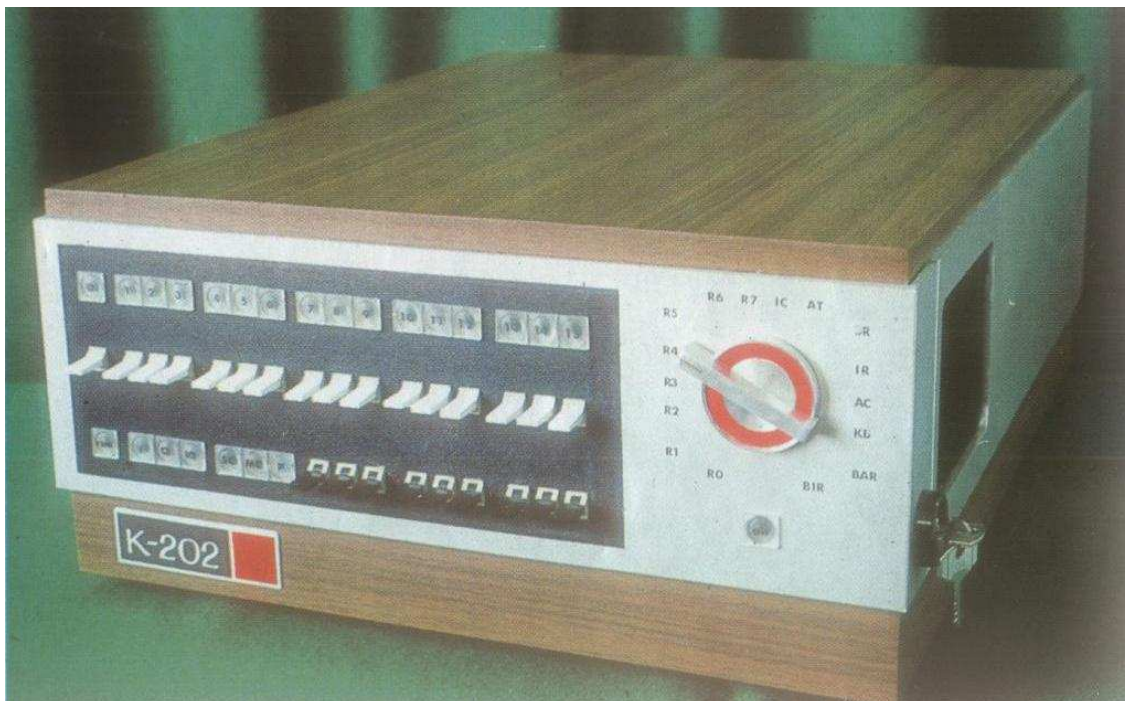


Mikrokomputer K-202



Dokumentacja archiwalna polskiego minikomputera K-202

MASZYNA CYFROWA

K-202

ORGANIZACJA LOGICZNA

Skanowanie i opracowanie:

Ryszard Zenker

www.zenker.com.pl/k-202

e-mail: k-202@tlen.pl

Puszczykowo - 2008

ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY MINIKOMPUTERÓW

(Opis wyłącznie do celów szkoleniowych)

MASZYNA CYFROWA
K-202
ORGANIZACJA LOGICZNA

opracował zespół
pod kierunkiem J. Karpińskiego

Warszawa, wrzesień 1972

S P I S T R E Ś C I

	Str.
1. POSTAĆ INFORMACJI W MASZYNIE	3
2. SCHEMAT BLOKOWY MASZINY	4
3. REJESTRY I WSKAŹNIKI MASZINY	8
4. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROZKAZÓW	11
4.1. Pobranie rozkazu	12
4.2. Określenie efektywności rozkazu	13
4.3. Wyznaczanie efektywnego argumentu	14
4.4. Wykonanie operacji określonej rozkazem	16
5. LISTA ROZKAZÓW	17
6. PRZERWANIA	27
7. STANY MASZINY	28
8. PULPIT TECHNICZNY MASZINY	29
9. WSTĘPNE WPROWADZANIE PROGRAMU	31

1. POSTAĆ INFORMACJI W MASZYNI

Maszyna K-202 pracuje w systemie binarnym. Dla zapisu liczb i w arytmetyce stosowana jest notacja uzupełnieniowa do dwóch. Słowo maszyny zawiera 16 bitów numerowanych od 0 do 15 i służy do przedstawiania następujących informacji:

- Liczba stałoprzecinkowa krótka zajmuje jedno słowo i traktowana jest jako liczba całkowita /Rys.1a/.
- Informacja logiczna zajmuje jedno słowo i traktowana jest jako ciąg 16 niezależnych bitów /Rys.1b/.
- Znaki alfanumeryczne. Ich długość, rozmieszczenie w słowie oraz kody określone są programem. W szczególności stosowane są znaki 7 lub 8-bitowe umieszczone po dwa w słowie /Rys.1c/, zapisane w kodzie ISO-7.
- Liczba stałoprzecinkowa długa określona jest programem. W szczególności stosowana jest postać, w której liczba długa zajmuje dwa słowa i traktowana jest jako liczba całkowita /Rys.1d/.
- Liczba zmiennoprzecinkowa zajmuje ~~trzy słowa /Rys.1e/.~~ Cecha zajmuje pierwsze słowo i jest liczbą stałoprzecinkową. Mantysa zajmuje dwa następne słowa i traktowana jest jako liczba zaprzecinkowa w notacji uzupełnieniowej do dwóch.
- Adres jest 16-bitową, całkowitą liczbą binarną z przedziału 0-65536.
- Rozkaz zajmuje od jednego do czterech słów i może posiadać kilka postaci /Rys.2/.

a/ Rozkaz w podstawowej postaci zajmuje jedno słowo nazywane słowem podstawowym /Rys.2a/, które zawiera następujące informacje:

- KOD OPERACJI /poz.0-4/ - pole 5-bitowe pozwalające na rozróżnienie 32 rozkazów podstawowych i grup rozkazo-

- wych. W wielu przypadkach część pozostałych pól rozkazu stanowi przedłużenie kodu operacji, co pozwala na faktyczne zwiększenie pełnej ilości rozkazów do ponad 90.
- D /poz.5/ - zawiera bit pośredniego argumentu lub znak argumentu operacji lub stanowi przedłużenie kodu operacji,
 - W /poz.6/ - bit wskazujący, że rozkaz jest warunkowy,
 - A /poz.7-9/ zawiera numer rejestru uniwersalnego lub stanowi przedłużenie kodu operacji,
 - B /poz.10-12/ - zawiera numer rejestru indeksowego służącego do B-modyfikacji argumentu lub stanowi przedłużenie kodu operacji,
 - C /poz.13-15/ - służy do wyznaczenia argumentu rozkazu lub stanowi przedłużenie kodu operacji.

W niektórych przypadkach pola D, B i C łącznie zawierają bezpośrednio 7-bitowy argument rozkazu.

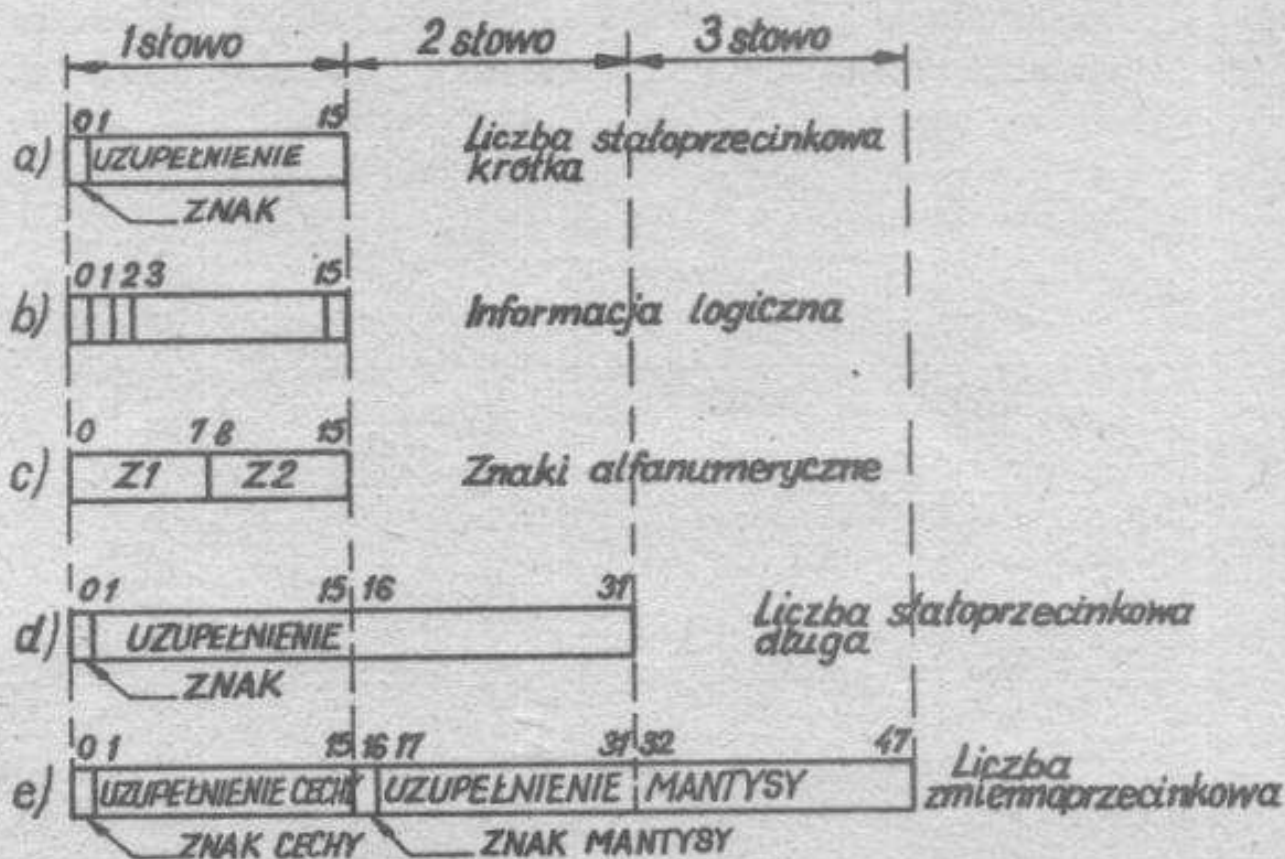
- b/ Rozkaz warunkowy - /W=1/ - /Rys.2b, e, f, h/ posiada pole warunków WC, które jest informacją logiczną zajmującą następne słowo za słowem podstawowym rozkazu.
- c/ Rozkaz z polem M - /C=0/ - /Rys.2c, e, g, h/. Pole M jest liczbą stałoprzecinkową i zajmuje następne słowo za polem WC, jeśli rozkaz posiada je, lub za słowem podstawowym rozkazu w przeciwnym przypadku. Pole M zawiera pierwotny argument rozkazu.
- d/ Rozkaz ex - wywołanie ekstrakodu /Rys.2d, f, g, h/ posiada pole NAZWA w następnym słowie za pozostałymi polami rozkazu. NAZWA zajmuje pozycje 9-15 tego słowa i jest całkowitą, nieujemną liczbą binarną. Pozostałe pozycje są ignorowane.

2. SCHEMAT BLOKOWY MASZINY

Ogólny schemat blokowy maszyny przedstawiony jest na Rys.3. K-202 jest maszyną równoległą o słowie 16-bitowym.

Maszyna K-202 składa się z następujących modułów:

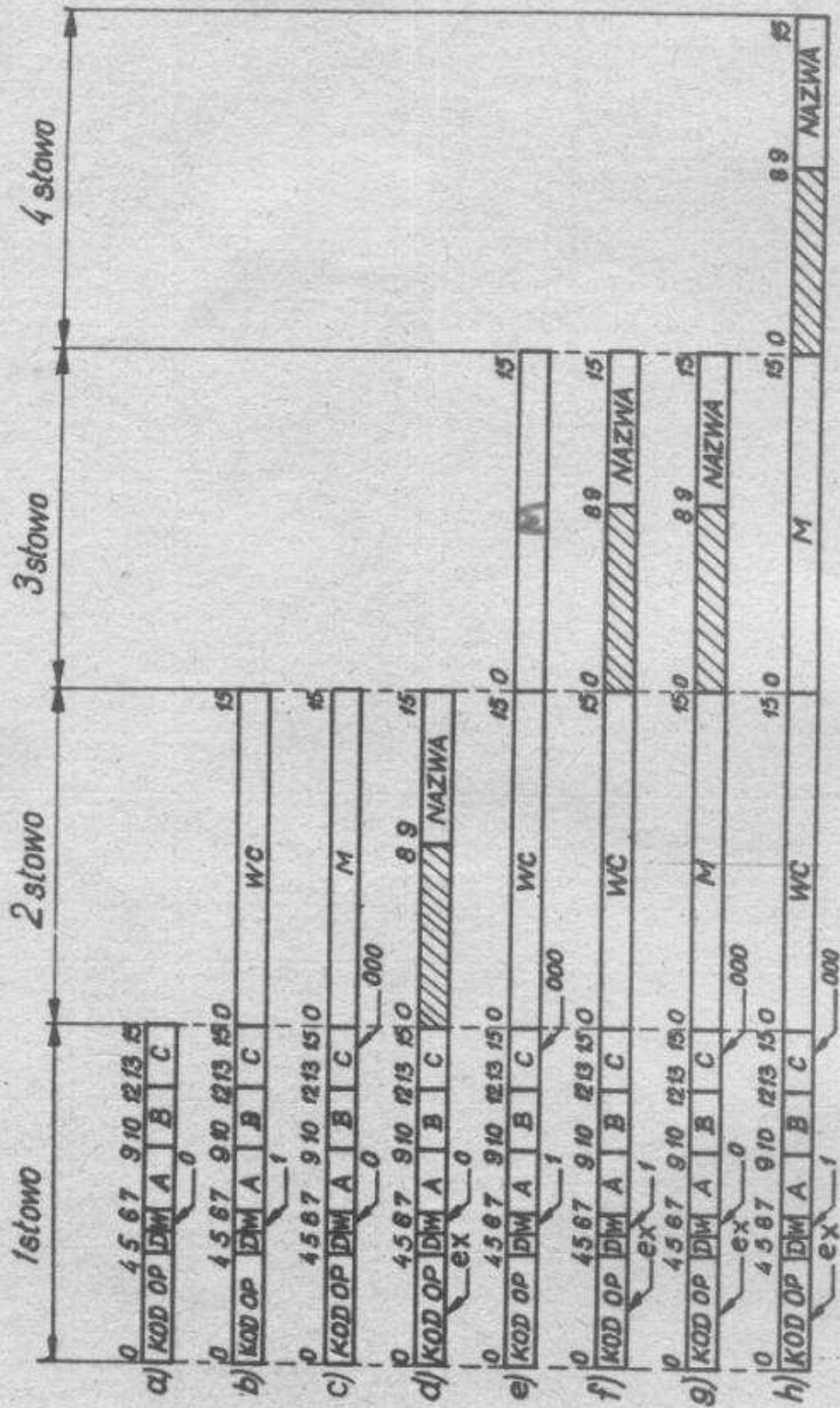
- Procesor, podstawowy moduł maszyny. W skład maszyny może wchodzić do 4 procesorów.



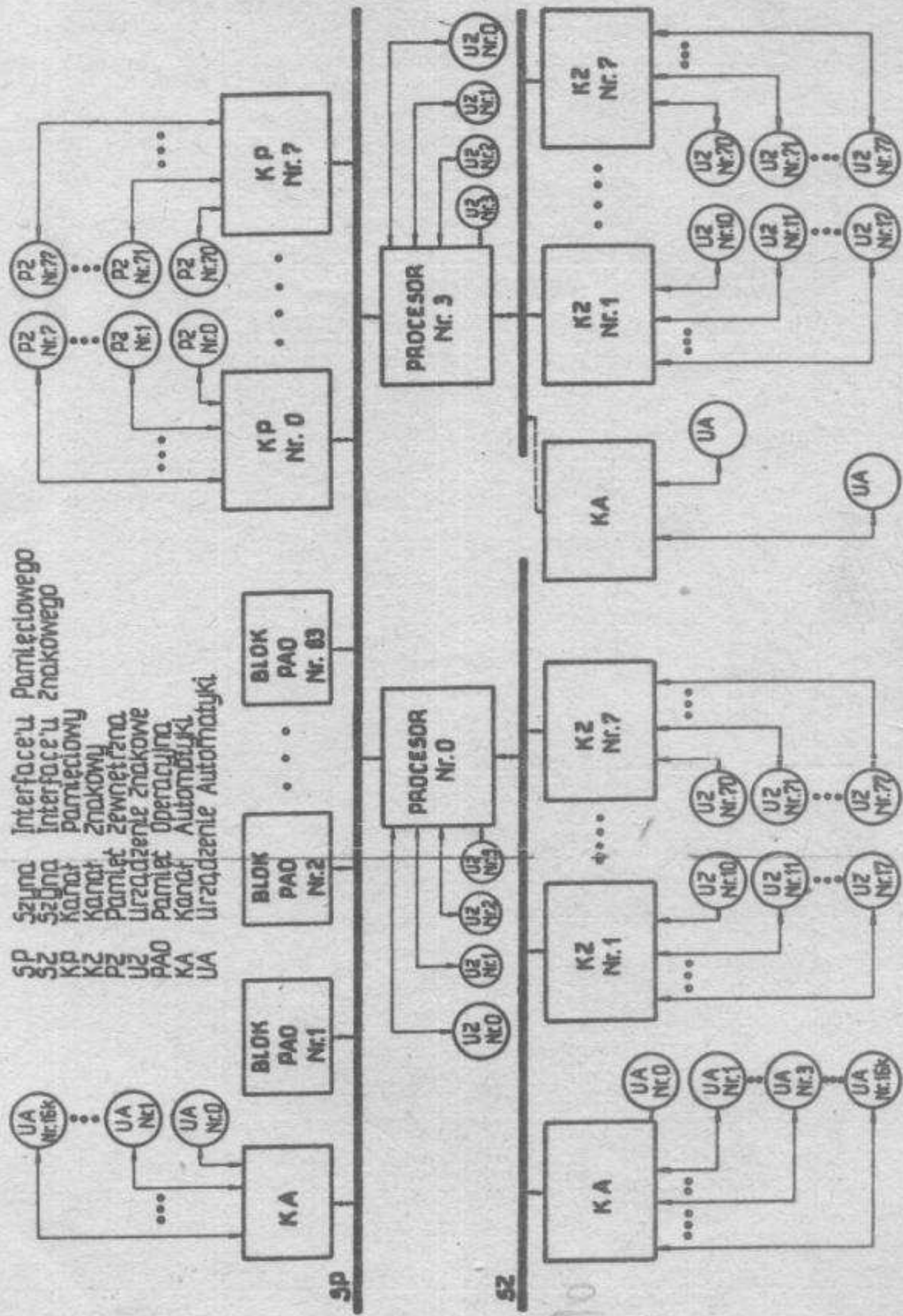
Rys.1. Postać informacji w K-202

Każdy moduł Procesora zawiera:

- Jednostkę Centralną - podstawową, jednostkę przetwarzania informacji.
- Blok systemowy i blok użytkowy Pamięci Operacyjnej o łącznej pojemności do 16k słów.
- Kanał Znakowy urządzeń WE-Wy.
- Bloki Pamięci Operacyjnej /PAO/ w ilości do 64, numerowane od 0 do 63. Blok zerowy może mieć pojemność 4k, 8k, 12k lub 16k słów 16-bitowych i mieści się w Procesorze. Dalsze bloki mogą mieć pojemność 16k, 32k lub 64k słów każdy.
- Kanały Pamięciowe w ilości do 8, służące do połączenia modułów Pamięci Zewnętrznych z Pamięcią Operacyjną i Procesorami.
- Pamięci Zewnętrzne. Do każdego Kanału Pamięciowego można dołączyć do 8 modułów Pamięci Zewnętrznej; takich jak dyski, bębny, taśmy magnetyczne itp.
- Kanały Znakowe w ilości do 8, służące do połączenia Urządzeń Znakowych z Procesorem. Kanał Nr 0 mieści się w Procesorze.



Rys. 2 - Postać rozkazu K-202



rys. 3 - Schemat blokowy maszyny K-202

Stron. 2/10

- Urządzenia Znakowe - urządzenia WE-WY. Do każdego Kanału Znakowego można dołączyć do 8 urządzeń We-Wy, w sumie 64 urządzenia.

Pomiędzy modułami istnieją następujące standardowe połączenia:

- Interface Pamięciowy jest łączem standardowym pomiędzy Kanałami Pamięciowymi, blokami PAO i Procesorami. Do Interfa- ce'u Pamięciowego można dołączyć do 4 Procesorów, co umożli- wia pracę wieloprocesorową, 64 bloki PAO, 8 kanałów Pa- mięciowych, oraz kanały automatyki i pracy na bieżąco - do 16k sygnałów /punktów pomiarowo-kontrolnych/.
- Interface Znakowy jest łączem standardowym pomiędzy Proce- sorem a Kanałami Znakowymi urządzeń wejścia-wyjścia. Do In- terfa- ce'u Znakowego można dołączyć do 8 Kanałów Znakowych, oraz kanały automatyki i pracy w czasie rzeczywistym - do 16k sygnałów.

Każdy Interface posiada ustaloną ilość przewodów, służących do przesyłania informacji, adresów i sygnałów sterujących.

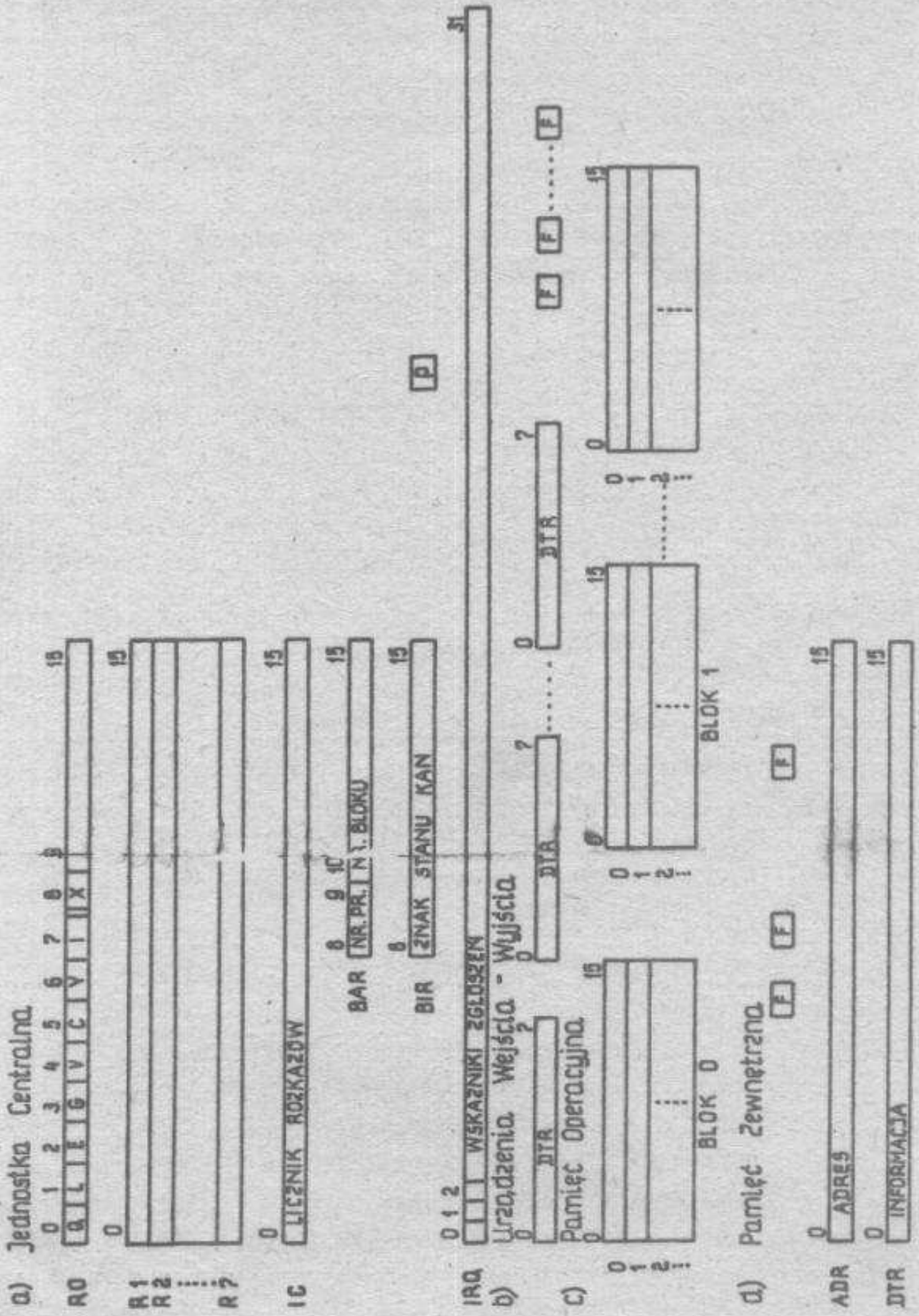
3. REJESTRY I WSKAZNIKI MASZINY

W maszynie K-202 dostępne są dla programisty lub wpływają na przebieg pracy następujące rejestry i wskaźniki:

- Rejestry i wskaźniki Jednostki Centralnej,
- Rejestry i wskaźniki Urządzeń Wejścia - Wyjścia,
- Pamięć Operacyjna maszyny.

a/ Rejestry i wskaźniki Jednostki Centralnej /Rys.4a/

<u>Symbol</u>	<u>Nazwa i funkcja</u>
RO	Rejestr stanu maszyny 16-bitowy. Stanowi zbiór wskaź- ników decydujących o sposobie wykonywania programu. Pozycje rejestru RO oznaczają: Q /poz.0/ - wskaźnik systemu. Stan Q=1 odpowiada pra- cy programu normalnego, stan Q=0 - pracy Systemu Operacyjnego. Stan Q wpływa na sposób adresowania PAO, sposób wykonania rozkazów nielegalnych, oraz sposób zapisu do rejestru RO.



Rys. 4 - Rejestry i wskaźniki maszyny K-202

- L,E,G /poz.1-3/ wskaźniki ustawiane w wyniku operacji porównań arytmetycznych.
- V /poz.4/ - wskaźnik nadmiaru, do którego wpisywane jest "1" w przypadku przekroczenia zakresu liczb przy operacjach arytmetycznych i w niektórych innych przypadkach.
- C /poz.5/ - wskaźnik przeniesienia, ustawiany zgodnie z przeniesieniem z zerowej pozycji arytmometru przy operacjach arytmetycznych,
- Y /poz.6/ - wskaźnik przechowujący bit wychodzący poza rejestr przy operacjach przesuwania.
- I /poz.7/ - maska przerw zewnętrznych. Gdy I=0 zgłoszenia przerw zewnętrznych są przyjmowane, ale przerwy nie są realizowane.
- X /poz.8/ - wskaźnik ustawiany programowo,
- poz.9-15 - wskaźniki przeznaczone do użytku programisty.

Rejestr RO może być używany w programach jako rejestr wynikowy operacji, ale wówczas zapis do pozycji 0-7 rejestru RO przy stanie Q=1 nie jest wykonywany.

- R1-R7 Rejestry Uniwersalne - 16-bitowe, podstawowe rejestry używane do przechowywania informacji, wykonywania operacji, oraz używane jako rejestry indeksowe służące do B-modyfikacji argumentów.
- IC Licznik Rozkazów 16-bitowy, zawierający adres miejsca Pamięci Operacyjnej, z którego pobrany rozkaz zostanie.
- BAR Rejestr Numeru Bloku 8-bitowy. Pozycje 8-9 rejestru BAR zawierają numer Procesora wykorzystywany przy pracy wieloprocesorowej, pozycje 10-15 wskazują numer bloku PAO, z którym odbywa się współpraca.
- BIR Rejestr Buforowy Przerw 8-bitowy, służący do przechowywania Znaku Stanu Kanału zgłaszającego przerwanie.

- P Wskaźnik Przeskoku. Ustawienie wskaźnika P w stan 1 powoduje ominięcie najbliższego rozkazu.
- IRQ Rejestr Zgłoszeń Przerwań 32-bitowy, stanowiący zbiór 32 Wskaźników Zgłoszeń Przerwań. Zapalenie Wskaźnika powoduje przerwanie programu. Część Wskaźników odpowiada zgłoszeniom zewnętrznym i te zgłoszenia maskowane są wskaźnikiem I.

b/ Rejestry i wskaźniki Urządzeń Wejścia - Wyjścia /Rys. 4b/. Każde Urządzenie Znakowe posiada 8-bitowy rejestr informacji DTR, z którego można pobrać lub do którego można zapisać informację rozkazem z Jednostki Centralnej. Ponadto każde Urządzenie Znakowe może mieć pewną ilość wskaźników F ustawianych programowo.

c/ Pamięć Operacyjna - PAO /Rys.4c/.

Pamięć Operacyjna składa się z bloków w ilości od 1 do 64, numerowanych od 0 do 63.

Pojemność zerowego bloku może wynosić 4K, 8K, 12K, lub 16K, a pojemność każdego z dalszych bloków 16K, 32K, lub 64K słów 16-bitowych.

Określenia miejsca Pamięci dokonuje się przez podanie dwóch współrzędnych, to znaczy numeru bloku oraz adresu słowa wewnątrz bloku, zwanego w dalszym ciągu krótko adresem. ~~Odwołanie do nie istniejącego słowa PAO rozpoznawane jest jako błąd i powoduje przerwanie.~~

d/ Pamięci Zewnętrzne /Rys.4d/

Każdy moduł Pamięci Zewnętrznej posiada 16-bitowy Rejestr Adresu /ADR/ oraz 16-bitowy Rejestr Informacji DTR, dostępne programowo. Ponadto każdy moduł może posiadać pewną ilość wskaźników F ustawianych programowo.

4. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROZKAZÓW

Pełny cykl czynności maszyny związanych z wykonaniem każdego rozkazu jest następujący:

- pobranie rozkazu z miejsca Pamięci Operacyjnej wskazanego przez aktualną zawartość Licznika Rozkazów IC,

- określenie efektywności rozkazu /warunek W, P i inne/,
- wyznaczenie efektywnego argumentu,
- wykonanie operacji określonej kodem operacji rozkazu.

W skład czynności związanych z wykonaniem cyklu rozkazowego wchodzi ustalenie nowej zawartości Licznika Rozkazów. W przypadku gdy nie jest to rozkaz typu skokowego i nie zachodzą przypadki szczególne, polega ono na zwiększeniu zawartości IC o długość rozkazu /liczoną w słowach/.

Po zakończeniu każdego cyklu rozkazowego w zależności od warunków zaistniałych w maszynie następuje przejście do jednej z następujących czynności:

- wykonanie następnego cyklu rozkazowego,
- wykonanie przerwania,
- zatrzymanie maszyny, która przechodzi wówczas w stan STOP, lub w stan CZEKAJ.

4.1. Pobranie rozkazu

Rozkaz pobierany jest z bloku zerowego Pamięci Operacyjnej gdy wskaźnik $Q=0$, lub z bloku o numerze wskazanym zawartością pozycji 10-15 rejestru BAR gdy $Q=1$.

Adres pierwszego słowa rozkazu wskazany jest zawartością Licznika Rozkazów. Ilość pobranych słów zależy od długości rozkazu.

4.2. Określenie efektywności rozkazu

Rozkaz jest nieefektywny, to znaczy nie zostaje wykonany w następujących przypadkach:

a/ Rozkaz nieprawidłowy. Rozpoznanie nieprawidłowego rozkazu może być spowodowane jedną z trzech przyczyn:

- Błędny kod operacji,
- Czwararty raz z rzędu użyty rozkaz mod /modyfikuj/,
- Rozkaz nielegalny użyty przy wskaźniku Q=1.

Wykrycie nieprawidłowego rozkazu powoduje wykonanie w maszynie następujących czynności:

- wpisanie "0" do wskaźnika przeskoku P,
- wyzerowanie modyfikatora /MOD/,
- wpisanie "1" do odpowiedniego Wskaźnika Zgłoszenia Przerwania,
- natychmiastowe zakończenie rozkazu.

Po wykryciu nieprawidłowego rozkazu żadne inne warunki /pole WC, wskaźnik P itp./ nie są badane. Zawartość rejestrów programowych i pamięci maszyny nie ulega zmianie. Licznik Rozkazów w przypadku błędnego kodu operacji rozkazu zawiera adres pierwszego słowa tego rozkazu zwiększony o 1. W obu pozostałych przypadkach Licznik Rozkazów zawiera adres pierwszego słowa następnego rozkazu.

b/ Wskaźnik przeskoku P zawiera "1".

c/ Rozkaz warunkowy /bit W=1/ przy zawartości rejestru, stanu maszyny R0 niezgodnej z zawartością pola WC. Wykrycie niezgodności następuje, jeśli istnieje pozycja taka, że R0 zawiera "0" a WC zawiera "1" na tej pozycji.

W obu przypadkach b/ i c/ następuje wykonanie w maszynie następujących czynności:

- wpisanie "0" do wskaźnika P,
- wyzerowanie modyfikatora,
- natychmiastowe zakończenie rozkazu.

Zawartość rejestrów programowych i pamięci maszyny nie ulega zmianie. Licznik Rozkazów zawiera adres pierwszego słowa następnego rozkazu.

4.3. Wyznaczenie efektywnego argumentu

Argument efektywny rozkazu jest to argument uzyskany z argumentu pierwotnego rozkazu przez wykonanie wszystkich wskazanych modyfikacji i jest zawsze pełną liczbą 16-bitową. Jeśli żadna z modyfikacji nie jest wykonywana, argumentem efektywnym jest argument pierwotny rozkazu wydłużony w razie potrzeby do pełnej 16-bitowej długości. Argument efektywny wyznaczany jest na kilka sposobów zależnie od postaci argumentu pierwotnego rozkazu.

Argument pierwotny rozkazu może należeć do jednego z następujących rodzajów:

Argument normalny jest liczbą 16-bitową znajdującą się w miejscu wskazanym przez pole C rozkazu:

- Jeśli $C=0$, argument stanowi zawartość pola M rozkazu,
- Jeśli $C \neq 0$, argument stanowi zawartość rejestru uniwersalnego o numerze wskazanym polem C.

Argument krótki jest liczbą 7-bitową zapisaną w notacji znak - wartość bezwzględna i umieszczoną bezpośrednio w rozkazie:

- bit D zawiera znak argumentu,
- pola B i C zawierają łącznie 6-bitową wartość bezwzględną argumentu.

Krótki argument jest przekształcany do postaci pełnej, 16-bitowej liczby tałoprzecinkowej.

Modyfikacje argumentu

W maszynie K-202 możliwe są 3 różne modyfikacje argumentu: pre-modyfikacja, B-modyfikacja i D-modyfikacja.

Są one wykonywane w podanej niżej kolejności:

- a/ pre-modyfikacja możliwa jest w każdym rozkazie i ma miejsce wówczas, gdy zostanie on poprzedzony rozkazem mod /modyfikuj/. Argument efektywny rozkazu mod, nazywany modyfikatorem /MOD/. Pre-modyfikacja polega na dodaniu modyfikatora do argumentu pierwotnego rozkazu.

Dodawanie jest wykonywane z zaniechaniem ewentualnego

nadmiaru. Rozkaz mod może być również poprzedzony rozkazem mod, ale czwarty kolejny rozkaz mod jest traktowany jako nieprawidłowy i nie jest wykonywany, natomiast powoduje przerwanie programu.

b/ B-modyfikacja jest możliwa w rozkazach, w których pole B oznacza numer rejestru indeksowego. Polega ona na dodaniu zawartości rejestru indeksowego do argumentu rozkazu. Dodawanie jest wykonywane z zaniechaniem ewentualnego nadmiaru. Jako rejestry indeksowe mogą być użyte Rejestry R1-R7. Zerowa zawartość pola B oznacza brak B - modyfikacji. B-modyfikacja nie jest możliwa w rozkazach z krótkim argumentem.

c/ D-modyfikacja jest możliwa w rozkazach, w których D oznacza bit argumentu pośredniego.

Polega ona na tym, że jeśli $D=1$, wówczas uzyskany w wyniku poprzednich modyfikacji argument traktowany jest jako adres argumentu efektywnego.

W celu otrzymania argumentu efektywnego dokonywany jest odczyt z bloku zerowego Pamięci Operacyjnej gdy $Q=0$, lub z bloku o numerze wskazanym zawartością pozycji 10-15 rejestru BAR gdy $Q=1$. Jeśli $D=0$, argumentem efektywnym jest argument wyznaczony w wyniku poprzednich modyfikacji. D-modyfikacja nie jest możliwa w rozkazach z krótkim argumentem, w rozkazach przesyłania grupowego /log i stg/, oraz w rozkazach operacji zewnętrznych /peri, pero, meri, mero/.

Zestawienie przypadków wyznaczania argumentu efektywnego.

- a/ Dla rozkazów o normalnym argumencie /z wyjątkiem log, stg, peri, pero, meri, mero/ możliwe są wszystkie modyfikacje. Zestawienie dla nich przedstawia poniższa tabela.
- b/ Dla rozkazów log, stg, peri, pero, meri, mero obowiązują tylko te wiersze tabeli, w których nie występuje D-modyfikacja.
- c/ W rozkazach o krótkich argumentach możliwa jest tylko modyfikacja za pomocą modyfikatora.

d/ W rozkazach nie posiadających drugiego argumentu operacja wyznaczania efektywnego argumentu nie jest wykonywana.

MODYFIKACJE			C=0	Argument efektywny
MOD	B /B≠0/	D /D=1/		
n	n	n	n	$N = R/C/$
n	n	t	n	$N = S/R/C/$
n	t	n	n	$N = R/C/ + R/B/$
n	t	t	n	$N = S/R/C/ + R/B//$
t	n	n	n	$N = R/C/ + MOD$
t	n	t	n	$N = S/R/C/ + MOD/$
t	t	n	n	$N = R/C/ + MOD + R/B/$
t	t	t	n	$N = S/R/C/ + MOD + R/B//$
n	n	n	t	$N = M$
n	n	t	t	$N = S/M/$
n	t	n	t	$N = M + R/B/$
n	t	t	t	$N = S/M + R/B//$
t	n	n	t	$N = M + MOD$
t	n	t	t	$N = S/M + MOD/$
t	t	n	t	$N = M + MOD + R/B/$
t	t	t	t	$N = S/M + MOD + R/B//$

4.4. Wykonanie operacji określonej rozkazem

Po wyznaczeniu argumentu efektywnego następuje przejście do wykonania operacji określonej kodem operacji rozkazu. Maszyna K-202 posiada rozkazy dwuargumentowe, jednoargumentowe i bezargumentowe. Pierwszym argumentem operacji jest zawsze zawartość rejestru uniwersalnego wskazanego polem A rozkazu lub zawartość komórki pamięci operacyjnej. Drugim argumentem jest argument efektywny rozkazu. Rozkazy jednoargumentowe mogą posiadać tylko pierwszy argument lub tylko drugi argument.

Wykonanie operacji odbywa się zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 5. Operacja wykonywana jest zawsze do zakończenia zgodnego z opisem. Jedynym wyjątkiem jest przypadek, gdy ope-

racja zawiera odwołanie do nieistniejącego słowa Pamięci Operacyjnej lub Urządzenia Zewnętrznego. Wówczas zawartość rejestru wynikowego operacji jest nieokreślona i następuje przerwanie programu.

5. LISTA ROZKAZÓW

Poniższe zestawienie zawiera wszystkie rozkazy maszyny K-202 zebrane grupami w zależności od znaczenia poszczególnych pól rozkazu.

Przy opisie każdego rozkazu obowiązują następujące zasady:

- 1/ Jeżeli w opisie rozkazu nie jest wymieniony Licznik Rozkazów to przyjmujemy zawsze, że rozkaz ten powoduje zwiększenie zawartości IC o długość rozkazu. Ponadto wynikiem rozkazu są tylko te zmiany, które wynikają jednoznacznie z treści rozkazu,
- 2/ Adresowanie miejsc Pamięci Operacyjnej dokonywane jest następująco:
S /x; y/ oznacza zawartość komórki o adresie x w bloku Pamięci o numerze y
S /x/ oznacza zawartość komórki pamięci o adresie x w bloku zerowym gdy Q=0, lub w bloku o numerze wskazanym pozycjami 10-15 rejestru BAR gdy Q=1,
- 3/ Symbole RO, R7, IC, S itp. oznaczają zawartość rejestrów programowych i miejsc Pamięci, na przykład R/A/ oznacza zawartość rejestru uniwersalnego o numerze wskazanym polem A rozkazu,
- 4/ Indeksy przy symbolach rejestrów oznaczają numery pozycji, na przykład R5/0-8, 10-15/ oznacza "zawartość pozycji: od 0 do 8 oraz od 10 do 15 rejestru o numerze 5",

- 5/ Symbolem argumentu efektywnego jest N i w zależności od rozkazu może oznaczać liczbę stałoprzecinkową, informację logiczną, parametr rozkazu WE-WY lub adres,
- 6/ Użyte symbole logiczne mają następujące znaczenie:
- nad symbolem oznacza negację
 - \wedge oznacza iloczyn logiczny
 - \vee oznacza sumę logiczną
 - \oplus oznacza różnicę symetryczną
 - \equiv oznacza tożsamość,
- 7/ Przez funkcję logiczną określoną na dwóch słowach rozumiemy funkcję wykonaną na każdej pozycji niezależnie,
- 8/ Jeśli funkcja logiczna określona na dwóch słowach występuje jako warunek, to uważamy ten warunek za spełniony, jeśli spełniony jest na wszystkich pozycjach równocześnie,
- 9/ Napis "ust.V" oznacza, że jeśli w wyniku wykonania wskazanej operacji występuje nadmiar, do wskaźnika V wpisywana jest "1", w przeciwnym razie V pozostaje bez zmiany. W przypadku wystąpienia nadmiaru wynik operacji może być nieprawidłowy,
- 10/ Napis "ust.C" oznacza, że do wskaźnika C wpisywana jest wartość przeniesienia z zerowej pozycji arytmometru w czasie wykonania wskazanej operacji,
- 11/ MOD oznacza modyfikator,
- 12/ jeżeli RO jest rejestrem wynikowym wskazanym przez pole A, oraz w rozkazie reex, zapis do RO/O-7/ przy wskaźniku Q=1 nie jest wykonywany,
- 13/ $R \uparrow$ oznacza przesunięcie o jeden bit w lewo, to znaczy operację $Y := R/O/$; $R/O-14/ := R/1-15/$;
 $R \downarrow$ oznacza przesunięcie o jeden bit w prawo, to znaczy operację $Y := R/15/$; $R/1-15/ := R/O-14/$.

A. Rozkazy dwuargumentowe

Pola rozkazu oznaczają:

A - numer rejestru uniwersalnego

B - numer rejestru indeksowego

C - wskazuje argument normalny

D - bit argumentu pośredniego

<u>Skrót</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
ad	Dodaj	$R/A := R/A + N$; ust. V, C
adc	Dodaj z przeniesieniem	$R/A := R/A + N + C$; ust. V, C
su	Odejmij	$R/A := R/A - N$; ust. V, C
co	Porównaj	Jeśli $R/A < N$ to $L := 1, E := 0, G := 0$; Jeśli $R/A = N$ to $L := 0, E := 1, G := 0$; Jeśli $R/A > N$ to $L := 0, E := 0, G := 1$;
and	Pomnóż logicznie	$R/A := R/A \wedge N$
or	Dodaj logicznie	$R/A := R/A \vee N$
orn	Pomnóż logicznie przez negację	$R/A := R/A \wedge \bar{N}$
clmo	Porównaj logicznie przez maskę i przeskocz	Jeśli $(R/A \wedge R7) = (N \wedge R7)$ to $P := 1$
clbo	Porównaj logicznie iloczyn i przeskocz	Jeśli $(R/A \wedge N) = N$ to $P := 1$
lo	Umieść	$R/A := N$
lom	Umieść przez maskę	$R/A := (R/A \wedge \bar{R7}) \vee (N \wedge R7)$
los	Umieść w pamięci	$S/R/A := N$; $R/A := R/A + 1$
lob	Umieść według BAR	$R/A := S/N; BAR$
st	Pamiętaj	$S/N := R/A$
stb	Pamiętaj według BAR	$S/N; BAR := R/A$
jpar	Skocz ze śladem w rejestrze	$R/A := IC$; $IC := N$

B. Rozkazy bez pierwszego argumentu

Pola rozkazu oznaczają:

- A - przedłużenie kodu operacji
- B - numer rejestru indeksowego
- C - wskazuje argument normalny
- D - bit argumentu pośredniego

<u>Skrót</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
jp	0	Skocz	IC := N
jpl	1	Skocz przy L	Jeśli L = 1 to IC := N
jpe	2	Skocz przy E	Jeśli E = 1 to IC := N
jpg	3	Skocz przy G	Jeśli G = 1 to IC := N
jpr	4	Skocz ze śladem	S/N/ := IC; IC := N + 1
jprl	5	Skocz ze śladem przy L	Jeśli L = 1 to S/N/ := IC; IC := N + 1
jpre	6	Skocz ze śladem przy E	Jeśli E = 1 to S/N/ := IC; IC := N + 1
jprg	7	Skocz ze śladem przy G	Jeśli G = 1 to S/N/ := IC; IC := N + 1
mess	0	Wyślij polecenie	NIELEGALNY N - zawiera polecenie wysyłane na zewnątrz; Poszczególne pozycje N oznaczają: N/0-7/ - treść polecenia, N/8-9/ - do późniejszego wykorzystania N/10-12/ - numer Kanału Znakowego N/13-15/ - numer Urządzenia Znakowego Jeśli rozkaz zostaje przyjęty przez Urządzenie to P := 1
lbar	1	Umieść w BAR	NIELEGALNY BAR := S/N/ /8-15/
sbar	2	Pamiętaj BAR	S/N/ /0-7/ := 0; S/N/ /8-15/ := BAR
mod	3	Modyfikuj następny rozkaz	MOD := N

<u>Skrót</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
ex	4	Wywołanie extra-kodu	R4:=N; S/O/:=IC; S/1/:=RO; IC:=S/128+NAZWA; O/; RO/8/:=Q RO/O-7,9-15/:=0 Rozkaz powoduje przejście do podprogramu w Systemie Operacyjnym
reex	5	Wróć	IC:=S/N;BAR^/Q^X//; RO/4/:=S/N+1; BAR^/Q^Z//4/√RO/4/; RO/O-3,5-15/:=S/N+1; BAR^/Q^VX//O-3,5-15/;
ados	6	Dodaj 1 do pamięci i przeskocz przy zerze	S/N/:=S/N/+1; ust. V, C; Jeśli S/N/=0 to P:=1
zs	7	Zeruj pamięć	S/N/:=0
puf	-	Wykonaj operację zmiennoprzecinkową	/R1,R2,R3/:=f//R1,R2,R3/, /S/N/, S/N+1/, S/N+2// gdzie f - jest operacją określoną przez pole A

C. Rozkazy bez drugiego argumentu

Pola rozkazu oznaczają:

A - numer rejestru uniwersalnego

B, C, D - przedłużenie kodu operacji

<u>Skrót</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
stop	-	0	0	Stop	NIELEGALNY: przejście maszyny w stan CZEKAJ
neg	=0	1	0	Neguj	R/A/:=R/A/
nec	≠0	1	0	Neguj z przeniesieniem	R/A/:=R/A/+C; ust. V, C.
nega	-	1	1	Neguj arytmetycznie	R/A/:=R/A/; ust. V, C.
chan	-	2	0	Zamień znaki	R/A/ /O-7/:=R/A/ /8-15/ i R/A/ /8-15/:=R/A/ /O-7/
lobi	-	2	1	Umieść BIR	R/A/ /O-7/:=0; R/A/ /8-15/:= BIR

<u>Skrót</u>	<u>B</u> <u>C</u> <u>D</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
rkey	- 3 0	Czytaj klucze	R/A/:=INF; gdzie INF oznacza informację ustawioną za pomocą kluczy
ric	- 3 1	Umieść IC	R/A/:=IC
shl	0 4 0	Przesuń w lewo	Y:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=0;
shv	≠0 4 0	Przesuń w lewo i badaj nadmiar	Y:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=0; ust.V
shly	0 5 0	Przesuń w lewo z Y	z:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=Y; Y:=z
shvy	≠0 5 0	Przesuń w lewo z Y i badaj nadmiar	z:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=Y; Y:=z; ust.V
shlx	0 6 0	Przesuń w lewo z X	Y:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=X;
shvx	≠0 6 0	Przesuń w lewo z X i badaj nadmiar	Y:=R/A/ /Ø/; R/A/↑; R/A/ /15/:=X; ust.V
shr	- 4 1	Przesuń w prawo	Y:=R/A/ /15/; R/A/↓0; R/A/ /0/:=0;
shry	- 5 1	Przesuń w prawo z Y	z:=R/A/ /15/; R/A/↓; R/A/ /0/:=Y; Y:=z
shrx	- 6 1	Przesuń w prawo z X	Y:=R/A/ /15/; R/A/↓0; R/A/ /0/:=X;
stxa	- 7 0	Ustaw X według bitu 0	X:=R/A/ /0/
stxz	- 7 1	Ustaw X według bitu 15	X:=R/A/ /15/

Pozostałe kombinacje w polach B, C i D rozkazu są przeznaczone do późniejszego wykorzystania.

D. Rozkazy z krótkim argumentem

Pola rozkazu oznaczają:

A - numer rejestru uniwersalnego

B, C, D - krótki argument

<u>Skrót</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
adt	Dodaj krótko	R/A/:=R/A/+N; ust.V, C

<u>Skrót</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
adot	Dodaj krótko i przeskocz	$R/A/ := R/A/+N$; ust. V, C; Jeśli $R/A/=0$ to $P:=1$
adjt	Dodaj jedynkę i przeskocz krótko	$R/A/ := R/A/+1$; ust. V, C; Jeśli $R/A/\neq 0$ to $IC:=IC+N$
cot	Porównaj krótko	Jeśli $R/A/ < N$ to $L:=1, E:=0, G:=0$ Jeśli $R/A/=N$ to $L:=0, E:=1, G:=0$ Jeśli $R/A/ > N$ to $L:=0, E:=0, G:=1$
lot	Umieść krótko	$R/A/ := N$
lts	Umieść zawartość pamięci krótko	$R/A/ := S /IC+N/$
sts	Pamiętaj krótko	$S/IC+N/ := R/A/$

U w a g a: w rozkazach adjt oraz lts IC oznacza zawartość Licznika Rozkazów po wyznaczeniu adresu pierwszego słowa następnego rozkazu.

E. Rozkazy przeskoków krótkich

Pola rozkazu oznaczają:

A - przedłużenie kodu operacji

B, C, D - krótki argument

<u>Skrót</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
jpt	0	Przeskocz krótko	$IC:=IC+N$
jptl	1	Przeskocz krótko przy L	Jeśli $L=1$ to $IC:=IC+N$
jpte	2	Przeskocz krótko przy E	Jeśli $E=1$ to $IC:=IC+N$
jptg	3	Przeskocz krótko przy G	Jeśli $G=1$ to $IC:=IC+N$
jptv	4	Przeskocz krótko przy V	Jeśli $V=1$ to $IC:=IC+N$; $V:=0$
jptx	5	Przeskocz krótko przy X	Jeśli $X=1$ to $IC:=IC+N$
jpty	6	Przeskocz krótko przy Y	Jeśli $Y=1$ to $IC:=IC+N$

<u>Skrót</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
jpti	7	Przeskocz krótko przy I	Jeśli I=1 to IC:=IC+N

U w a g a: w tych rozkazach IC oznacza zawartość Licznika Rozkazów po wyznaczeniu adresu pierwszego słowa następnego rozkazu.

F. Rozkazy przesyłania grupowego

Pola rozkazu oznaczają:

A, D - przedłużenie kodu operacji

B - numer rejestru indeksowego

C - wskazuje argument normalny

<u>Skrót</u>	<u>D</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
log	0		Umieść grupowo:	
	0			R1:=S/N;BAR/;R2:=S/N+1;BAR/
	1			R1:=S/N;BAR/;R2:=S/N+1;BAR/;R3:=S/N+2;BAR/
	2			/R1,R2,...,R7/:=/S/N;BAR/,S/N+1;BAR/,...,S/N+6;BAR//
	3			R5:=S/N;BAR/;R6:=S/N+1;BAR/;R7:=S/N+2;BAR/
	4			R1:=S/N/;R2:=S/N+1/
	5			R1:=S/N/;R2:=S/N+1/;R3:=S/N+2/
	6			/R1,R2,...,R7/:=/S/N/,S/N+1/,...,S/N+6//
	7			R5:=S/N/;R6:=S/N+1/;R7:=S/N+2/
stg	1		Pamiętaj grupowo:	
	0			S/N;BAR/:=R1;S/N+1;BAR/:=R2
	1			S/N;BAR/:=R1;S/N+1;BAR/:=R2;S/N+2;BAR/:=R3
	2			/S/N;BAR/,S/N+1;BAR/,...,S/N+6;BAR//:=/R1,R2,...,R7/
	3			S/N;BAR/:=R5;S/N+1;BAR/:=R6;S/N+2;BAR/:=R7
	4			S/N/:=R1;S/N+1/:=R2

<u>Skrót</u>	<u>D</u>	<u>A</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
			5	$S/N/ := R1; S/N+1/ := R2; S/N+2/ := R3$
			6	$/S/N/, S/N+1/, \dots, S/N+6// := /R1, R2, \dots, R7/$
			7	$S/N/ := R5; S/N+1/ := R6; S/N+2/ := R7$

G. Rozkazy Wejścia - Wyjścia

Pola rozkazu oznaczają:

- A - numer rejestru uniwersalnego
- B - numer rejestru indeksowego
- C - wskazuje argument normalny
- D - przedłużenie kodu operacji

<u>Skrót</u>	<u>D</u>	<u>Nazwa</u>	<u>Treść</u>
peri	0	Wprowadź znak	<p>NIELEGALNY</p> <p>N określa Urządzenie Znakowe</p> <p>Poszczególne pozycje N oznaczają:</p> <p>N/0-9/ - ignorowane</p> <p>N/10-12/ - numer Kanału Znakowego</p> <p>N/13-15/ - numer Urządzenia Znakowego</p> <p>Jeśli rozkaz zostaje przyjęty przez Urządzenie to:</p> <p>$R/A/ /0-7/ := 0$</p> <p>$R/A/ /8-15/ := DTR; P := 1$</p> <p>gdzie: DTR - oznacza rejestr informacji wybranego Urządzenia</p>

pero	1	Wyprowadź znak	<p>NIELEGALNY</p> <p>N określa Urządzenie Znakowe</p> <p>Poszczególne pozycje N oznaczają:</p> <p>N /0-9/ - ignorowane</p> <p>N /10-12/ - numer Kanału Znakowego</p> <p>N/13-15/ - numer Urządzenia Znakowego</p> <p>Jeśli rozkaz zostaje przyjęty przez Urządzenie, to:</p>
------	---	----------------	---

DTR:=R/A//O-7/; P:=1

gdzie: DTR - oznacza rejestr informacji wybranego Urządzenia

meri 0 Pobierz słowo

NIELEGALNY

N określa Urządzenie Zewnętrzne oraz rodzaj inicjowanej operacji.

Poszczególne pozycje N oznaczają:

N/0-7/ - identyfikator operacji,

N/8-9/ - rodzaj Urządzenia odbierającego,

gdzie: 00 - oznacza Pamięć Zewnętrzną

01 - oznacza Kanał Automatyki

10 - inne Procesory

11 - do późniejszego wykorzystania.

N/10-15/ - zależnie od rodzaju urządzenia odbierającego i identyfikatora operacji.

W szczególności:

N/10-12/ - Numer Kanału

N/13-15/ - Numer Urządzenia w Kanałach

Jeśli Urządzenie przyjmie rozkaz, to R/A/:=DTR; P:=1, gdzie DTR oznacza rejestr informacji w Urządzeniu.

mero 1 Wyślij słowo

NIELEGALNY

N określa Urządzenie Zewnętrzne oraz rodzaj inicjowanej operacji.

Poszczególne pozycje N oznaczają:

N/0-7/ - identyfikator operacji,

N/8-9/ - rodzaj Urządzenia odbierającego, gdzie:

00 - oznacza Pamięć Zewnętrzną

01 - oznacza Kanał Automatyki

10 - inne Procesory

11 - do późniejszego wykorzystania.

N/10-15/ - zależnie od rodzaju urządzenia odbierającego i identyfikatora operacji.

W szczególności:

N/10-12/ - Numer Kanału

N/13-15/ - Numer Urządzenia w Kanałach

Jeśli Urządzenie przyjmie rozkaz, to DTR:=R/A/; P:=1

6. PRZERWANIA

W maszynie K-202 istnieje Rejestr Zgłoszeń Przerwań /IRQ/, złożony z 32 Wskaźników Zgłoszeń. Zgłoszeniem przerwania jest wpisanie "1" do dowolnego Wskaźnika Zgłoszenia, co umożliwia rozróżnienie do 32 różnych przerw, każde z właściwym priorytetem.

W szczególności możliwe są następujące przyczyny przerwania:

- Awaria zasilania,
- Zgłoszenie dowolnego Kanału,
- Zgłoszenie innego Procesora /przy pracy wieloprocesorowej/,
- Zgłoszenie Operatora,
- Nieprawidłowy rozkaz,
- Brak urządzenia do którego odwołuje się Procesor.

Przerwanie programu następuje, gdy spełnione są poniższe warunki:

- Istnieje wskaźnik Zgłoszenia zawierający "1", przy czym Wskaźniki odpowiadające zgłoszeniom Kanałów, Operatora oraz innych Procesorów brane są pod uwagę tylko wówczas, jeśli maska przerw I zawiera "1",
- Ostatnim wykonywanym rozkazem nie był rozkaz ~~mod.~~ Warunek ten nie dotyczy przerwania z powodu nieprawidłowego rozkazu,
- Wskaźnik przeskoku P zawiera "0".

Jeśli kilka Wskaźników Zgłoszenia spełnia powyższe warunki, uwzględniony zostaje ten z nich który stanowi pozycję IRQ o najniższym numerze. Numer tej pozycji nazywany jest NUMEREM PRZERWANIA.

Wykonanie przerwania polega na wykonaniu w maszynie następujących czynności:

- Zapamiętanie wartości IC w miejscu 0, a zawartości RO w miejscu 1 bloku PA0 wskazanego przez poz.10-15 rejestru BAR gdy $Q=1$, lub bloku 0 gdy $Q=0$.
- Pobranie słowa nazywanego ADRESEM PRZERWANIA z miejsca o adresie równym $32 + \text{NUMER PRZERWANIA}$ zerowego bloku PA0 i umieszczenie go w IC,
- Wyzerowanie rejestru RO, za wyjątkiem pozycji X, do której

zostaje wpisana zawartość Q taka jak przed przyjęciem przerwania.

- Umieszczenie w rejestrze BIR 8-bitowej informacji, precyzującej bliżej przerwanie. W przypadku zgłoszeń Kanałów informacją tą jest znak nazywany Znakiem Stanu Kanału, odbierany z Kanału Zgłaszającego przerwanie,
- Wpisania "0" do uwzględnionego Wskaźnika Zgłoszenia.

Po wykonaniu przerwania w zależności od warunków zaistniałych w systemie następuje przejście do wykonania następnego przerwania lub do wykonania cyklu rozkazowego zgodnie z aktualną zawartością IC.

W tym ostatnim przypadku jest to przejście do podprogramu obsługi przerwania w Systemie Operacyjnym.

7. STANY MASZINY

Maszyna może znajdować się w jednym z trzech stanów: STOP, START lub CZEKAJ.

STOP jest stanem, w którym żadne rozkazy nie są wykonywane, przerwania są przyjmowane, ale nie są wykonywane. Maszyna znajduje się w stanie STOP w wyniku jednej z następujących przyczyn:

- Wstępne wyzerowanie maszyny po włączeniu zasilania przełącznikiem na Pulpicie Technicznym,
- Naciśnięty został klucz STOP.

Wyjście maszyny ze stanu STOP jest możliwe tylko poprzez naciśnięcie klucza START.

START jest stanem, w którym maszyna wykonuje kolejne rozkazy z pełną szybkością. Przerwania są przyjmowane i wykonywane. Maszyna znajduje się w stanie START w wyniku jednej z przyczyn:

- Naciśnięty został klucz START,
- W stanie CZEKAJ zostało przyjęte przerwanie.

Wyjście maszyny ze stanu START następuje w wyniku naciśnięcia klucza STOP lub w wyniku wykonywania rozkazu "stop".

CZEKAJ jest stanem, w którym maszyna nie wykonuje rozkazów, ale przerwania są przyjmowane i wykonywane.

Wejście maszyny w stan CZEKAJ następuje w wyniku wykonania rozkazu "stop".

Wyjście maszyny ze stanu CZEKAJ następuje w wyniku przyjęcia przerwania, co powoduje przejście w stan START, lub naciśnięcia klucza STOP, co powoduje przejście w stan STOP.

8. PULPIT TECHNICZNY MASZINY

Maszyna K-202 posiada Pulpit Techniczny, zawierający przełączniki i lampki potrzebne do jej obsługi i konserwacji.

Na Pulpicie znajdują się następujące elementy:

Klucze i przełączniki

<u>Symbol</u>	<u>Nazwa i funkcja</u>
	<u>WYBIERANIE REJESTRÓW</u> - przełącznik obrotowy 15-pozycyjowy, pozwalający na wybranie dowolnego rejestru programowego lub roboczego Jednostki Centralnej.
	<u>INFORMACJA</u> - 16 przełączników dwupozycyjowych pozwalających na ustawienie dowolnej informacji 16-bitowej.
ST	START - STOP - przełącznik posiadający dwa położenia stabilne - START /dolne/ i STOP /górne/.
CYCLE	CYKL - przełącznik labilny, działający tylko w stanie STOP maszyny. Naciśnięcie powoduje wykonanie jednego cyklu rozkazowego i ponowne przejście w stan STOP..
OPRQ	ZGŁOSZENIE OPERATORA - przełącznik labilny. Naciśnięcie powoduje zgłoszenie przerwania.
BIN	WPROWADŹ BINARNIE - przełącznik labilny, działający tylko w stanie STOP maszyny. Naciśnięcie powoduje wy-

konanie operacji "Wstępne wprowadzanie programu" opisanej w rozdz.9, a następnie przejście w stan STOP.

FETCH POBIERZ - przełącznik labilny, działający tylko w stanie STOP. Naciśnięcie powoduje odczytanie jednego słowa z miejsca PAO wskazanego zawartością roboczych rejestrów AR i BAR Procesora, umieszczenie tego słowa w rejestrze wybranym przełącznikiem WYBIERANIE REJESTRÓW, a następnie zwiększenie zawartości rejestru AR o 1 i przejście w stan STOP.

STORE PAMIĘTAJ - przełącznik labilny, działający tylko w stanie STOP. Naciśnięcie powoduje zapamiętanie zawartości wybranego rejestru w miejscu PAO wskazanym zawartością rejestrów AR i BAR, a następnie zwiększenie zawartości AR o 1 i przejście w stan STOP.

LOAD ŁADUJ - przełącznik labilny, działający tylko w stanie STOP. Naciśnięcie powoduje umieszczenie informacji ustawionej za pomocą kluczy INFORMACJA w wybranym rejestrze.

MODE REŻIM PRACY - przełącznik - 2-pozycyjny, posiadający dwie pozycje stabilne:

N - CIĄGŁA, w której maszyna wykonuje rozkazy z pełną szybkością,

S - KROKOWA /na dół/, w której maszyna działa start - stopowo wykonując elementarny krok operacji za każdym naciśnięciem przełącznika STEP.

STEP KROK - przełącznik 2-pozycyjny, działający tylko w pozycji S przełącznika MODE. Przełączenie powoduje wykonanie elementarnego kroku operacji, a następnie zawieszenie działania do chwili ponownego przełączenia.

ZASILANIE - przełącznik 4-pozycyjny, posiadający pozycje stabilne - WYŁĄCZONE, WŁĄCZONE i ponadto przełącznik posiada pozycje:

- ZERUJ - w której zasilanie jest włączone, a równo-

częściej wytwarzany jest sygnał powodujący ustawienie wskaźników i sterowania maszyny w stan początkowy, - BLOKUJ - w której zasilanie jest włączone, a klucze Pulpitu nie działają.

Lampki

<u>Symbol</u>	<u>Nazwa i funkcja</u>
	INFORMACJA - 16 lampek na których w stanie STOP lub CZEKAJ maszyny wyświetlana jest zawartość wybranego rejestru.
RUN	PRACA - lampka zapalona, gdy maszyna jest w stanie START.
Q	- lampka wyświetlająca zawartość wskaźnika Q
I	- " " " " I
V	- " " " " V
IRQ	PRZERW - lampka zapalona, gdy w maszynie spełniony jest warunek przerwania,
MC	- lampka zapalona, gdy ostatnim wykonanym rozkazem był rozkaz "mod",
P	- lampka wyświetlająca zawartość wskaźnika P.
ON	ZASILANIE - lampka zapalona, gdy zasilanie maszyny jest włączone.

9. WSTĘPNE WPROWADZANIE PROGRAMU

Wstępne wprowadzanie programu polega na wczytaniu programu w postaci binarnej z dowolnego Urządzenia Znakowego do Pamięci Operacyjnej począwszy od zadanego miejsca za pośrednictwem rejestrów roboczych Procesora. Wprowadzanie wykonywane jest w stanie STOP maszyny i wymaga dokonania następującej sekwencji czynności:

- 1/ Wpisanie do rejestru BAR numeru bloku PAO, do którego ma być wprowadzony program. Wpisanie to dokonuje się przy użyciu przełącznika WYBIERANIE REJESTRÓW i klucza LOAD.
- 2/ Wpisanie "1" do wskaźnika Q, jeżeli program ma być wprowadzony do bloku użytkowego PAO.

- 3/ Wpisanie do rejestru AR początkowego adresu obszaru PAO, do którego ma być wprowadzony program.
- 4/ Wpisanie do pozycji 10-15 rejestru IR numeru Kanału Znakowego i Urządzenia Znakowego, z którego ma być wprowadzony program.
- 5/ Naciśnięcie klucza BIN.

Po naciśnięciu klucza BIN zostają wykonane automatycznie następujące czynności:

- 1/ Uruchomienie wskazanego Urządzenia Zewnętrznego i pobieranie kolejnych znaków 8-bitowych odczytywanych przez to urządzenie. Jeżeli najstarsza pozycja znaku zawiera "0", znak jest ignorowany. Jeżeli najstarsza pozycja zawiera "1", znak jest ważny i wówczas uwzględnia się 6 najmłodszych bitów tego znaku, nie licząc bitu parzystości,
- 2/ Po odczytaniu 3 kolejnych ważnych znaków, ich zawartości ułożone zostają w ciąg 18-bitowy w ten sposób, że zawartość pierwszego z nich znajduje się na najstarszych pozycjach. Najstarszy bit tego ciągu jest ignorowany. Drugi z kolei bit wskazuje na zakończenie operacji. Jeżeli zawiera on "1", następuje zakończenie operacji i przejście maszyny w stan STOP. Jeżeli bit ten zawiera "0", pozostałe 16 bitów zostają zapamiętane w miejscu PAO wskazanym zawartością rejestru AR. Następnie zawartość AR zostaje zwiększona o 1 i maszyna kontynuuje operację jak w p.1 i 2.