN może być wybrany m.in. za pomocą przycisków programowanych z pulpitu USN (I 21.3-0). W szczególnym przypadku może być przepisany bez zmian do bajtu obowiązującego trybu pracy O 21.3-0. Obowiązujący tryb pracy przekazywany z PLC do USN zakodowany jest następująco:

Kod 3 2 1 0	Rodzaj pracy
0 0 0 1	Automatyczna
0 0 1 1	Szukaj
0 1 0 0	Ustaw zero progr.
0 1 0 1	Powrót do konturu
0 1 1 0	Szukanie bazy
0 1 1 1	Ręczna F> lub F>>>>

Kod 3 2 1 0	Rodzaj pracy
1 0 0 0	Ręczna 1 µm
1 0 0 1	Ręczna 10 µm
1 0 1 0	Ręczna 100 µm
1 0 1 1	Ręczna 1 mm
1 1 0 0	Ręczna 10 mm
1 1 0 1	Ręczna - dystans
1 1 1 0	Ręczna - kółko ręczne

7	6	5	4	3	2	1	0	
SondaGot	SondaBlo	ZezwOdcz	MSTEblok	MSTEwSZU	blkSTART	STOP	START	**O 22**

O 22.5 (Zezwolenie na odczyt i wykonanie kolejnego bloku obróbki).
W czasie obróbki automatycznej ustawienie bitu zezwala na wczytanie i wykonanie kolejnego bloku obróbki technologicznej. Wyzerowanie bitu blokuje dalsze pobieranie z pamięci programów bloków obróbki. Bit ten może być wykorzystany do wstrzymania wykonania kolejnego bloku, gdy nie jest zakończone wykonywanie funkcji M, np. wymiana narzędzia.

O 22.4 (Blokada przesyłania funkcji MSTE do PLC).
Ustawienie bitu blokuje przesyłanie funkcji M, S, T i E do PLC w czasie wykonywania programu obróbki technologicznej. Bit ten może być wykorzystany do testowania programu obróbki bez wymiany narzędzi, ruchów magazynu itp., ale sposób testowania musi być wtedy oprogramowany w PLC.

O 22.3 (Polecenie wysyłania funkcji MSTE w trybie SZUKAJ).
Ustawienie bitu zezwala na przesyłanie funkcji M, S, T i E do PLC w trybie pracy SZUKAJ podczas wyszukiwania bloku. W tej sytuacji PLC może gromadzić informację o kolejności wysyłania i występowaniu funkcji MSTE w następujących po sobie blokach obróbki technologicznej w czasie wykonywania programu obróbki technologicznej. Na tej podstawie, przy starcie programu po wyszukaniu właściwego bloku mogą być uaktywnione właściwe spośród funkcji M, S, T i E.
W przypadku, gdy bit jest wyzerowany funkcje M, S, T i E nie są wysyłane do PLC, ale są gromadzone w buforze przewidzianym dla tych funkcji wykorzystywanym w czasie pracy ręcznej.

O 22.1 (Zatrzymanie posuwu i obróbki).
Zmiana wartości bitu z 0 na 1 powoduje zatrzymanie posuwu i realizacji obróbki. Wysyłanie funkcji M, S, T i E przerywane jest po upłynięciu czasu opóźnienia po MSTE (parametry maszynowe PLC). W przypadku wznowienia wysyłana jest kolejna z tych funkcji.
Przerwany program jest wznawiany po podaniu polecenia "Start programu obróbki" (O 22.0) i jest kontynuowany od miejsca, w którym przerwano posuw.
W pracy ręcznej i szukaniu bazy obrabiarki posuw jest wznawiany po ponownym wciśnięciu przycisku kierunkowego osi.
Bit I 23.1 "Stop NC" jest zwykle jednym z elementów sumy logicznej powodującej ustawienie bitu O 22.1.

O 22.0 (Start programu obróbki i przesłanie MSTE w pracy ręcznej).
Zmiana wartości bitu z 0 na 1 umożliwia rozpoczęcie realizacji programu obróbki technologicznej w czasie pracy automatycznej. Warunkiem rozpoczęcia obróbki jest wybranie właściwego programu z katalogu programów do wykonania oraz umożliwienie odczytu programu (O 22.5).
W pracy ręcznej zmiana bitu powoduje przesłanie funkcji MSTE z bufora tych funkcji do PLC.
Bit I 23.0 "Start NC" jest zwykle jednym z elementów sumy logicznej powodującej ustawienie bitu O 22.0.

7	6	5	4	3	2	1	0	
PomińBlo		Red.Pozy	Szybkie	M01efekt			DNC-kasu	**O 23**

O 23.7 (Pomiń bloki pomocnicze ze "/").
Ustawienie bitu powoduje, że treść każdego z bloków programu obróbki umieszczona za znakiem kasowania „/” nie jest interpretowana przez USN.

O 23.5 (Redukuj prędkość pozycjonowania).
Ustawienie bitu powoduje, że pozycjonowanie w programie obróbki technologicznej (G00) jest zastępowane interpolacją liniową z prędkością zadeklarowaną w parametrach maszynowych (prędkość zredukowana). Wartość posuwu roboczego pozostaje bez zmian. Bit ten jest interpretowany przez USN tylko na początku każdego bloku.
Funkcja ta może być wykorzystana do testowania programów obróbki z użyciem

narzędzi przewidzianych w docelowym procesie obróbki oraz próbnego detalu. Funkcja umożliwia sprawdzenie np. poprawności baz pomiarowych i korekcji narzędzi.

O 23.4 (Wykonaj program z maksymalną prędkością).
Ustawienie bitu powoduje, że prędkość posuwów roboczych jest podnoszona do najmniejszej z prędkości maksymalnych przewidzianych dla osi w parametrach maszynowych. Bit ten jest interpretowany przez USN tylko na początku każdego bloku.
Funkcja ta może być wykorzystana do zgrubnego przetestowania programu obróbki bez użycia narzędzi przewidzianych w docelowym procesie obróbki oraz próbnego detalu.

O 23.3 (Opcjonalny stop działa efektywnie).
Ustawienie bitu powoduje, że funkcja pomocnicza M01 interpretowana jest jako M00 tzn. stop programu. Funkcja ta może być wykorzystana do testowania programów obróbki powodując zatrzymanie programu na charakterystycznych blokach.

7	6	5	4	3	2	1	0	
ZezwPosu		ZezwKor.		Korekcja prędkości posuwu				**O 24**

O 24.7 (Globalne zezwolenie na posuwy).
Ustawienie bitu jest jednym z warunków zezwalających na wykonywanie posuwów. Wyzerowanie bitu powoduje natychmiastowe wstrzymanie posuwu we wszystkich osiach. Ponowny posuw możliwy jest po ustawieniu bitu.
Funkcja związana z tym bitem może być wykorzystywana do blokowania posuwu roboczego np. w przypadku braku obrotów wrzeciona.

O 24.5 (Zezwolenie na uwzględnianie korekcji posuwu).
Wyzerowanie bitu powoduje, że wartość posuwu nie jest korygowana (obowiązuje korekcja 100%). W przypadku ustawienia bitu USN realizuje posuw z korekcją ustawioną na O 24.3-0.
Korekcja posuwu nie jest uwzględniana w czasie gwintowania (G33) jak i przy wprowadzonej w bloku funkcji G63 (wytaczanie z oprawką).

O 24.3-0 (Obowiązująca korekcja prędkości posuwu).
Korekcja prędkości posuwu zakodowana jest następująco:

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
0 0 0 0	0
0 0 0 1	10
0 0 1 0	20
0 0 1 1	30
0 1 0 0	40
0 1 0 1	50
0 1 1 0	60

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
0 1 1 1	70
1 0 0 0	80
1 0 0 1	90
1 0 1 0	100
1 0 1 1	110
1 1 0 0	120

7	6	5	4	3	2	1	0	
		ZezwKoPo		Korekcja prędkości pozycjonowania				**O 25**

O 25.5 (Zezwolenie na uwzględnianie korekcji prędkości pozycjonowania).
Wyzerowanie bitu powoduje, że prędkość ruchów ustawczych G00 nie jest korygowana (obowiązuje korekcja 100%). W przypadku ustawienia bitu USN realizuje ruch ustawczy z korekcją ustawioną na O 25.3-0.

O 25.3-0 (Korekcja prędkości pozycjonowania).
Korekcja prędkości ruchów ustawczych G00. Kodowanie jest takie samo jak dla prędkości posuwu.

4.2.3. STATUS I STEROWANIE OSIAMI.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 26**

Oś 1. —— OŚ 1 ——

O 26.7 (Sygnał odbicia lustrzanego w osi).
Ustawienie bitu wprowadza w osi odbicie lustrzane. Wprowadzenie odbicia lustrzanego powoduje:

- odwrócenie znaku zaprogramowanej w bloku wartości współrzędnej osi.
- dopasowanie znaku korekcji promienia freza (G41, G42)

Odbicie lustrzane wprowadzane funkcjami G74 – G79 powoduje ustawienie lub wyzerowanie tego bitu.

O 26.5 (Indywidualne zezwolenie na posuw w osi).
Ustawienie bitu zezwala na posuw danej osi.
Wyzerowanie bitu powoduje wstrzymanie posuwu o ile oś uczestniczy w posuwie (zapalone są bity posuw+ lub posuw–, I 30, I 31, I 32). W przypadku, gdy parametr maszynowy "Czas oczekiwania na zezwolenie ruchu osi" w parametrach PLC jest zerowy, USN czeka na pojawienie się zezwoleń dla wszystkich osi nie sygnalizując błędu. W przeciwnym przypadku po upływie ustalonego czasu, obróbka automatyczna jest przerywana i sygnalizowany jest błąd.
Bit może być wykorzystywany do blokady posuwu od wyłączników krańcowych.

O 26.4 (Wyłącznik bazowy najechany).
(=1) Wyłącznik bazowy najechany.
(=0) Wyłącznik bazowy zwolniony.
Stan bitu interpretowany jest tylko w czasie szukania punktu bazowego osi. Zmiana wartości tego bitu z 0 na 1 uruchamia fazę dojazdu do znacznika bazowego osi tzw. markera.

O 26.2 (Oś gotowa do pracy).
Zmiana wartości bitu z 0 na 1 uruchamia sekwencje załączające regulację położeniową osi.
Zmiana wartości bitu z 1 na 0 jest interpretowana przez USN jako awaria. USN podejmuje następujące czynności:

- zatrzymuje napędy maksymalnym prądem,
- blokuje osie,
- wywołuje komunikat 003 "Zanik gotowości osi".

Ponowne załączenie pętli położeniowej osi jest możliwe po zerowaniu USN. Wymagane jest wtedy zbazowanie osi przed przystąpieniem do obróbki.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 27**

O 27.7 (Polecenie przesuwu ręcznego w kierunku +). —— OŚ 1 ——
O 27.6 (Polecenie przesuwu ręcznego w kierunku –).
W czasie pracy ręcznej bity wystawiają do USN żądanie ruchu we właściwym kierunku. Rodzaj ruchu (przesuw ciągły, dystans) i jego prędkość określa obowiązujący rodzaj pracy (O 21.3-0). W najprostszym przypadku wartość bitów jest kopią stanu przycisków kierunkowych ruchu ręcznego umieszczonych na pulpicie USN (I 25.7-0).
W czasie szukania punktu bazowego osi wybrany bitami kierunek ruchu nie ma znaczenia - kierunek najazdu na bazę określają parametry maszynowe.

O 27.4 (Wyłącznik zwalniający przed bazą najechany).
(=1) Wyłącznik bazowy najechany.
(=0) Wyłącznik bazowy zwolniony.
Stan bitu interpretowany jest tylko w czasie szukania punktu bazowego osi. Zmiana wartości tego bitu z 0 na 1 powoduje przełączenie posuwu na prędkość podaną w parametrach maszynowych ("prędkość po zwalniającym").

O 27.3 (Oś zablokowana – symulacja przesuwu w osi).
Ustawienie bitu powoduje zablokowanie ruchu w osi bez tracenia nad nią kontroli (pętla położeniowa zamknięta). W takiej sytuacji oś pozostaje w miejscu ostatniego zatrzymania. Natomiast rejestr położenia jest aktualizowany tak jakby oś brała udział w ruchu.
Stan bitu może być zmieniany tylko po zakończeniu ruchu - w chwili, gdy oś jest zatrzymana. Po zmianie wartości bitu z 1 na 0 przywracana jest wartości rejestrów położenia sprzed zablokowania osi.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 28**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 29**

Oś 2 - Analogicznie jak dla osi 1.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 30**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 31**

Oś 3 - Analogicznie jak dla osi 1 (dla 630T nie występuje).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 32**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 33**

Oś 4 - Analogicznie jak dla osi 1 (tylko dla 640FC z opcją czwartej osi).

4.2.4. STATUS I STEROWANIE WRZECIONEM.

Uwaga: Dla wersji trzyosiowej bajty O 32 i O 33, a dla wersji czteroosiowej odpowiednio bajty O 34 i O 35. **Opis podano dla wersji trzyosiowej.**

7	6	5	4	3	2	1	0	
ZezwObr.	WrzecGot	WrzeStop	ZezwKor.	Korekcja obrotów wrzeciona				**O 32**

O 32.7 (Zezwolenie obrotów dla wrzeciona).
Ustawienie bitu powoduje uruchomienie obrotów w kierunku wybranym przez bit O 33.7. Obroty wrzeciona są przyspieszane zgodnie z charakterystyką podaną w parametrach maszynowych. Wartość obrotów podana jest funkcją S.
Wyzerowanie bitu powoduje zatrzymanie wrzeciona zgodnie z określoną parametrach maszynowych charakterystyką.
Wartość bitu wykorzystywana jest także do sygnalizowania na ekranie obrotów wrzeciona (wyświetlanie M03, M04, M05).
Do uruchomienia procedury automatycznej zmiany zakresu obrotów wrzeciona niezbędne jest ustawienie tego bitu w stan "1".

O 32.6 (Sygnał gotowości wrzeciona).
Zmiana wartości bitu z 0 na 1 powoduje załączenie kontroli nad wrzecionem. Zmiana wartości bitu z 1 na 0 odbierana jest jako awaria i powoduje skutki analogiczne jak w przypadku utraty gotowości osi. Wywołuje komunikat 200 "Zanik gotowości wrzeciona".

O 32.5 (Wrzeciono stop).
Ustawienie bitu powoduje zatrzymanie wrzeciona zgodnie z jego charakterystyką oraz spowoduje wyzerowanie zadanej ostatnio prędkości obrotowej S. Ponowne uruchomienie wrzeciona możliwe jest po ponownym zaprogramowaniu prędkości obrotowej S.
Funkcja bitu jest z reguły wykorzystywana do zablokowania obrotów wrzeciona po dojściu do końca programu obróbki (M02, M30).

O 32.4 (Zezwolenie na korekcję prędkości obrotowej wrzeciona).
Wyzerowanie bitu powoduje, że prędkość obrotowa wrzeciona nie jest korygowana (obowiązuje korekcja 100%). W przypadku ustawienia bitu obroty wrzeciona są korygowane zgodnie z korekcją ustawioną w polu O 32.3-0.
Korekcja obrotów wrzeciona nie jest uwzględniana w czasie gwintowania (G33) jak i przy wprowadzonej w bloku funkcji G63 (wytaczanie z oprawką).

O 32.3-0 (Obowiązująca korekcja obrotów wrzeciona).
Obowiązująca korekcja kodowana jest następująco:

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
0 1 0 0	40
0 1 0 1	50
0 1 1 0	60
0 1 1 1	70
1 0 0 0	80

Kod 3 2 1 0	Wartość Korekcji w %
1 0 0 1	90
1 0 1 0	100
1 0 1 1	110
1 1 0 0	120

7	6	5	4	3	2	1	0	
ObrotyCW	CyklRew	Pełzanie	PozyWrze	PrzekAut	Kod przełożenia przekładni			**O 33**

O 33.7 (Zadane obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara).
(=1) Wybrano obroty zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW).
(=0) Wybrano obroty przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (CCW).
Bit "Zadane obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara" decyduje o kierunku obrotów wrzeciona. Jest on określany na podstawie funkcji M przesyłanych do PLC, przycisków programowanych lub przycisków na pulpicie maszynowym.

O 33.6 (Obroty oscylacyjne).
Bit jest wykorzystywany z reguły przy zmianie przełożenia obrotów wrzeciona. Funkcja "obroty oscylacyjne" ma za zadanie ułatwić zazębienie trybów przekładni wrzeciona. Sposób wykorzystania tego bitu może być następujący:

- wrzeciono obraca się - USN sygnalizuje zmianę zakresu bitem I 34.3.
- PLC zleca zredukowanie obrotów do wartości podanej w parametrach maszynowych ("obroty zalecane") poprzez zapalenie bitu O 33.5.
- USN wyhamowuje obroty potwierdzając to poprzez I 33.5.
- PLC zleca obroty oscylacyjne O 33.6=1.

"Obroty oscylacyjne" określone są w parametrach maszynowych wrzeciona jako wartość podawana na przetwornik C/A sterujący wrzecionem. Maksymalna wartość (32767) odpowiada napięciu 9 V na wyjściu do wrzeciona. W tym przypadku korekcja obrotów nie działa.

- PLC zmienia kierunek obrotów (bit O 33.7 oscyluje) i osiągane jest zazębienie trybów.
- przywracany jest poprzednio wybrany kierunek obrotów.
- PLC zeruje bit O 33.6
- USN rozpędza wrzeciono do zaprogramowanej wartości obrotów. Napięcie zadające= (Szaprogr./Obroty maks.dla zakresu)*9.0V

O 33.5 (Obroty pełzania).
Ustawienie bitu powoduje zredukowanie obrotów do wartości podanej w parametrach maszynowych ("obroty zalecane"). Korekcja obrotów wrzeciona nie jest uwzględniana.

Po wyzerowaniu bitu przywracane są ostatnio zaprogramowane obroty.
Funkcja ma zastosowanie przy zmianie zakresu obrotów.
Konieczne jest ustawienie bitu O 32.7.

O 33.4 (Pozycjonowanie wrzeciona).
Ustawienie bitu inicjuje cykl pozycjonowania kątowego wrzeciona. Zadana pozycja kątowa programowana jest funkcją S wraz z M19. Użycie M19 bez S interpretowane jest jako pozycjonowanie do kąta 0.0°.
Przy obracającym się wrzecionie pozycjonowanie uwzględnia kierunek obrotów. Przy nieruchomym wrzecionie pozycjonowanie odbywa się po najkrótszej drodze. Współczynnik wzmocnienia określający charakterystykę dojścia do pozycji oraz utrzymywanie wrzeciona w pozycji określają parametry maszynowe. Osiągnięcie pozycji sygnalizowane jest bitem I 33.4.
Funkcja ma zastosowanie przy ustawieniu kątowym wrzeciona, np. do wymiany narzędzia.
Należy pamiętać o odpowiednim ustawieniu polaryzacji układu pomiarowego wrzeciona w parametrach maszynowych tak, by uzyskać ujemne sprzężenie zwrotne.

O 33.3 (Automatyczny wybór przełożenia przekładni).
(=1) W przypadku, gdy bit jest ustawiony następuje automatyczny wybór przełożenia poprzez USN, na podstawie zaprogramowanej wartości S. Graniczne obroty poszczególnych przełożeń zadawane są poprzez dane maszynowe i mogą w obszarze przełączeń zachodzić na siebie. Kryterium przełączania stanowi minimalizacja przełączeń w dół i w górę. Oznacza to, że wrzeciono obraca się z tym samym przełożeniem tak długo, aż osiągnięta zostanie dolna lub górna granica obrotów. Dopiero na tej granicy następuje wybór przez USN nowego stopnia przełożenia.
Zmiana S wywołana zmianą korekcji S nie powoduje zmiany zakresu. Prędkość obrotowa w takim przypadku nasyca się na minimalnej lub maksymalnej prędkości wybranego wcześniej zakresu.
(=0) W przypadku, gdy bit jest wyzerowany zmiana następuje poprzez funkcje M wskazujące zakres. O wyborze zakresu decyduje rzeczywisty kod przełożenia przekładni podany na bitach O 33.2-0.

O 33.2-0 (Rzeczywisty kod przełożenia przekładni).
Kod wykorzystywany jest do potwierdzenia wybrania żądanego zakresu (I 34.0-I 34.2) przy automatycznej zmianie zakresów (O 33.3=1) lub do wymuszenia zmiany zakresu przez funkcję M, przełącznik, itp., gdy O 33.3=0.

Kod 2 1 0	Przełożenie
0 0 0	1
0 0 1	2
0 1 0	3
0 1 1	4

Kod 2 1 0	Przełożenie
1 0 0	5
1 0 1	6
1 1 0	7
1 1 1	8

Przełożeniu 1 przyporządkowany jest najniższy zakres obrotów wrzeciona (000).
W przypadku cyklu automatycznej zmiany zakresu obrotów, wpisanie do O 33.2-0 kodu pokrywającego się z żądanym kodem przekładni I 34.2-0 powoduje

zakończenie cyklu zmiany zakresu obrotów. Po stwierdzeniu zgodności USN rozpędza wrzeciono do zaprogramowanych obrotów zgodnie z kierunkiem podanym w O 33.7.
Napięcie zadające = (Szaprogr./Obroty max. dla zakresu)*9.0V.

O 36-O 59 (Bajty zarezerwowane przez USN).

4.2.5. POLE LICZB WYŚWIETLANYCH NA EKRANIE USN.

USN Pronum umożliwia wyświetlanie na ekranie danych przygotowanych przez program PLC. Dane te wyświetlane są tylko na dwóch planszach: podstawowej trybu pracy automatycznej i podstawowej trybu pracy ręcznej. Do tego celu przeznaczone są dwa niewykorzystane przez USN wiersze powyżej "menu".

O 60-O 67 Liczba wyświetlana w pierwszej kolumnie i pierwszym wolnym wierszu poniżej położenia na planszy trybu pracy automatycznej i ręcznej.

7	6	5	4	3	2	1	0	
BCD	Znak BCD	Podw.Sł.					Wyświetl	**O 60**

O 60.7 (Liczba do wyświetlenia w formacie BCD).
Ustawienie bitu informuje, że liczba zapisana w polu O 64 – O 67 podana jest w formacie BCD. W przypadku, gdy kod dekady jest większy od 9 wyświetlana jest cyfra heksadecymalna.
Bit powinien być wyzerowany, gdy ma być wyświetlona liczba zapisana binarnie.

O 60.6 (Znak liczby BCD).
Bit jest ustawiony, gdy liczba w formacie BCD ma ujemny znak.

O 60.5 (Liczba jest zapisana na czterech bajtach).
Bit jest ustawiony, gdy liczba wyświetlana na ekranie zapisana jest na czterech bajtach.

O 60.0 (Żądanie wyświetlenia liczby).
Bit powinien być ustawiony tylko wtedy, gdy są ustawione pełne dane określające wartość i sposób wyświetlenia liczby. Zapalenie bitu uaktywnia wyświetlanie na ekranie USN.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Kod ASCII pierwszego wyświetlanego znaku								**O 61**
Kod ASCII drugiego wyświetlanego znaku								**O 62**

O 61 (Kod ASCII pierwszego znaku wyświetlanego przed liczbą).
O 62 (Kod ASCII drugiego znaku wyświetlanego przed liczbą).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Ilość cyfr za kropką dziesiętną wyświetlanej liczby								**O 63**

O 63 (Ilość cyfr za kropką dziesiętną).
Wyświetlana liczba podana jest w formacie stałoprzecinkowym. Bajt O 63 określa ilość pozycji za kropką dziesiętną. Wartość 0 odpowiada liczbie całkowitej.

7	6	5	4	3	2	1	0	
								O 64
								O 65
								O 66
								O 67
								O 68

O 64-O 67 (Wartość wyświetlanej liczby).
Wartość liczby podana jest na słowie (O 64-O 65) lub podwójnym słowie (O 64-O 67). Pierwsza cyfra w formacie BCD podana jest w O 64.3-0, druga w O 64.7-4, itd.
Liczba binarna podana jest w kodzie uzupełnieniowym U2.

O 70-O 77 (Analogicznie do O 60-O 67).
Liczba wyświetlana w pierwszej kolumnie i drugim wolnym wierszu poniżej położenia na planszy trybu pracy automatycznej i ręcznej.

O 80-O 87 (Analogicznie do O 60-O 67).
Liczba wyświetlana w dwudziestej kolumnie i pierwszym wolnym wierszu poniżej dystansu do przedmiotu na planszy trybu pracy automatycznej i ręcznej.

O 90-O 97 (Analogicznie do O 60-O 67).
Liczba wyświetlana w dwudziestej kolumnie i drugim wolnym wierszu poniżej dystansu do przedmiotu na planszy trybu pracy automatycznej i ręcznej.

O 100-O 255 (Do wykorzystania przez użytkownika)

4.3. WSKAŹNIKI I POLA STERUJĄCE PLC.

4.3.1. POLE ZNACZNIKÓW UŻYTKOWNIKA.

F 0-F 199 (Do wykorzystania przez użytkownika).

4.3.2. POLE PRZESYŁANIA FUNKCJI Z USN DO PLC.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Ostatnia	OstPrzed			E	T	S	M	**F 200**

F 200.7 (Przesyłanie ostatniej funkcji MSTE w bloku).
Ustawienie bitu informuje, że jest przesyłana lub została przesłana do PLC ostatnia funkcja pomocnicza zaprogramowana w bloku.

F 200.6 (Przesyłanie ostatniej przed posuwem funkcji MSTE w bloku).
Ustawienie bitu informuje, że jest przesyłana lub została przesłana do PLC ostatnia funkcja pomocnicza zaprogramowana w bloku i wysyłana do PLC przed posuwem.

F 200.3 (Zmiana funkcji E).
Bit jest ustawiony w czasie przesyłania funkcji E do PLC. Czas przesyłania jak i opóźnienie po przesyłaniu określone są w parametrach maszynowych PLC. Numer funkcji E podany jest w słowie F 206-F 207.

F 200.2 (Zmiana funkcji T).
Bit jest ustawiony w czasie przesyłania funkcji T do PLC. Czas przesyłania i opóźnienie są identyczne jak dla E. Numer funkcji T podany jest w słowie F 204-F 205.

F 200.1 (Zmiana funkcji S).
Bit jest ustawiony w czasie przesyłania funkcji S do PLC. Czas przesyłania i opóźnienie są identyczne jak dla E. Numer funkcji S podany jest w słowie F 202-F 203.

F 200.0 (Zmiana funkcji M).
Bit jest ustawiony w czasie przesyłania funkcji M do PLC. Czas przesyłania i opóźnienie są identyczne jak dla E. Numer funkcji M podany jest w bajcie F 201. Funkcje M przesyłane są równocześnie przez pole funkcji statycznych i dynamicznych o ile zostało to zadeklarowane w treści programu interfejsowego PLC.

7	6	5	4	3	2	1	0	
M dekada 1				M dekada 0				**F 201**

F 201 (Numer przesyłanej do PLC funkcji M w kodzie BCD).

7	6	5	4	3	2	1	0	
S dekada 1				S dekada 0				**F 202**
S dekada 3				S dekada 2				**F 203**

F 202-F 203 (Wartość przesyłanej funkcji S w kodzie BCD).

7	6	5	4	3	2	1	0	
T dekada 1				T dekada 0				**F 204**
T dekada 3				T dekada 2				**F 205**

F 204-F 205 (Wartość przesyłanej funkcji T w kodzie BCD).

7	6	5	4	3	2	1	0	
E dekada 1				E dekada 0				**F 206**
E dekada 3				E dekada 2				**F 207**

F 206-F 207 (Wartość przesyłanej funkcji E w kodzie BCD).

7	6	5	4	3	2	1	0	
MSta8	MSta7	MSta6	MSta5	MSta4	MSta3	MSta2	MSta1	**F 208**
MSta16	MSta15	MSta14	MSta13	MSta12	MSta11	MSta10	MSta9	**F 209**
MSta24	MSta23	MSta22	MSta21	MSta20	MSta19	MSta18	MSta17	**F 210**

F 208-F 210 (Pole znaczników funkcji statycznych M).
Dla funkcji M, dekodowanych w USN ustawiane są tylko statyczne znaczniki sygnałowe. Pozostają one w stanie "1", aż do chwili wykasowania przez program PLC użytkownika.

7	6	5	4	3	2	1	0	
MDyn8	MDyn7	MDyn6	MDyn5	MDyn4	MDyn3	MDyn2	MDyn1	**F 211**
MDyn16	MDyn15	MDyn14	MDyn13	MDyn12	MDyn11	MDyn10	MDyn9	**F 212**

F 211-F 212 (Pole znaczników funkcji dynamicznych M).
Dynamiczne znaczniki sygnałowe są ustawiane tak jak statyczne, pozostają w stanie "1" tylko w czasie wysyłania funkcji M do PLC.

4.3.3. POLE PRZESYŁANIA KOMUNIKATÓW Z PLC DO USN.

7	6	5	4	3	2	1	0	
Kom8	Kom7	Kom6	Kom5	Kom4	Kom3	Kom2	Kom1	**F 213**
Kom16	Kom15	Kom14	Kom13	Kom12	Kom11	Kom10	Kom9	**F 214**
Kom24	Kom23	Kom22	Kom21	Kom20	Kom19	Kom18	Kom17	**F 215**
Kom32	Kom31	Kom30	Kom29	Kom28	Kom27	Kom26	Kom25	**F 216**
Kom40	Kom39	Kom38	Kom37	Kom36	Kom35	Kom34	Kom33	**F 217**
Kom48	Kom47	Kom46	Kom45	Kom44	Kom43	Kom42	Kom41	**F 218**
Kom56	Kom55	Kom54	Kom53	Kom52	Kom51	Kom50	Kom49	**F 219**
Kom64	Kom63	Kom62	Kom61	Kom60	Kom59	Kom58	Kom57	**F 220**

F 213-F 220 (Pole znaczników komunikatów z PLC).
Zapalenie bitu w polu spowoduje wyświetlenie komunikatu zdefiniowanego pseudoinstrukcją DM. Bit zgłoszenia zerowany jest przez USN po skasowaniu komunikatu przez wciśnięcie przycisku "Powrót do nadrzędnego menu".

7	6	5	4	3	2	1	0	
KasujKom								**F 221**

F 221.7 (Kasuj wyświetlany komunikat).
Zapalenie bitu spowoduje wykasowanie z ekranu aktualnie wyświetlanego komunikatu, wyzerowanie bitu (F 221.7) i wyświetlenie następnego komunikatu (o ile został zgłoszony). Bit może służyć do przeglądania komunikatów zgłoszonych jednocześnie.

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom01	F 222
Kom02	F 223
Kom03	F 224
Kom04	F 225
Kom05	F 226
Kom06	F 227
Kom07	F 228
Kom08	F 229

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom09	F 230
Kom10	F 231
Kom11	F 232
Kom12	F 233
Kom13	F 234
Kom14	F 235
Kom15	F 236
Kom16	F 237

F 222-F 237 (Adres do pola wyświetlanej z komunikatem liczby).
W przypadku, gdy wartość wskaźnika jest różna od zera wskazuje ona na pierwszy bajt pola w obszarze parametrów DB, w którym zapisany jest format i wartość liczby wyświetlanej łącznie z treścią komunikatu. Postać tego pola opisana jest w punkcie 2.11.5.

4.3.4. POLE WSKAŹNIKÓW AKTYWNOŚCI MODUŁÓW PROGRAMOWYCH.

7	6	5	4	3	2	1	0	
PM 08	PM 07	PM 06	PM 05	PM 04	PM 03	PM 02	PM 01	**F 250**

F 250 (Wskaźniki aktywności modułów przerwaniowych).

7	6	5	4	3	2	1	0	
PM 16	PM 15	PM 14	PM 13	PM 12	PM 11	PM 10	PM 09	**F 251**

F 251 (Wskaźniki aktywności modułów pętli programowej PLC).

4.3.5. POLE DEKODOWANIA PROGRAMOWYCH PRZYCISKÓW DLA SYMULACJI PULPITU MASZYNOWEGO.

7	6	5	4	3	2	1	0	
			SK5	SK4	SK3	SK2	SK1	**F 252**
			SK10	SK9	SK8	SK7	SK6	**F 253**
			SK15	SK14	SK13	SK12	SK11	**F 254**
			SK20	SK19	SK18	SK17	SK16	**F 255**

F 252.4-0 (Pierwsza piątka przycisków programowalnych w trybie operacji ręcznych).
F 253.4-0 (Druga piątka przycisków programowalnych w trybie operacji ręcznych).
F 254.4-0 (Trzecia piątka przycisków programowalnych w trybie operacji ręcznych).
F 255.4-0 (Czwarta piątka przycisków programowalnych w trybie operacji ręcznych).

5. ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW DLA PROGRAMOWALNEGO STEROWNIKA PLC.

I 00-I 19 (Wejścia cyfrowe sprzętowe).

7	6	5	4	3	2	1	0	
1 Hz						"1"	"0"	**I 20**
Korekcja prędkości wrzeciona				Tryb pracy USN				**I 21**
DNCzeruj			Przysp.F			DNC-Stop		**I 22**
						STOP	START	**I 23**
Zeruj	Sym.Graf	BlokPoBl		Korekcja prędkości posuwu				**I 24**
X+	X–	Y+	Y–	Z+	Z–	C+	C–	**I 25**
							Hydraul.	**I 26**
PomińBlo		Red.Pozy	Szybkie	M01efekt	StaBezB			**I 27**
					Błąd USN		AlarmUSN	**I 28**
M00/M01	M02/M30	G33/G63	G00	G96	PosuwAkt	PgmPrzer	PgmAktyw	**I 29**
		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 30 *1**
		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 31 *2**
		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	**I 32 *3**
		OśGotowa	Zbazowan	Posuw+	Posuw–	Str.Dokł	Str.Zero	***I 33 *4***
obrotyCW	SG96>max	S=Szadan	PozWrzec	Zatrzym.			PrędMaks	**I33,*I34 *4***
				Zm.Zakr	Zadany zakres obrotow			**I34,*I35 *4***

Symbol * n określa numer osi. Bajt I 32 nie ma przypisanych funkcji dla 630T.
Czcionką pochyłą z symbolem *4 opisano rozmieszczenie bajtów dla 640FC z opcją czwartej osi obrotowej.

I 40-I 43 (Wejścia cyfrowe sprzętowe).
I 43-I 59 (Bajty zarezerwowane przez USN).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Numer wciśniętego przycisku na klawiaturze USN								**I 60**
Kod ASCII wciśniętego znaku na klawiaturze USN								**I 61**
BCD	ZnakBCD					wpr.Dana	DanaGot.	**I 62**
Ilość cyfr za kropką dziesiętną wprowadzonej liczby								**I 63**
Wartość wprowadzonej liczby w formacie stałoprzecinkowym lub BCD								**I 64** **I 65** **I 66** **I 67**

I 70-I 255 (Do wykorzystania przez użytkownika).

O 00-O 19 (Wyjścia cyfrowe sprzętowe).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Zeruj	Wyświetl	Dioda !				Awaria		**O 20**
				Tryb pracy USN				**O 21**
SondaGot	SondaBlo	ZezwOdcz	MSTEblok	MSTEwSZU	blkSTART	STOP	START	**O 22**
PomińBlo		Red.Pozy	Szybkie	M01efekt			DNC-kasu	**O 23**
ZezwPosu		ZezwKor.		Korekcja prędkości posuwu				**O 24**
		ZezwKoPo		Korekcja prędkości pozycjonowania				**O 25**
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 26 *1**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 27 *1**
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 28 *2**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 29 *2**
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			**O 30 *3**
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				**O 31 *3**
Odb.Lust		ZezwPosu	Wył.Bazy		OśGotowa			***O 32 *4***
Ręczny +	Ręczny –		Wył.Zwal	OśZablok				***O 33 *4***
ZezwObr.	WrzecGot	WrzeStop	ZezwKor.	Korekcja obrotów wrzeciona				**O32,*O33*4***
ObrotyCW	CyklRew.	Pełzanie	PozWrzec	PrzekAut	Kod przełożenia przekładni			**O33,*O34*4***

Symbol *n określa numer osi. Bajty O 30 i O 31 nie mają przypisanych funkcji dla 630T.
Czcionką pochyłą z symbolem *4 opisano rozmieszczenie bajtów dla 640FC z opcją czwartej osi obrotowej.

O 36-O 59 (Bajty zarezerwowane przez USN).

7	6	5	4	3	2	1	0	
BCD	ZnakBCD	Podw.Sł.					Wyświetl	**O 60**
Kod ASCII pierwszego wyświetlanego znaku								**O 61**
Kod ASCII drugiego wyświetlanego znaku								**O 62**
Ilość cyfr za kropką dziesiętną wyświetlanej liczby								**O 63**
Wartość wyświetlanej liczby w formacie stałoprzecinkowym lub BCD								**O 64** **O 65** **O 66** **O 67**

O 70-O 77 (Analogicznie do O 60-O 67).
O 80-O 87 (Analogicznie do O 60-O 67).
O 90-O 97 (Analogicznie do O 60-O 67).
O 100-O 255(Do wykorzystania przez użytkownika).

F 0-F 199 (Do wykorzystania przez użytkownika).

7	6	5	4	3	2	1	0	
Ostatnia	OstPrzed			E	T	S	M	**F 200**
M dekada 1				M dekada 0				**F 201**
S dekada 1				S dekada 0				**F 202**
S dekada 3				S dekada 2				**F 203**
T dekada 1				T dekada 0				**F 204**
T dekada 3				T dekada 2				**F 205**
E dekada 1				E dekada 0				**F 206**
E dekada 3				E dekada 2				**F 207**

7	6	5	4	3	2	1	0	
MSta8	MSta7	MSta6	MSta5	MSta4	MSta3	MSta2	MSta1	**F 208**
MSta16	MSta15	MSta14	MSta13	MSta12	MSta11	MSta10	MSta9	**F 209**
MSta24	MSta23	MSta22	MSta21	MSta20	MSta19	MSta18	MSta17	**F 210**

7	6	5	4	3	2	1	0	
MDyn8	MDyn7	MDyn6	MDyn5	MDyn4	MDyn3	MDyn2	MDyn1	**F 211**
MDyn16	MDyn15	MDyn14	MDyn13	MDyn12	MDyn11	MDyn10	MDyn9	**F 212**

7	6	5	4	3	2	1	0	
Kom8	Kom7	Kom6	Kom5	Kom4	Kom3	Kom2	Kom1	**F 213**
Kom16	Kom15	Kom14	Kom13	Kom12	Kom11	Kom10	Kom9	**F 214**
Kom24	Kom23	Kom22	Kom21	Kom20	Kom19	Kom18	Kom17	**F 215**
Kom32	Kom31	Kom30	Kom29	Kom28	Kom27	Kom26	Kom25	**F 216**
Kom40	Kom39	Kom38	Kom37	Kom36	Kom35	Kom34	Kom33	**F 217**
Kom48	Kom47	Kom46	Kom45	Kom44	Kom43	Kom42	Kom41	**F 218**
Kom56	Kom55	Kom54	Kom53	Kom52	Kom51	Kom50	Kom49	**F 219**
Kom64	Kom63	Kom62	Kom61	Kom60	Kom59	Kom58	Kom57	**F 220**

7	6	5	4	3	2	1	0	
KasujKom								**F 221**

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom01	F 222
Kom02	F 223
Kom03	F 224
Kom04	F 225
Kom05	F 226
Kom06	F 227
Kom07	F 228
Kom08	F 229

Komunikat z liczbą	Wskaźnik
Kom09	F 230
Kom10	F 231
Kom11	F 232
Kom12	F 233
Kom13	F 234
Kom14	F 235
Kom15	F 236
Kom16	F 237

7	6	5	4	3	2	1	0	
PM 08	PM 07	PM 06	PM 05	PM 04	PM 03	PM 02	PM 01	**F 250**
PM 16	PM 15	PM 14	PM 13	PM 12	PM 11	PM 10	PM 09	**F 251**

7	6	5	4	3	2	1	0	
			SK5	SK4	SK3	SK2	SK1	**F 252**
			SK10	SK9	SK8	SK7	SK6	**F 253**
			SK15	SK14	SK13	SK12	SK11	**F 254**
			SK20	SK19	SK18	SK17	SK16	**F 255**

6. PRZYKŁAD PROGRAMU INTERFEJSOWEGO PLC.

```
%PLC
**********************************
PROGRAM INTERFEJSOWY
        1992 - 07 - 14
FREZARKA -PRZYKLAD
**********************************
DDW     252 3       ilosc wejsc
DDW     254 3       ilosc wyjsc
**********************************
I0.0
I0.1    Wylacznik bazowy X
I0.2    Wylacznik bazowy Y
I0.3    Wylacznik bazowy Z
I0.4    Potw. zac. narzedzia
I0.5    Zadanie luzowania narzedzia (przycisk)
I0.6    Zadanie zamocowania narzedzia (przycisk)
I0.7    -Zakaz posuwu (belka)
I1.0    Potw. zac. uchwytu obrobczego
I1.1    Potw. luz. uchwytu obrobczego
I1.2    Potw. zacisniecia stolu obrotowego
I1.3    Potw. chlodziwa
I1.4    Uprawnienie posuwu (potw. M3/M4)
I1.5    Napedy i obrabiarka OK
I1.6    Potw. czujnik I
I1.7    Potw. czujnik II

I2.0    Potw. czujnik III
I2.1    Potw. czujnik IV
I2.2    -Zakaz posuwu (kolizja ze stolem)
I2.3    -Zakaz posuwu i wylaczenie obrotow
                (OSLONA-tylko w auto)
I2.4    -Zakaz posuwu (awaria smarowania prowadnic)
I2.5
I2.6
I2.7


O0.0    Uprawnienie obrotow
O0.1    Zalaczenie chlodziwa
O0.2    Zalaczenie Fgs
O0.3    Zalaczenie silnika hydrauliki
O0.4    Uprawnienie posuwow
O0.5    Odblokowanie luzownikow
O0.6    -Awaria NC
O0.7    Zalaczenie CW

O1.0    Zalaczenie CCW
O1.1    Wylaczenie CW/CCW
O1.2    Luzowanie narzedzi
O1.3    Wysterowanie elektrozaworu predkosci I
O1.4    Wysterowanie elektrozaworu predkosci II
O1.5    Wysterowanie elektrozaworu predkosci III
O1.6    Wysterowanie elektrozaworu predkosci IV
O1.7    Zaciskanie stolu obrotowego

O2.0    Zaciskanie uchwytu obrobczego
O2.1    Luzowanie uchwytu obrobczego
**********************************
DT      1 .START   M03
DT      2 . STOP  OBROTY
DT      3 .START   M04
DT      5 .START   Dgs
DT      6 . START  OSIE
DT      7 . STOP   OSIE
DT      9.ZACISK  STOLU
DT      10.ZLUZUJ  STOL
DT      11. LUZUJ
DT      12. MOCUJ
**********************************
DMF     00 PD1          * M0
DMF     01 PD2          * M1
DMF     02 PD3          * M2
DMF     03 S3           * M3
DMF     04 S4           * M4
DMF     05 PS5          * M5
DMF     06 S6           * M6
DMF     08 S8           * M8
DMF     09 PS9          * M9
DMF     10 S10          * M10
DMF     11 PS11         * M11
DMF     13 S13          * M13
DMF     14 S14          * M14
DMF     30 PD4          * M30
**********************************
DM      45 .ZAKAZ POSUWU - BELKA
DM      34 .OBROTY NIE WYBRANE-AWARIA WRZECIENNIKA
DM      35 .AWARIA - NAPEDY WYLACZONE
DM      36 .NARZEDZIE ZLUZOWANE
DM      37 .CHLODZIWO ???
DM      41 .OTWARTA OSLONA - ZAMKNIJ I START
DM      42 .KOLIZJA Z PULPITEM
DM      43 .AWARIA UKLADU SMAROWANIA PROWADNIC
DM      44 .BRAK OBROTOW WRZECIONA
**********************************
DDW     2 1015D         TIMER 1         --- 1.5 S
                        Czas impulsu RESET
DDW     6 1005D         TIMER 3         --- 0.5 S
                        Opoznienie RESET
DDW     10 1010D        TIMER 5         --- 1.0 S
                        Okres "reversing"
DDW     12 1150D        TIMER 6         --- 15.0S
                        Maksymalny czas zmiany zakresu
DDW     14 1030D        TIMER 7         --- 3.0 S
                        Hamowanie
DDW     16 1020D        TIMER 8         --- 2.0 S
                        Zwloka zaciskania stolu
DDW     18 2120D        TIMER 9         --- 120 S
                        Maksymalny czas luzowania
DDW     20 1020D        TIMER 10        --- 2.0 S
                        Zwloka wylaczenia hydrauliki
DDW     24 1007D        TIMER 12        --- 0.7 S
                        Potwierdzenie chlodziwa
                        TIMER 17        --- 2.0 S
                        Potwierdzenie zakresu

DDB     42 5            I zakres        0-1-0-1
DDB     43 6            II zakres       0-1-1-0
DDB     44 9            III zakres      1-0-0-1
DDB     45 10           IV zakres       1-0-1-0
DDB     46 5            I zakres        0-1-0-1
                        elektrozawor    Y6-Y7-Y8-Y9
                        kod czujnikow   B1-B2-B3-B4
DDB     47 4            zly kod
DDB     48 4            zly kod
DDB     49 4            zly kod
DDB     50 4            zly kod
DDB     51 4            zly kod
DDB     52 3            IV zakres: kod  0-1-0-1
DDB     53 1            II zakres: kod  0-1-1-0
DDB     54 4            zly kod
DDB     55 4            zly kod
DDB     56 2            III zakres:kod  1-0-0-1
DDB     57 0            I zakres:  kod  1-0-1-0
DDB     58 4            zly kod
DDB     59 4            zly kod
DDB     60 4            zly kod
DDB     61 4            zly kod
DDB     62 4            zly kod

DDB     63 0
DDB     64 0
DDB     65 0
DDB     66 0
DDB     67 0
DDB     68 10           0101 -> 1010
DDB     69 6            0110 -> 0110
DDB     70 0
DDB     71 0
DDB     72 9            1001 -> 1001
DDB     73 5            1010 -> 0101
DDB     74 0
DDB     75 0
DDB     76 0
DDB     77 0
DDB     78 0
**********************************
        Inicjacja
**********************************
        :MOD  PM 0
        :A      I 20.1  * Stala "jedynka"
        :S      F 250.0 * PM 01 Modul
                        aktualizacji wylacznikow
        :S      F 251.0 * PM 09 Modul
                        petli glownej PLC
                        *!!! SYMULACJA*
```

```
        :S      F 251.2 * PM 11 Modul symulacyjny
        :S      O 33.3  * autom. zmiana zakresu
        :END PM 0
**********************************
        Modul Szybkiej Obslugi
**********************************
        :MOD PM 1
        :A      I 0.1           * Wyl.bazowy X
        :=      O 26.4          * Baza X
        :A      I 0.2           * Wyl.bazowy Y
        :=      O 28.4          * Baza Y
        :A      I 0.3           * Wyl.bazowy Z
        :=      O 30.4          * Baza Z
        :A      I 30.5          * Uprawnienie posuwu X
        :A      I 31.5          * Uprawnienie posuwu Y
        :A      I 32.5          * Uprawnienie posuwu Z
        :O      F 18.4          * impuls RESET
        :=      O 0.4           * Uprawnienie posuwu
        :=      O 0.0           * Uprawnienie wrzeciona
        :A      I 28.0          * NC alarm
        :ON     I 1.5           * NapObrSpr
        :AN     F 18.7          * - impuls RESET
        :R      F 19.0          * SetAwaria
        :A      F 18.4          * impuls RESET
        :SR     T 3
        :       DW 6
        :S      F 19.0          * ResetAwaria
        :A      F 19.0          * -Awaria
        :=      O 0.6           * -AwariaNC
        :=      O 0.5           * Odblok.luzownikow
        :A      I 1.5
        :=      O 0.0           * Microverter
        :=      O 32.6          * Wrzeciono gotowe
        :=      O 26.2          * Os X gotowa
        :=      O 28.2          * Os Y gotowa
        :=      O 30.2          * Os Z gotowa
        :A      I 1.5           * OK
        :=      O 24.7          * Globalne zezw. posuwu
        :A      F 35.5          * obroty wrzeciona
        :AN     O 33.6          * - reversing
        :AN     I 34.3          * - zmiana zakresu
        :O      I 29.4          * ustawczy
        :A      F 18.2          * praca auto
        :A      I 2.3           * oslona zamknieta
        :O      F 18.5          * Jog
        :A      I 1.5           * nap.i obrabiarka OK
        :AN     I 2.2           * - kolizja
        :A      I 0.7           * - belka
        :=      O 26.5          * Zezwolenie na posuw X
        :=      O 28.5          * Zezwolenie na posuw Y
        :=      O 30.5          * Zezwolenie na posuw Z
        :=      O 24.5          * Zezw. korekcji posuwu

        :END    PM 1
**********************************
        Modul glowny
**********************************
        :MOD    PM 9
-----------------------------------
----    Tryb Pracy                ---
-----------------------------------
        :L      IB 21           * tryb pracy z pulpitu

        :JU FM 8
        : K 0FH
        :A F 253.0
        :S F 17.7
        :S F 17.6
        :A F 253.1
        :R F 17.7
        :JU FM 9
        : FB 17
        :T      OB 21           * odeslanie trybu pracy
        :JU FM 8
        : K 0FH
        :!=
        :       K1
        :=      F 18.2          * AUTO
        :!=
        :       K2
        :=      F 18.3          * MDI
        :O      F 18.2
        :O      F 18.3
        :=      F 18.1          * AUTO
        :>
        :       K5
        :=      F 18.0          * JOG
        :>
        :       K4
        :=      F 18.5          * JOG1

        :L      IB 27           * Warunki wykonania
                                        programu
        :T      OB 23

        :A      I 25.6          * jog  X-
        :A      F 18.5
        :=      O 27.6
        :A      I 25.7          * jog  X+
        :A      F 18.5
        :=      O 27.7
        :A      I 25.4          * jog  Y-
        :A      F 18.5
        :=      O 29.6
        :A      I 25.5          * jog  Y+
        :A      F 18.5
        :=      O 29.7
        :A      I 25.2          * jog  Z-
        :A      F 18.5
        :=      O 31.6
        :A      I 25.3          * jog  Z+
        :A      F 18.5
        :=      O 31.7
-----------------------------------
---- Zezwolenie wczytania bloku ---
-----------------------------------
        :A      F 19.0          * - Awaria
        :AN     F 208.2         * - M3
        :AN     F 208.3         * - M4
        :AN     F 208.4         * - M5
        :AN     F 208.7         * - M8
        :AN     F 209.0         * - M9
        :AN     F 209.1         * - M10
        :AN     F 209.2         * - M11
        :AN     F 209.4         * - M13
        :AN     F 209.5         * - M14
        :AN     I 34.3          * - zmiana zakresu
        :AN     O 33.6          * - reversing
        :A      I 33.5          * S = Szad
        :AN     F 217.1         * nie wybrane obroty
        :=      O 22.5          * Zezw. wczyt. bloku
-----------------------------------
----    Korektory Predkosci     ---
-----------------------------------
        :A      I 24.0          * ustaw korektor F ---
        :=      O 24.0
        :A      I 24.1          *
        :=      O 24.1
        :A      I 24.2          *
        :=      O 24.2
        :A      I 24.3          *
        :=      O 24.3          * ustaw korektor F ---

        :A      I 21.4          * ustaw korektor S ---
        :=      O 32.0
        :A      I 21.5          *
        :=      O 32.1
        :A      I 21.6          *
        :=      O 32.2
        :A      I 21.7          *
        :=      O 32.3          * ustaw korektor S ---

        :A      I 23.0          * Start NC in
        :=      O 22.0          * Start NC out
-----------------------------------
----    Odbior Funkcji M i S    ---
-----------------------------------
        :A      F 209.4         * M13
        :A      O 32.7          * zezwolenie CW
        :A      O 33.7          * CW
        :A      O 0.7           * CW Microv.
        :AN     O 1.0           * -CCW Microv.
        :A      I 33.5          * S = Szad
        :AN     O 33.6          * - reversing
        :A      I 1.3           * chlodziwo
        :A      I 1.4           * potw. M3/M4
        :O      F 18.7          * Reset
        :R      F 209.4         * kasuj M13

        :A      F 209.5         * M14
        :A      O 32.7          * zezwolenie CCW
        :AN     O 33.7          * CCW
        :AN     O 0.7           * -CW Microv.
        :A      O 1.0           * CCW Microv.
        :A      I 33.5          * S = Szad
        :AN     O 33.6          * -reversing
```

```
      :A     I 1.4          * potw. M3/M4
      :A     I 1.3          * chlodziwo
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 209.5        * kasuj M14

      :A     F 208.4        * M5
      :AN    O 32.7         * nie ma zezwolenia
      :AN    I 1.3          * wyl. chlodziwo
      :AN    I 1.4          * potw. M3/M4
      :AN    O 0.7          * -CW Microv.
      :AN    O 1.0          * -CCW Microv.
      :A     I 33.3         * S zatrzymane
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 208.4        * kasuj M5


      :A     F 208.7        * M8
      :A     I 1.3          * chlodziwo
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 208.7        * kasuj M8

      :A     F 209.0        * M9
      :AN    I 1.3          * -chlodziwo
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 209.0        * kasuj M9

      :A     F 209.1        * start zac. stolu
      :A     I 1.2          * zacisniety
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 209.1        * kasuj M10

      :A     F 209.2        * start luz. stolu
      :AN    I 1.2          * zluzowany
      :O     F 18.7         * Reset
      :R     F 209.2        * kasuj M11
-----------------------------------
-------- Zerowanie NC -------------
-----------------------------------
      :A     I 24.7         * RESET pulpit
      :SE    T 1
      :      DW 2
      :=     F 18.4         * impuls RESET

      :O     F 18.4         * impuls RESET
      :O     F 211.3        * M30
      :O     F 211.2        * M2
      :=     F 18.7         * INTERNAL RESET

      :A     I 24.7         * RESET - pulpit
      :=     O 20.7         * NC_reset z PC
-----------------------------------
----   Wrzeciono              ---
-----------------------------------
      :A     I 33.5         * S = Szad
      :AN    I 33.3         * nie jest zatrzymane
      :S     F 35.5         * ustaw kontr.obrotow
      :A     I 33.3         * zatrzymane
      :R     F 35.5         * zeruj kontr.obrotow

      :AN    I 29.5         * nie ma gwintowania
      :=     O 32.4         * zezwol. korekcji S

      :A     I 34.3         * zmiana zakresu
      :A     I 33.5         * S = Szad
      :A     I 33.3         * zatrzymane
      :AN    F 217.1
      :S     O 33.6         * reversing
      :JC    PM 17

      :A     O 32.7         * do zbocza
      :=     F 35.1

      :A     I 34.0         * zakres z NC
      :=     F 33.0         * do FB 33
      :A     I 34.1
      :=     F 33.1
      :A     I 34.2
      :=     F 33.2

      :A     O 33.0         * zakres z PC
      :=     F 34.0         * do FB 34
      :A     O 33.1
      :=     F 34.1
      :A     O 33.2
      :=     F 34.2
      :L     FB 33
      :!=
      :      FB 34
      :=     F 35.0         * zgodnosc zakresow
      :A     F 35.0
      :O     F 217.1        * nie wybrany zakres
      :R     O 33.6
      :A     F 18.7         * Reset
      :R     O 33.6
      :A     O 33.6         * zbocze+ reversing
      :AN    F 35.4
      :S     O 0.3          * hydraulika start
      :AN    O 33.6         * zbocze- reversing
      :A     F 35.4
      :AN    O 1.2          * -luz. narzedzia
      :AN    O 1.7          * -zac. stolu
      :R     O 0.3          * hydraulika stop
      :A     O 33.6         * do zbocza z reversing
      :=     F 35.4

      :A     I 0.4          * zacisniete
      :A(
      :O     F 208.2        * M3
      :O     F 209.4        * M13
      :A     F 18.2         * Auto
      :A     F 200.6        * ostatnia
      :AN    F 200.1        * po S
      :O
      :A     F 252.0        * start M3
      :A     F 18.5         * Jog
      :)
      :S     F 35.7         * obroty CW
      :S     O 32.7         * zezwolenie obrotow

      :A     I 0.4          * zacisniete
      :A(
      :O     F 208.3        * M4
      :O     F 209.5        * M14
      :A     F 18.2         * Auto
      :A     F 200.6        * ostatnia
      :AN    F 200.1        * po S
      :O
      :A     F 252.2        * start M4
      :A     F 18.5         * Jog
      :)
      :R     F 35.7         * obroty CCW
      :S     O 32.7         * zezwolenie obrotow

      :A     F 35.5
      :A     O 32.7
      :R     F 208.2        * kasuj M3
      :R     F 208.3        * kasuj M4

      :A     F 35.7         * kierunek obrotow
      :AN    O 33.6         * - reversing
      :=     O 33.7         * przeslij do NC
      :A     F 35.7
      :AN    O 33.6
      :A     O 32.7         * zezwolenie obrotow
      :S     O 0.7          * CW do Microvertera
      :R     O 1.0
      :AN    F 35.7
      :AN    O 33.6
      :A     O 32.7         * zezwolenie obrotow
      :S     O 1.0          * CCW do Microvertera
      :R     O 0.7

      :A     F 18.7         * zeruj
      :O     F 217.1        * obroty nie wybrane
      :S     F 37.0         * do stopu wrzeciona

      :A     F 252.1        * stop wrzeciona
      :A     F 18.5         * Jog
      :O     F 208.4        * M5
      :O
      :A     F 37.0         * zeruj do stopu
      :A     I 33.3         * S zatrzymane
      :A     I 33.5         * S = Szad
      :A     F 35.0         * zgodnosc zakresow
      :R     O 32.7         * zeruj zezwolenie
      :R     O 0.7          * CW
      :R     O 1.0          * CCW
      :SE    T 7
      :      DW 14
      :A     T 7
      :=     O 1.1          * wylaczenie CW/CCW

      :A     I 33.3         * S zatrzymane
      :A     F 35.0         * zgodnosc zakresow
      :AN    F 18.7         * - Reset
      :AN    F 217.1
```

```
        :R      F 37.0
        :A      F 37.0
        :O
        :AN     I 2.3           * otwarcie oslony
        :=      O 32.5          * stop wrzeciona
        :R      I 34.3          * zeruj zm. zakresu
        :A      O 33.6          * reversing
        :AN     T 5
        :=      F 35.3
        :JC     PM 18
        :A      F 35.3
        :SE     T 5
        :       DW 10

        :A      O 33.6          * reversing
        :SR     T 6             * maksymalny czas
        :       DW 12
        :A      T 6
        :S      F 217.1         * maks.czas zm.zakresu
        :R      I 34.3          * zeruj zmiane zakresu?
        :A      I 2.1           * przepisz
        :=      F 30.0          * kod czujnikow
        :A      I 2.0           * do FB 30
        :=      F 30.1
        :A      I 1.7
        :=      F 30.2
        :A      I 1.6
        :=      F 30.3
        :JU     FM 15           * pobierz zakres
        :       DB 47           * z tablicy
        :       FB 30
        :T      FB 32           * numer zakresu
        :A      F 32.0          * do NC
        :AN     F 37.0
        :O
        :A      I 34.0
        :A      F 37.0
        :=      O 33.0
        :A      F 32.1
        :AN     F 37.0
        :O
        :A      I 34.1
        :A      F 37.0
        :=      O 33.1
        :A      F 32.2
        :AN     F 37.0
        :O
        :A      I 34.2
        :A      F 37.0
        :=      O 33.2
-----------------------------------
------- Stol obrotowy -------------
-----------------------------------
        :A      F 209.1 * M10 - zaciskanie
        :A      T 8
        :O
        :A      T 8
        :A      F 18.5          * Jog
        :A      F 253.3         * zac.stol(przycisk)
        :S      O 1.7           * zaciskanie stolu
        :S      O 0.3           * hydraulika start
        :AN     O 33.6          * - zm. zakresu
        :AN     O 1.2           * - luz. narzedzia
        :A(
        :A      F 209.2         * M11 - luzowanie
        :O
        :A      F 18.5
        :A      F 253.4         * luzuj stol (przycisk)
        :)
        :R      O 1.7           * luzowanie stolu
        :R      O 0.3           * hydraulika stop
-----------------------------------
----    Luzuj Narzedzie  ---
-----------------------------------
        :A      F 18.2          * Auto
        :A      I 29.7          * M0/M1
        :O      F 18.0          * JOG
        :=      F 18.6          * AutoM0/1/6+Jog

        :A      F 18.6          * AutoM0/1/6+Jog
        :A      I 0.5           * luz.narz.(przycisk)
        :AN     O 1.0           * nie ma CCW
        :AN     O 0.7           * nie ma CW
        :AN     O 32.7          * zezw. na obroty
        :A      I 33.3          * S zatrzymane
        :S      O 1.2           * luzowanie narzedzia
        :S      O 0.3           * hydraulika start
        :A      O 1.2           * start tajmera

        :SR     T 9
        :       DW 18

        :O      I 0.6           * mocuj narzedzie
                                        (przycisk)
        :O      F 18.7          * impuls RESET
        :O      T 9             * maks. czas luzowania
        :R      O 1.2           * koniec luzowania

        :A       I 0.4          * potw. zac. narzedzia
        :A      O 0.3           * hydraulika pracuje
        :AN     O 33.6          * - reversing
        :AN     O 1.2           * - luz. narzedzia
        :AN     O 1.7           * - zacisk. stolu
        :O      F 18.7
        :SR     T 10
        :       DW 20
        :A      T 10
        :R      O 0.3
-----------------------------------
----     Chlodziwo              ---
-----------------------------------
        :O      F 208.7 * M8
        :O      F 209.4 * M13
        :O      F 209.5 * M14
        :A      F 18.1          * AUTO
        :O
        :A      I 26.0          * Kranik
        :AN     F 24.0          * zbocze
        :AN     O 0.1           * -chlodziwo
        :S      O 0.1           * chlodziwo
        :S      F 24.0          * zbocze
        :S      F 24.1          * start zalaczenia
                                        chlodziwa
        :A      O 0.1
        :A      I 1.3           * potwierdzenie
        :ON     O 0.1
        :O      F 18.7          * impuls RESET
        :R      F 24.1          * koniec zalaczenia
                                        chlodziwa
        :O      F 208.4         * M5
        :O      F 209.0         * M9
        :A      F 18.1          * AUTO
        :O
        :A      I 26.0
        :AN     F 24.0          * zbocze
        :A      O 0.1           * chlodziwo
        :O      F 18.7          * impuls RESET
        :R      O 0.1           * chlodziwo
        :S      F 24.0          * zbocze
        :S      F 24.2          * start wylaczenia
                                        chlodziwa
        :AN     O 0.1
        :AN     I 1.3           * potwierdzenie
        :O      F 18.7          * impuls RESET
        :O      O 0.1
        :R      F 24.2          * koniec wylaczenia
                                        chlodziwa

        :AN     I 26.0
        :R      F 24.0
-----------------------------------
----    Potwierdzenia           ---
-----------------------------------
        :A      F 24.1
        :O      F 24.2
        :SR     T 12
        :       DW 24
        :=      F 26.4          * Brak potwierdzenia
                                        chlodziwa
-----------------------------------
-----------  Komunikaty  ----------
-----------------------------------
                                * Komunikaty --------
        :A      O 1.2           * zluz. narzedzie
        :=      F 217.3         * komunikat
        :O      I 30.2
        :O      I 31.2
        :O      I 32.2
        O       I 33.2
        :O      I 30.3
        :O      I 31.3
        :O      I 32.3
        O       I 33.3
        :=      F 37.2          * zadanie posuwu

        :AN     I 2.3           * otwarta oslona
        :A      F 18.2          * auto
```

```
      :A     F 37.2          * posuw
      :S     F 218.0         * komunikat-oslona
      :A     I 2.2           * kolizja
      :A     F 37.2          * posuw
      :S     F 218.1         * komunikat-kolizja
      :AN    I 0.7           * zakaz posuwu - belka
      :A     F 37.2          * zadanie posuwu
      :S     F 218.4         * komun.- zakaz posuwu
      :AN    I 2.2           * - kolizja
      :R     F 218.1         * zeruj komun.-kolizja
      :A     I 2.3           * oslona OK
      :R     F 218.0         * zeruj komun.- oslona
      :A     I 0.7           * - belka
      :R     F 218.4         * zeruj komun. - belka
      :A     F 18.2
      :A     I 29.2          * posuw aktywny
      :AN    I 2.4           * brak smarowania
      :S     F 218.2         * komunikat-smarowanie

      :A     F 26.4
      :AN    F 28.4
      :S     F 217.4         * chlodziwo?
      :S     F 28.4
      :AN    F 26.4
      :R     F 28.4

      :AN    F 19.0          * Awaria
      :AN    F 26.7          * zbocze
      :S     F 217.2         * set komunikat
      :S     F 26.7
      :A     F 19.0          * awaria usunieta
      :R     F 26.7
      :R     F 217.2

      :A     I 33.3          * - STOPobroty
      :A     I 33.5
      :AN    O 33.6          * - reversing
      :AN    I 34.3          * - zmiana zakresu
      :AN    I 29.4          * posuw roboczy
      :A     F 37.2          * zadanie posuwu
      :A     F 18.2          * Auto
      :S     F 218.3         * brak obr.-komunikat
      :A     F 35.5
      :R     F 218.3
                             * Komunikaty --------
-----------------------------------
------------  Stop NC  ------------
-----------------------------------
      :O     I 23.1          * NC STOP pulpit
      :O     F 218.1         * kolizja
      :O     F 218.0         * oslona
      :O     F 218.3         * brak obrotow
      :O     F 218.4         * belka
      :AN    O 22.0
      :O
      :A     F 218.2         * brak smarowania
      :AN    I 29.2          * posuw aktywny
      :=     O 22.1          * NC STOP
      :A     I 2.4           * smarowanie prowadnic
      :R     F 218.2
      :END   PM 9            * koniec glownej petli

      :MOD   PM 17
      :A     I 34.0
      :=     F 20.0
      :A     I 34.1
      :=     F 20.1
      :A     I 34.2
      :=     F 20.2
      :A     I 20.1
      :JU    FM 15           * pobierz kodel.zaworow
      :      DB 42
      :      FB 20
      :T     FB 23           * kod el.zaworow
      :A     F 23.0          * na wyjscia
      :=     O 1.6
      :A     F 23.1
      :=     O 1.5
      :A     F 23.2
      :=     O 1.4
      :A     F 23.3
      :=     O 1.3
      :END   PM 17

      :MOD   PM 18
      :AN    O 0.7
      :=     O 0.7
      :AN    O 0.7
      :=     O 1.0
      :END   PM 18

      :MOD   PM 19
      :A     I 20.1
      :JU    FM 15
      :      DB 63
      :      FB 23
      :T     FB 36
      :A     F 36.0
      :=     I 2.1
      :A     F 36.1
      :=     I 2.0
      :A     F 36.2
      :=     I 1.7
      :A     F 36.3
      :=     I 1.6
      :END   PM 19
**********************************
      Symulacja
**********************************
      :MOD   PM 11
      :A     O 0.6           * -Awaria NC
      :=     I 1.5           * Nap.i obrabiarka OK
      :A     I 1.5           * auto
      :=     I 2.3           * oslona
      :A     I 1.5
      :=     I 2.4           * smarowanie
      :AN    I 1.5           * OK
      :=     I 2.2           * kolizja
      :AN    I 22.4
      :=     I 0.7
      :A     I 1.5
      :=     I 30.4          * os X zbazowana
      :=     I 31.4          * os Y zbazowana
      :=     I 32.4          * os Z zbazowana
      :AN    O 1.2           * zacisniete narzedzie
      :=     I 0.4           * potw. zacisn.
      :A     F 254.0
      :=     I 0.5
      :A     F 254.1
      :=     I 0.6
      :A     O 2.0           * zaciskanie uchwytu
      :=     I 1.0
      :A     O 2.1           * luzowanie uchwytu
      :=     I 1.1
      :A     O 1.7           * zaciskanie stolu
      :=     I 1.2
      :A     O 0.1           * chlodziwo
      :=     I 1.3
      :O     O 0.7           * CW
      :O     O 1.0           * CCW
      :=     I 1.4           * potw. CW/CCW
      :A     O 33.6          * reversing
      :SR    T 17
      :      K 1008D
      :JC    PM 19
      :END   PM 11
**********************************
```