

AUTOMATYCZNE PRZETWARZANIE INFORMACJI	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-74</b>
	<b>Komputery</b> <b>Interfejs jednolitego systemu</b> <b>elektronicznych maszyn</b> <b>cyfrowych</b>	<b>3105-01</b>
		Grupa katalogowa XIX 60

## SPIS TREŚCI

**1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia podstawowe

**2. WYMAGANIA OGÓLNE****3. ZESTAW I PRZEZNACZENIE LINII INTERFEJSU**

- 3.1. Określenie linii interfejsu
- 3.2. Szyny informacyjne
- 3.3. Linie identyfikacji
- 3.4. Linie sterowania
- 3.5. Linie specjalne
- 3.6. Wymagania dotyczące zależności między sygnałami

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CHARAKTERYSTYK FUNKCJONALNYCH**

- 4.1. Sekwencje sygnałów interfejsu we/wy
- 4.2. Adresowanie
- 4.3. Rozkazy wejścia-wyjścia
- 4.4. Wymagania dotyczące sekwencji sygnałów sterowania
- 4.5. Status
- 4.6. Informacja stanu szczegółowego
- 4.7. Zależności czasowe i procesy przejściowe przy pracy interfejsu

**5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE REALIZACJI TECHNICZNEJ INTERFEJSU**

- 5.1. Linie przesyłowe interfejsu i sposoby przesyłania informacji

- 5.2. Elektryczne charakterystyki linii przesyłowych
- 5.3. Wymagania dotyczące układów odbiorników i nadajników interfejsu
- 5.4. Wymagania dotyczące czasu odpowiedzi (reakcji) kanału i JS przy przesyłaniu bajtu danych
- 5.5. Wymagane właściwości układów DI i NI w związku z rodzajami pracy
- 5.6. Typy i parametry zalecanych kabli, złączy i przekaźników
- 5.7. Przesyłanie sygnałów interfejsu na większe odległości
- 5.8. Wymagania dotyczące montażu

**ZAŁĄCZNIKI**

1. Wykresy algorytmów pracy interfejsu we/wy
2. Przebiegi czasowe w kanale
3. Parametry złącza typu OJuO 364.008 TU
4. Złącza stosowane przy pracy interfejsu

**INFORMACJE DODATKOWE**

1. Instytucja opracowująca normę
2. Normy związane
3. Normy zagraniczne
4. Autor projektu normy

Zgłoszona przez Instytut Maszyn Matematycznych  
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA  
dnia 30 maja 1974 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 stycznia 1976 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1975 poz. 31)

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania na system sygnałów i połączeń zapewniający współpracę między kanałami komputera Jednolitego Systemu EMC, a jednostkami sterującymi urządzeń zewnętrznych.

Norma obejmuje zarówno stronę logiczną, jak i techniczną współpracy, a więc podaje wymagania odnośnie postaci informacji, zbioru stosowanych sygnałów i zależności czasowych między sygnałami, jak również wymagania dotyczące parametrów elektrycznych sygnałów oraz parametrów technicznych złączy i kabli.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma powinna służyć producentom oraz użytkownikom komputerów, w szczególności przy:

- opracowywaniu założeń dla komputerów, a w szczególności dla ich kanałów,
- opracowywaniu założeń systemu oprogramowania komputerów,
- opracowywaniu założeń dla jednostek sterujących urządzeniami zewnętrznymi, współpracującymi z komputerami,
- wyborze struktury logicznej jednostek centralnych i kanałów komputera,
- wyborze struktury logicznej jednostek sterujących i urządzeń zewnętrznych,
- doborze sprzętu dla realizacji podłączenia jednostek sterujących do komputera.

### 1.3. Określenia podstawowe

**1.3.1. Interfejs wejścia-wyjścia (interfejs)** — system sygnałów i połączeń zapewniający współpracę między kanałami komputera, a jednostkami sterującymi urządzeniami zewnętrznymi.

**1.3.2. Urządzenie zewnętrzne lub abonent (UZ, A)** — urządzenie podłączone do komputera za pośrednictwem jednostki sterującej. Są to urządzenia przeznaczone do wprowadzania (urządzenia wejścia) lub wyprowadzania (urządzenia wyjściowe) danych, pamięć zewnętrzna oraz wszelkie inne urządzenia łączności komputera ze światem zewnętrznym.

**1.3.3. Kanał** — urządzenie sterujące przesyłaniem danych między urządzeniem zewnętrznym (urządzeniami zewnętrznymi), a pamięcią operacyjną komputera.

Kanały mogą być selektorowe lub multipleksorowe w zależności od rodzaju (sposobu) pracy.

**1.3.4. Selektorowy rodzaj pracy kanału** — przesłanie danych (kilku bajtów lub bloków) dla jednego rozkazu we/wy między kanałem a jednym UZ odbywa się w czasie jednego ciągłego podłączenia logicznego tego UZ.

Kanał selektorowy może pracować tylko w sposób selektorowy.

**1.3.5. Multipleksorowy rodzaj pracy kanału** — przesyłanie danych między kanałem i wieloma UZ odbywające się w systemie podziału czasu, polegającym na dołączaniu się logicznym urządzeń do kanału na czas przesyłania pojedynczego bajtu lub kilku bajtów.

Kanał multipleksorowy może pracować w sposób multipleksorowy lub selektorowy.

**1.3.6. Jednostka sterująca urządzeniami zewnętrznego (JS)** — urządzenie sterujące pracą urządzenia zewnętrznego, zapewniające jego dopasowanie logiczne i techniczne do interfejsu.

**1.3.7. Inne określenia** — w tekście lub wg PN-71/T-01016 (Komputery. Podstawowe nazwy i określenia).

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

Interfejs we/wy powinien zapewnić jednolitość zasad przesyłania danych, postaci danych i następstwa sygnałów sterujących w celu umożliwienia podłączenia do kanału i współpracy z nim jednostek sterujących obsługujących różnego typu urządzenia zewnętrzne.

Wszelkie dane powinny mieć zapewniony przepływ w obu kierunkach Kanał — JS oraz JS — Kanał za pośrednictwem 34 wzajemnie niezależnych linii interfejsu.

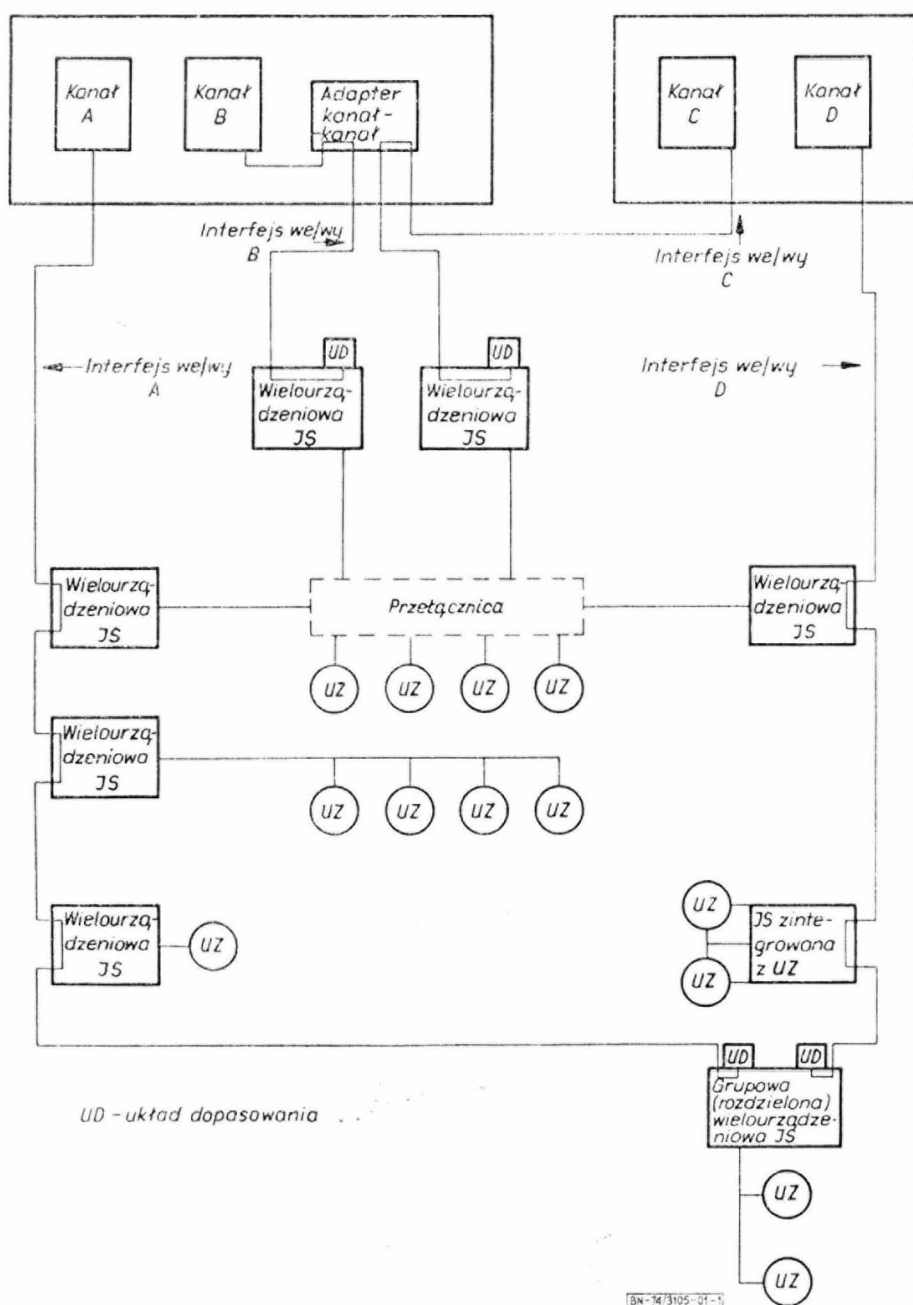
Interfejs zapewnia:

- ujednoczenie programowania operacji wejścia-wyjścia dla szerokiego zakresu urządzeń zewnętrznych,
- możliwość podłączenia różnych JS spełniających wymagania tego interfejsu,
- możliwość kolejnego podłączania przynajmniej ośmiu JS (maksymalnie do 256 bezpośrednio adresowanych UZ); liczbę podłączanych JS ustala się na etapie projektowania,
- ujednoczone wykonywanie operacji we/wy przy pracy selektorowej i multipleksorowej,
- ujednoczone wykonywanie operacji we/wy w systemie współpracy kilku komputerów,
- możliwość podłączenia różnych UZ o różnych szybkościach.

Urządzenia zewnętrzne należy podłączać do kanałów we/wy za pośrednictwem jednostek sterujących UZ.

Przykłady połączeń podano na rys. 1.

Jednostka sterująca UZ zapewnia współpracę kanału z urządzeniami zewnętrznymi i standaryzuje sygnały dowolnego UZ. JS może być wykonana jako oddzielne urządzenie lub stanowić część UZ. JS może współpracować z jednym lub kilkoma UZ.



Rys. 1. Przykładowy schemat blokowy połączenia urządzeń zewnętrznych w znormalizowanym systemie komputera

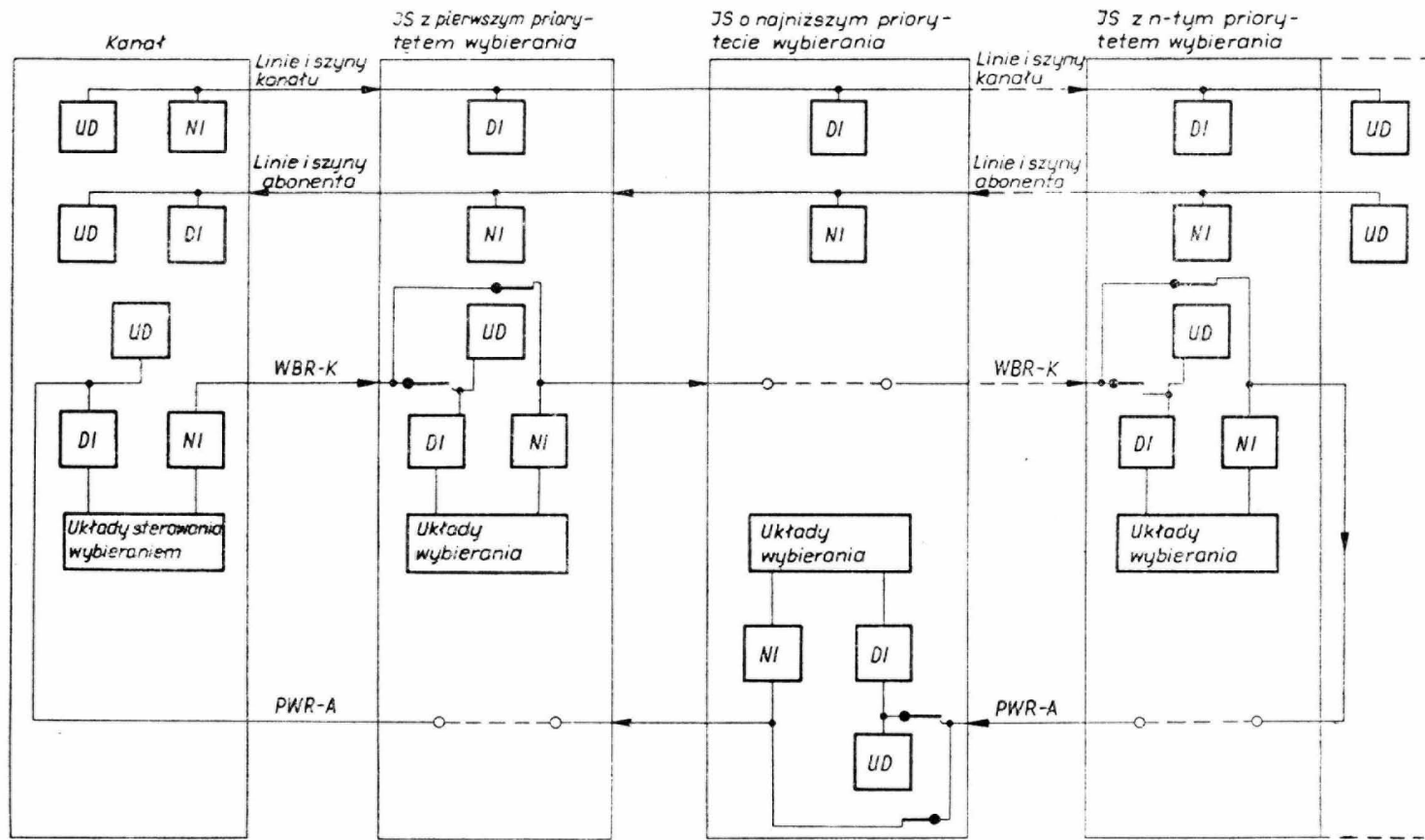
Wszystkie sygnały, z wyjątkiem sygnałów sterowania wybieraniem JS, są przesyłane z kanału na linię łączące kanał ze wszystkimi JS, w wyniku czego dowolny sygnał dociera zawsze do wszystkich JS. W danej chwili tylko jedna JS, a za jej pośrednictwem jedno UZ może być dołączone logicznie do kanału.

Wybranie UZ w celu dołączenia go do kanału następuje w wyniku podania przez kanał specjalnego sygnału wybierania, który następnie zgodnie z ustalonym priorytetem przechodzi poprzez układy wybierania kolejnych JS (rys. 2). JS pozostaje

logicznie dołączona do kanału dopóki nie zakończy przesyłania lub dopóki kanał nie zasygnalizuje konieczności odłączenia. Sterowanie wysyłaniem i zdejmowaniem sygnałów odbywa się za pomocą sygnałów wzajemnie od siebie uzależnionych.

Zamiast określenia „sekwencja sygnałów sterujących przesyłana poprzez linie interfejsu” będzie stosowane określenie „sekwencja sygnałów”.

Ważność informacji na szynach i zależności czasowe między sygnałami powinny być określane na łączówkach kablowych kanału.



DI - odbiornik interfejsu  
 NI - nadajnik interfejsu  
 UD - układ dopasowujący

Rys. 2. Schemat blokowy interfejsu we/wy z uwzględnieniem sterowania wybieraniem



### 3. ZESTAW I PRZEZNACZENIE LINII INTERFEJSU

#### 3.1. Określenie linii interfejsu

**3.1.1. Informacyjne szyny kanału.** W celu przesyłania informacji (dane, adresy UZ, rozkazy) od kanału do abonenta powinny być stosowane linie transmisyjne zwane szynami informacyjnymi kanału (SZN-K) — wg tabl. 1.

Tablica 1

Nazwa linii i sygnałów	Przyjęte oznaczenia
Kontrolna szyna kanału	SZN-KK
Szyna kanału 0	SZN-K0
Szyna kanału 1	SZN-K1
Szyna kanału 2	SZN-K2
Szyna kanału 3	SZN-K3
Szyna kanału 4	SZN-K4
Szyna kanału 5	SZN-K5
Szyna kanału 6	SZN-K6
Szyna kanału 7	SZN-K7

**3.1.2. Informacyjne szyny abonenta.** W celu przesyłania informacji (dane, adresy UZ, informacje o stanie abonentów) od abonentów do kanału powinny być stosowane linie transmisyjne nazwane szynami informacyjnymi abonenta (SZN-A) wg tabl. 2.

Tablica 2

Nazwa linii i sygnałów	Przyjęte oznaczenia
Kontrolna szyna abonenta	SZN-AK
Szyna abonenta 0	SZN-A0
Szyna abonenta 1	SZN-A1
Szyna abonenta 2	SZN-A2
Szyna abonenta 3	SZN-A3
Szyna abonenta 4	SZN-A4
Szyna abonenta 5	SZN-A5
Szyna abonenta 6	SZN-A6
Szyna abonenta 7	SZN-A7

**3.1.3. Linie identyfikacji.** W celu identyfikacji informacji znajdującej się na szynach informacyjnych kanału i abonenta oraz sterowania tą informacją powinny być stosowane linie identyfikacji wg tabl. 3.

Tablica 3

Nazwa linii i sygnałów	Przyjęte oznaczenie
Adres z kanału	ADR-K
Adres od abonenta	ADR-K
Sterowanie z kanału	STR-K
Status od abonenta	STS-A
Informacja z kanału	INF-K
Informacja od abonenta	INF-A

**3.1.4. Linie sterowania.** W celu sterowania wybieraniem oraz kontroli podłączenia abonenta do kanału powinny być stosowane linie sterowania w zestawie wg tabl. 4.

Tablica 4

Nazwa linii i sygnałów	Przyjęte oznaczenia
Praca kanału	PRC-K
Praca abonenta	PRC-A
Wybieranie z kanału	WBR-K
Pozwolenie na wybieranie	PWB-K
Powrót wybierania	PWR-A
Blokowanie	BLK-K
Zgłoszenie abonenta	ZGŁ-A

**3.1.5. Linie specjalne.** W celu sterowania pomiarem czasu pracy i zmianami stanu powinny być stosowane linie specjalne wg tabl. 5.

Tablica 5

Nazwa linii i sygnałów	Przyjęte oznaczenia
Pomiar z kanału	POM-K
Pomiar od abonenta	POM-A
Zmiana stanu	ZMS-K

#### 3.2. Szyny informacyjne

**3.2.1. Informacyjne szyny kanału (lub abonenta)** zawierają osiem linii informacyjnych i jedną linię kontrolną. Informacja powinna być rozmieszczona na szynach w taki sposób, aby siódmej pozycji szyny zawsze był przypisany najmniej znaczący, a zerowej pozycji najbardziej znaczący bit ośmiobitowego bajtu. Bit kontroli parzystości dla dowolnego sposobu organizacji informacji powinien znajdować się na szynie kontrolnej (SZN-KK, SZN-AK). Bajt powinien zawsze zawierać nieparzystą liczbę jedynek włącznie z bitem kontrolnym.

Dopuszczalne sposoby organizacji informacji na szynach informacyjnych kanału (abonenta) podano w tabl. 6.

**3.2.2. Informacyjne szyny kanału SZN-K** służą do przekazywania abonentom danych, adresów UZ i rozkazów. Rodzaj informacji przesyłany przez te linie powinien być określony poprzez sygnały identyfikacji przesyłane liniami ADR-K, STR-K lub INF-K:

a) pojawienie się sygnału na linii ADR-K podczas sekwencji wybierania zapoczątkowanej przez kanał powinno oznaczać, że na SZN-K znajduje się adres UZ (adres abonenta), z którym kanał chce nawiązać łączność,

b) pojawienie się sygnału na linii STR-K podczas sekwencji wybierania zapoczątkowanej przez kanał powinno oznaczać, że na SZN-K znajduje się rozkaz,

Tablica 6

Lp.	Sposób organizacji informacji	Oznaczenie linii informacyjnej								
		K	0	1	2	3	4	5	6	7
1	System dziesiętny kodowany dwójkowo	K	0	0	B	A	8	4	2	1
2	Upakowane kodowanie cyfr	K	8	4	2	1	8	4	2	1
			cyfra X		cyfra X+1					
3	Rozpakowane kodowanie cyfr	K	0	0	0	0	8	4	2	1
							X+1			
4	System dwójkowy	K	128	64	32	16	8	4	2	1
5	Kod siedmiobitowy	K	7	6	X	5	4	3	2	1
6	Kod siedmiobitowy	K	0	1	2	3	4	5	6	7

X — bardziej znacząca cyfra ilczy dziesiętnej.  
 X+1 — mniej znacząca cyfra liczby dziesiętnej.  
 0 — zero logiczne.

W lp 1÷4 podano wartości binarne przypisane odpowiednim pozycjom szyn informacyjnych, a w lp. 5, 6 numery pozycji kodu.

c) pojawienie się sygnału na linii INF-K w odpowiedzi na sygnał na linii INF-A podczas wykonywania rozkazu „Pisz” lub „Steruj” powinno oznaczać, że na SZN-K znajduje się informacja przeznaczona do przekazania abonentowi.

Treść informacji zależy od rodzaju operacji. Dla rozkazu „Pisz” na SZN-K znajdują się dane przeznaczone do zapisania w UZ. Dla rozkazu „Steruj” na SZN-K może znajdować się kod polecenia lub wewnętrzny adres UZ (np. adres ścieżki pamięci bębnowej).

Przedział czasowy, w którym urządzenie może korzystać z informacji, czyli w którym informacja jest ważna, wyznaczony jest sygnałami na odpowiednich liniach identyfikacji kanału i abonenta.

Przy przesyłaniu adresu UZ informacja na SZN-K powinna być ważna od chwili pojawienia się sygnału ADR-K do chwili pojawienia się jednego z sygnałów PRC-A, PWR-A, a w przypadku sekwencji wybierania zajętej JS do chwili zdjęcia sygnału STS-A.

W przypadku gdy kanał przesyła inny rodzaj informacji, informacja na SZN-K powinna być ważna od chwili pojawienia się sygnału na linii identyfikacji kanału do chwili zdjęcia odpowiedniego sygnału odpowiedzi z linii identyfikacji abonenta.

Kanał powinien uwzględniać możliwość rozrzutu czasu pojawienia się sygnałów na SZN-K. Z wyjątkiem przypadku wysłania sygnału na linię ADR-K (3.3.1), kanał powinien tak opóźniać wy-

ślanie sygnału identyfikacji, aby informacja na SZN-K wyprzedzała sygnał identyfikacji co najmniej o 100 ns. Ta wielkość opóźnienia powinna występować na złączach kablowych kanału dla najgorszego przypadku rozrzutu pojawiania się sygnałów. Tak więc kanał powinien wprowadzać opóźnienie, które kompensuje rozrzut powodowany jego układami i dodatkowo powinien wprowadzać opóźnienie nie mniejsze niż 100 ns. To opóźnienie kompensuje rozrzut powodowany przez kable i dla większości JS powinno także wystarczać dla kompensowania rozrzutu wywołanego przez układy odbiorników interfejsu. JS wprowadzająca większy rozrzut powinna wносить dodatkowe opóźnienie w celu kompensacji rozrzutu.

**3.2.3. Informacyjne szyny abonenta SZN-A** służą do przekazywania do kanału danych, adresu UZ, statusu oraz informacji stanu szczegółowego.

JS powinna wysłać na SZN-A informacje tylko w obecności sygnału PRC-A (z wyjątkiem sekwencji sygnałów wybierania zajętej JS).

Rodzaj informacji przekazywanej za pośrednictwem SZN-A określony jest poprzez sygnały identyfikacji przekazywane liniami ADR-A, STS-A lub INF-A:

a) pojawienie się sygnału na linii ADR-A oznacza, że na SZN-A znajduje się adres wybranego UZ,

b) pojawienie się sygnału na linii STS-A oznacza, że na SZN-A znajduje się status abonenta,

c) pojawienie się sygnału na linii INF-A podczas wykonywania rozkazu „Czytaj” lub „Badaj” oznacza, że na SZN-A znajduje się informacja przeznaczona do przekazania do kanału; treść informacji zależy od rodzaju rozkazu.

Podczas operacji czytania na SZN-A znajduje się bajt danych uzyskany z nośnika informacji.

Podczas operacji badania na SZN-A znajduje się informacja opisująca szczegółowo stan UZ i warunki towarzyszące zakończeniu ostatniej operacji (bajt stanu szczegółowego). Przedział czasowy, w ciągu którego informacja na SZN-A jest ważna, określony jest obecnością odpowiedniego sygnału identyfikacji. Informacja na SZN-A powinna być ważna nie później, niż w 100 ns po pojawieniu się przyporządkowanego jej sygnału identyfikacji abonenta i utrzymywać się do chwili pojawienia się w odpowiedzi sygnału identyfikacji kanału lub do momentu zdjęcia sygnału WBR-K w przypadku sekwencji wybierania zajętej JS. Opóźnienie 100 ns między pojawieniem się sygnału identyfikacji abonenta a czasem ustalania się sygnałów informacji na SZN-A wymaga kompensacji rozrzutów ze strony kanału. Kanał powinien opóźniać sygnał odebrany z linii identyfikacji abonenta dla skompensowania rozrzutu powodowanego przez jego ukła-

dy wewnętrzne wraz z odbiornikami interfejsu oraz wnosić dodatkowe opóźnienie nie mniejsze niż 100 ns. To ostatnie opóźnienie kompensuje rozrzut powodowany kablem, a dla większości JS rozrzut powodowany przez ich nadajniki interfejsu. Opóźnienie sumaryczne jest wystarczające do skompensowania rozrzutu opóźnień sygnałów informacji i JS może wysłać sygnał identyfikacji równocześnie z podaniem informacji na SZN-A. Gdy JS wytwarza rozrzut większy niż ten, który może być skompensowany poprzez opóźnienie 100 ns, powinna wprowadzać dodatkowe opóźnienie w celu usunięcia tego zwiększonego rozrzutu.

### 3.3. Linie identyfikacji

**3.3.1. Adres z kanału.** ADR-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS pracuje następująco:

a) Przy wybraniu UZ pojawienie się sygnału na linii ADR-K oznacza, że na SZN-K znajduje się adres UZ, który powinien być dekodowany przez wszystkie JS. Po rozpoznaniu swojego adresu i otrzymaniu sygnału WBR-K, JS wysyła sygnał na linię PRC-A (wyjątek stanowi wybieranie zajętej JS). Kanał powinien wysłać sygnał ADR-K co najmniej w 250 ns po wysłaniu adresu UZ na SZN-K.

Sygnał WBR-K powinien być wysłany co najmniej w 400 ns po wysłaniu sygnału ADR-K.

Jeżeli sygnał ADR-K zostanie zdjęty przed wysłaniem sygnału WBR-K, to sekwencja wybierania JS zostaje unieważniona.

Sygnał ADR-K może się pojawić tylko przy zdjętych sygnałach WBR-K, PWR-A i PRC-A (z wyjątkiem przypadku omówionego w b).

Maksymalny czas wykorzystania przez JS adresu podanego na SZN-K określony jest przez pojawienie się sygnału WBR-K na wejście adresowanej JS.

Przy równoczesnym występowaniu sygnałów ADR-K i WBR-K sygnał ADR-K musi być utrzymywany aż do pojawienia się sygnału PWR-A lub PRC-A lub do zdjęcia sygnału STS-A (przy wybraniu zajętej JS).

Podczas wybierania UZ sygnał ADR-K nie może być podawany razem z innymi sygnałami identyfikacji kanału.

b) Odłączenie abonenta od interfejsu ma miejsce wtedy, gdy sygnał PWB-K jest już zdjęty, a sygnał ADR-K jest wysyłany na linię lub sygnał ADR-K jest już przekazany na linię, a sygnał PWB-K zostaje zdjęty. W obu tych przypadkach dołączona wcześniej do interfejsu JS powinna zdjąć sygnał PRC-A. Sygnał ADR-K utrzymuje się do chwili zdjęcia sygnału PRC-A. Sygnał PRC-A powinien być zdjęty nie później niż w ciągu 6  $\mu$ s po rozpoznaniu przez JS sekwencji odłączenia od

interfejsu. Ruch części mechanicznych UZ może trwać do normalnego zatrzymania się, wtedy status urządzenia zostaje uformowany i wysłany do kanału.

Dla sekwencji odłączenia od interfejsu sygnał ADR-K może być wysłany równocześnie z innymi sygnałami identyfikacji kanału (4.4.10).

**3.3.2. Adres od abonenta.** ADR-A — linia od wszystkich JS dołączonych do kanału służy do informowania kanału o tym, że adres wybranego w tym czasie UZ znajduje się na SZN-A. Na sygnał ADR-A kanał odpowiada wysłaniem sygnału STR-K. Sygnał ADR-A powinien być utrzymywany do chwili podania sygnału STR-K. Sygnał ADR-A powinien być zdjęty, aby mógł zostać zdjęty sygnał STR-K. Sygnał ADR-A nie może występować równocześnie z żadnym innym sygnałem identyfikacji abonenta.

**3.3.3. Sterowanie z kanału.** STR-K — linia służąca do przekazywania sygnału z kanału do wszystkich podłączonych JS, STR-K może być wysyłany w odpowiedzi na sygnał ADR-A, STS-A lub INF-A.

Sygnał STR-K powinien utrzymywać się do zdjęcia odpowiednio sygnału ADR-A, STS-A lub INF-A. Sygnał STR-K nie może być podawany równocześnie z żadnym innym sygnałem identyfikacji kanału (z wyjątkiem sekwencji sygnałów odłączenia od interfejsu, podczas której może występować razem z ADR-A).

STR-K, odpowiadający na ADR-A podczas sekwencji początkowego wybierania, oznacza wysłanie przez kanał bajtu rozkazu na SZN-K. Bajt rozkazu ma ustalony format (4.3.1).

STR-K, jako odpowiedź na sygnał ADR-A podczas sekwencji wybierania inicjowanej przez JS, oznacza „Działaj dalej” (4.4.1).

STR-K, jako odpowiedź na sygnał INF-A, zawsze znaczy „Stop” (4.4.2).

STR-K, jako odpowiedź na sygnał STS-A, oznacza „Pamiętaj status” (4.4.3).

We wszystkich przypadkach, gdy sygnał STR-K oznacza „Działaj dalej”, „Pamiętaj status” lub „Stop” na SZN-K, powinna znajdować się informacja składająca się wyłącznie z zer i niekoniecznie z prawidłową parzystością; informacja ta nie może być dekodowana ani kontrolowana przez JS.

**3.3.4. Status od abonenta.** STS-A — linia od wszystkich JS dołączonych do kanału służy do informowania kanału o tym, że na SZN-A znajduje się bajt statusu (status), czyli podstawowa informacja o stanie wybranego UZ.

Bajt statusu ma ustalony format; poszczególne bity mają określone znaczenie i charakteryzują aktualny stan abonenta (JS i wybranego UZ wg 4.5). Na sygnał STS-A kanał odpowiada albo syg-



nałem INF-K, albo STR-K zależnie od tego, czy kanał może przyjąć bajt statusu.

Sygnal STS-A nie może występować równocześnie z żadnym innym sygnałem identyfikacji abonenta. Sygnal STS-A powinien utrzymywać się do pojawienia się w odpowiedzi sygnału identyfikacji kanału lub do zdjęcia WBR-K w przypadku sekwencji wybrania zajętej JS.

Sygnal STS-A powinien zostać zdjęty, aby mógł być zdjęty odpowiedni sygnał identyfikacji kanału. W przypadku sekwencji wybrania zajętej JS bajt statusu powinien być ważny dopóki nie będzie zdjęty sygnał WBR-K (PWB-K).

**3.3.5. Informacja z kanału.** INF-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS służy do informowania podłączonego UZ o tym, że sygnał INF-A lub STS-A został przyjęty przez kanał.

INF-K, jako odpowiedź na sygnał INF-A podczas wykonywania rozkazów „Czytaj”, „Czytaj wstecz” lub „Badaj”, sygnalizuje JS przyjęcie przez kanał informacji znajdującej się na SZN-A. Pojawienie się sygnału INF-K oznacza, że może być zdjęta informacja z SZN-A.

INF-K, jako odpowiedź na sygnał INF-A przy wykonywaniu rozkazów „Pisz” lub „Steruj”, sygnalizuje JS, że żądana informacja znajduje się na SZN-K. W tym przypadku sygnał INF-K powinien być wysłany dopiero po podaniu informacji na SZN-K.

INF-K, jako odpowiedź na STS-A, informuje JS o przyjęciu bajtu statusu, po czym informacja z SZN-A może być zdjęta.

Sygnal INF-K powinien utrzymywać się do chwili zdjęcia odpowiedniego sygnału, tzn. INF-A lub STS-A.

Pojawienie się sygnału INF-K w odpowiedzi na STS-A w obecności sygnału BLK-K sygnalizuje JS warunek łańcucha rozkazów (4.4.9).

Sygnal INF-K nie może występować równocześnie z żadnym innym sygnałem identyfikacji kanału, z wyjątkiem sekwencji odłączenia od interfejsu.

**3.3.6. Informacja od abonenta.** INF-A — linia od wszystkich JS dołączonych do kanałów stosowana jest w celu informowania kanału o tym, że wybrana JS może dostarczyć lub wymaga przekazania bajtu informacji. Typ informacji zależy od operacji i UZ. Kanał powinien odpowiedzieć na INF-A sygnałem INF-K lub STR-K, a w przypadku sekwencji sygnałów odłączenia od interfejsu sygnałem ADR-K.

Sygnal INF-A nie może być wysyłany równocześnie z żadnym innym sygnałem abonenta. Dla określonej grupy UZ, przesyłających dane synchronicznie (całymi blokami), możliwe jest powstanie stanu „przepełnienie” w przypadku, gdy ka-

nał nie odpowiedział w określonym czasie na sygnał INF-A (kanał nie nadał za urządzeniem). Powstanie takiej sytuacji powinno być rozpoznane przez abonenta. W tych warunkach sygnał INF-A nie może być zdjęty, dopóki nie wystąpi jakiś sygnał identyfikacji kanału i nie może być wysłany, dopóki nie zostanie zdjęty sygnał INF-K.

Sytuacja „przepełnienie” powoduje zapalenie wskaźnika statusu „Błąd w urządzeniu” oraz wskaźnika stanu szczegółowego „Przepełnienie”, przy czym zostaje wstrzymane przesyłanie danych.

Dla UZ, w których możliwe jest wystąpienie „przepełnienia”, maksymalny czas odpowiedzi kanału (na sygnał INF-A) przy przesyłaniu danych musi być określony w odpowiedniej dokumentacji technicznej.

### 3.4. Linie sterowania

**3.4.1. Praca kanału.** PRC-K jest linią od kanału do podłączonych JS i sygnalizuje gotowość kanału do współpracy z JS. Wszystkie sygnały z kanału, z wyjątkiem sygnałów na linii BLK-K, są ważne tylko w obecności sygnału PRC-K. Zdjęcie sygnału PRC-K powinno powodować zdjęcie wszystkich sygnałów abonenta. JS powinna wstrzymać wówczas wszystkie operacje wykonywane przez interfejs. Wszystkie sygnały wysyłane przez JS muszą być zdjęte w przeciągu 1,5  $\mu$ s po zniknięciu sygnału PRC-K w JS (4.4.11 i 4.4.12).

**3.4.2. Praca abonenta.** PRC-A — linia od wszystkich JS dołączonych do kanału; służy do sygnalizowania kanałowi, że UZ o wymaganym adresie podłączyło się do kanału. Adres wybranego UZ zostaje wysłany przez JS na SZN-A.

Sygnal PRC-A może być wysłany tylko w tym przypadku, gdy sygnał WBR-K występuje na linii wejściowej, a nie występuje na linii wyjściowej WBR-K danej JS. Sygnal PRC-A może być zdjęty tylko po zdjęciu przez kanał sygnału WBR-K.

Sygnal PRC-A powinien być utrzymywany tak długo, dopóki wymagane przesyłanie informacji między kanałem i JS w ramach danej sekwencji sygnałów nie zostanie zakończone. Sygnal PRC-A może być zdjęty po podaniu sygnału identyfikacji kanału związanego z przesłaniem ostatniego bajtu informacji pod warunkiem, że zostanie zdjęty sygnał WBR-K.

Sygnały identyfikacji abonenta, z wyjątkiem ZGL-A lub POM-A, powinny być zdjęte nie później niż w ciągu 1,5  $\mu$ s po zdjęciu sygnału PRC-A.

**3.4.3. Wybieranie.** WBR-K — linia z kanału do JS o najwyższym priorytecie i dalej do JS uszeregowanych według malejącego priorytetu. Linia WBR-K wraz z linią PWR-A stanowią pętlę do kolejnego wybierania JS dołączonych do interfejsu. Każda JS może wysłać sygnał PRC-A tylko przy

wystąpieniu na wejściu sygnału WBR-K. W przypadku gdy dana JS nie wymaga wybrania, powinna ona natychmiast przekazać sygnał WBR-K do następnej JS, po czym JS nie może wysłać sygnału PRC-A ani odpowiedzieć sekwencją zajętej JS, aż do odebrania następnego sygnału WBR-K.

Podczas sekwencji wybierania zapoczątkowanej przez kanał pojawienie się ADR-K poprzedza wystąpienie WBR-K przynajmniej o 400 ns.

Kanał utrzymuje sygnał na linii WBR-K do otrzymania jednego z następujących sygnałów: PWR-A lub PRC-A i ADR-A lub STS-A.

Przy pojawieniu się sygnału PWR-A kanał powinien zdjąć WBR-K i nie może wysłać sygnału WBR-K na nowo, dopóki nie zniknie sygnał PWR-A.

Przyjmuje się, że JS została wybrana, jeśli wysłała sygnał PRC-A. Po wybraniu odbywa się sekwencja sygnałów między kanałem i daną JS (zajęta JS łączy się tylko w celu przekazania statusu).

Sygnał WBR-K musi być zdjęty, aby sygnał PRC-A mógł być zdjęty. Jednak po zdjęciu WBR-A JS utrzymuje sygnał PRC-A tak długo, dopóki nie zostanie zakończona trwająca sekwencja sygnałów.

Kanały pracujące selektorowo utrzymują sygnał WBR-K do końca operacji (jeśli tylko w tym czasie nie zostanie wprowadzona sekwencja sygnałów odłączenia od interfejsu). JS musi blokować przejście sygnału WBR-K do następnej JS, jeśli przy otrzymaniu sygnału WBR-K wysłała sygnał PRC-A. JS powinna przekazać sygnał WBR-K do następnej JS nie później, niż w ciągu 1,8  $\mu$ s, jeśli sama nie wymaga podłączenia do kanału (4.7.1).

**3.4.4. Pozwolenie na wybieranie.** PWB-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS. Sygnał PWB-K powinien być przyjmowany przez JS jako pozwolenie na wykorzystanie sygnału WBR-K (PWR-A). Sygnał WBR-K może działać w JS tylko w obecności sygnału PWB-K. Sygnał PWB-K jest wysyłany tylko przy obecności sygnału PRC-K. Po zdjęciu sygnału PWB-K, następne jego wysłanie może nastąpić nie wcześniej niż po 2  $\mu$ s w szybkich kanałach i nie wcześniej niż po 4  $\mu$ s w systemach o zwykłej konfiguracji.

Zastosowanie linii PWB-K umożliwia skrócenie w sposób istotny czasu zdjęcia sygnału z linii WBR-K, PWR-A.

**3.4.5. Powrót wybierania.** PWR-A — linia będąca przedłużeniem linii WBR-K od zwory w bloku oporników dopasowujących do kanału (rys. 2).

Ta linia zapewnia możliwość powrotu sygnału wybierania (WBR-K) do kanału. W rezultacie przeznaczenie i funkcjonowanie linii PWR-A jest takie same, jak i linii WBR-K.

Wybranie JS w celu dołączenia do interfejsu odbywa się za pomocą linii WBR-K, PWR-A i PWB-K. Linie WBR-K i PWR-A stanowią pętlę rozpoczynającą się w kanale, przechodzącą przez wszystkie JS (linia WBR-K) i wracającą przez wszystkie JS do kanału (linia PWR-A). Układ wybierania znajdujący się w każdej JS łączy się albo do linii WBR-K, albo do PWR-A.

Sygnał wybierania rozchodzi się po pętli WBR-K/PWR-A kolejno (najpierw po linii WBR-K, a potem po linii PWR-A) i dociera do kolejno zainstalowanych JS, realizując w ten sposób priorytety tych JS (rys. 2). Rozchodzenie się sygnału blokowane jest przez te JS, które łączy się do interfejsu.

W dalszej części opisu zakłada się, że układy wybierania wszystkich JS dołączone są do linii WBR-K, a gdy mówi się o działaniu sygnału WBR-K w JS, to zakłada się przy tym obecność sygnału PWB-K.

Przy dowolnych zmianach zasilania, włącznie z jego wyłączeniem, każda JS musi zabezpieczać przesyłanie sygnału WBR-K (PWR-A) do następnej JS.

**3.4.6. Blokowanie.** BLK-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS. Sygnał BLK-K stosowany jest zarówno samodzielnie jak i razem z sygnałami identyfikacji kanału i jest wysyłany przy realizacji następujących sekwencji specjalnych:

- a) blokowanie danych (4.4.4),
- b) blokowanie stanu (4.4.7),
- c) łańcuch rozkazów (4.4.9),
- d) zerowanie selektywne (4.4.11).

**3.4.7. Zgłoszenie abonenta.** ZGŁ-A — linia od wszystkich JS dołączonych do kanału. Sygnał ZGŁ-A jest stosowany w celu informowania kanału o tym, że JS jest gotowa do nawiązania łączności z kanałem w celu przesłania danych, informacji stanu szczegółowego lub statusu.

Sygnał ZGŁ-A powinien być wysyłany przez JS wyłącznie po zakończeniu przygotowania danych lub informacji o stanie. Sygnał ZGŁ-A powinien być zdjęty nie później niż w 250 ns po wysłaniu sygnału PRC-A.

Sygnał ZGŁ-A może być zdjęty w dowolnej chwili, jeśli JS zrealizuje swoje wymagania w inny sposób. Na linii mogą równocześnie znajdować się sygnały ZGŁ-A od kilku JS.

ZGŁ-A powinien być zdjęty podczas trwania sygnału BLK-K, jeśli zgłoszenie JS dla przekazania statusu dopuszcza blokowanie (4.4.7 i 4.4.4). W tych warunkach JS powinna zdjąć sygnał ZGŁ-A w ciągu 1,5  $\mu$ s od chwili pojawienia się BLK-K.

### 3.5. Linie specjalne

**3.5.1. Pomiar z kanału.** POM-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS.

Sygnal POM-K zostaje wysłany każdorazowo, gdy zostaje włączony licznik czasu w jednostce centralnej.

Sygnal POM-K jest wykorzystany przez JS i UZ w celu pomiaru czasu pracy z kanałem.

**3.5.2. Pomiar od abonenta.** POM-A — linia od wszystkich JS podłączonych do kanału. Sygnal POM-A może być wykorzystany w jednostce centralnej w celu przeprowadzania pomiarów czasu wykonywania operacji we/wy.

Sygnal POM-A powinien być wysłany przez UZ lub JS w chwili przyjęcia rozkazu i utrzymywany do końca operacji, tj. do zapalenia wskaźnika „UZ skończyło”.

W przypadku wykonywania operacji, dla których wskaźnik ten nie jest zapalany (np. w przypadku wykonywania rozkazu „Sprawdź we/wy” lub w sekwencji przesłania statusu inicjowanej przez JS), sygnal POM-A powinien być wysłany na linię równocześnie z sygnałem PRC-A i utrzymywany do zdjęcia sygnału PRC-A.

Sygnal POM-A może być wysłany równocześnie przez kilka JS.

Sygnal POM-A nie może być wysyłany:

a) w przedziale czasu między zapaleniem przez JS a przyjęciem przez kanał wskaźnika „UZ skończyło”,

b) w przedziale czasu między zapaleniem przez JS wskaźnika „UZ skończyło” a przyjęciem przez nią następnego rozkazu w ramach łańcucha rozkazów,

c) podczas oczekiwania przez UZ na start automatyczny np. JS współpracująca z urządzeniami transmisji danych nie wysyła sygnału POM-A podczas wykonywania niektórych rozkazów przygotowawczych).

**3.5.3. Zmiana stanu.** ZMS-K — linia z kanału do wszystkich podłączonych JS. Sygnal ZMS-K powinien być wykorzystywany przez jednostkę centralną w celu blokowania możliwości zmiany stanu JS ze stanu „Dostępna” w stan „Niedostępna”. JS może zmienić stan tylko wtedy, gdy sygnal ZMS-K jest zdjęty.

Dodatkowo taka zmiana stanu wymaga spełnienia tych samych warunków, co przejście JS z pracy z kanałem na pracę autonomiczną (4.7.2).

Czas, w ciągu którego sygnal ZMS-K powinien być zdjęty, powinien wynosić przynajmniej 1  $\mu$ s.

**3.6. Wymagania dotyczące zależności między sygnałami.** Podczas projektowania kanałów i JS zgodnie z niniejszą normą należy spełniać następujące wymagania dotyczące współzależności sygnałów:

a) w dowolnej chwili może być wysłany tylko jeden sygnal identyfikacji kanału (z wyjątkiem sygnału ADR-K podczas sekwencji sygnałów odłączenia od interfejsu),

b) w dowolnej chwili może być wysłany tylko jeden sygnal identyfikacji abonenta,

c) sygnal identyfikacji abonenta może być wysłany tylko wówczas, gdy wszystkie sygnały identyfikacji kanału są zdjęte (z wyjątkiem sekwencji sygnałów wybrania zajętej JS),

d) sygnal identyfikacji abonenta może być zdjęty dopiero po wysłaniu w odpowiedzi sygnału identyfikacji kanału (wyjątkiem jest sygnal STS-A w sekwencji sygnałów wybierania zajętej JS),

e) sygnały INF-K i STR-K mogą być wysłane tylko w odpowiedzi na jeden z sygnałów identyfikacji abonenta,

f) sygnal ADR-K podczas sekwencji sygnałów początkowego wybierania może być wysłany tylko wówczas, gdy są zdjęte sygnały PWR-A i WBR-K,

g) jeśli sygnały ADR-K i WBR-K są wysłane podczas sekwencji sygnałów początkowego wybierania, to ADR-K powinien utrzymywać się do chwili otrzymania sygnału PWR-A lub PRC-A lub do zdjęcia sygnału STS-A,

h) sygnal ADR-K wysłany podczas sekwencji sygnałów odłączenia od interfejsu nie może być zdjęty, zanim nie zostanie zdjęty sygnal PRC-A,

i) gdy zostanie zdjęty sygnal z linii PRC-K, powinny być również zdjęte sygnały ze wszystkich wyjściowych linii kanału, z wyjątkiem linii BLK-K,

j) sygnal WBR-K może być wysłany tylko wtedy, gdy zdjęte są sygnały PRC-A i PWR-A,

k) sygnal PRC-A nie może być zdjęty do chwili, gdy zostanie spełniony jeden z następujących warunków:

— zdjęty jest sygnal WBR-K, a w odpowiedzi na ostatni sygnal identyfikacji abonenta został wysłany odpowiedni sygnal identyfikacji kanału przy dowolnej sekwencji sygnałów interfejsu,

— zdjęty jest sygnal z linii PRC-K,

— realizowana jest sekwencja sygnałów odłączenia od interfejsu,

l) sygnal PRC-A nie może być wysłany, jeśli nie ma sygnału PRC-K; jeśli sygnal PRC-K jest zdjęty, sygnal PRC-A musi być zdjęty również.

Należy zwrócić szczególną uwagę na czas przechodzenia sygnałów przez interfejs. Chociaż spełnienie wzajemnych zależności czasowych przy projektowaniu nie powoduje szczególnych trudności, ze względu na rozrzuty w parametrach obwodów może powstać konieczność dokładnego ich rozpatrzenia.



Urządzenie, które wysyła sygnał (kanał lub JS) nie powinno wykonać zmiany poziomu sygnału z jednego w drugi, aż do chwili przyjęcia sygnału odpowiedzi.

#### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CHARAKTERYSTYK FUNKCJONALNYCH

##### 4.1. Sekwencje sygnałów interfejsu we/wy

**4.1.1. Nastęstwo czynności.** Przy współpracy kanału z JS w ramach wykonywania operacji we/wy nastęstwo czynności powinno odpowiadać schematom czynnościowym pracy interfejsu podanym w załączniku 1 (rys. Z1-1÷Z1-9).

Zależnie od konkretnego stanu kanału lub abonenta, wykonanie operacji we/wy realizowane jest za pośrednictwem jednej lub kilku z wymienionych niżej sekwencji sygnałów:

- sekwencja sygnałów wybierania początkowego,
- sekwencja sygnałów wybrania zajętej JS,
- sekwencja sygnałów inicjowana przez JS,
- przesyłanie danych,
- sekwencja zakończenia.

Diagramy czasowe wykonania operacji we/wy w kanałach selektorowym i multipleksorowym podano w załączniku 2.

**4.1.2. Sekwencja sygnałów wybierania początkowego zainicjowana przez kanał.** Kanał wysyła na linię SZN-K adres UZ, które ma wykonać operację we/wy i wysyła sygnał ADR-K. Każda JS dołączona do kanału dekoduje adres, lecz tylko jedna JS powinna ten adres rozpoznać.

Adres powinien mieć prawidłową parzystość, aby mógł być przyjęty.

Następnie kanał wysyła sygnał na linię WBR-K. Gdy sygnał ten pojawi się na wejściu adresowanej JS, blokuje ona dalsze rozchodzenie się tego sygnału i wysyła do kanału sygnał PRC-A. W odpowiedzi na sygnał PRC-A kanał zdejmuje sygnał ADR-K. W odpowiedzi na zdjęcie sygnału ADR-K JS wysyła na SZN-A adres wybranego UZ i sygnał na linię identyfikacji ADR-A. Następnie do pracy multipleksorowej w dowolnej chwili mogą być zdjęte sygnały PWB-K i WBR-K. Po sprawdzeniu przekazanego mu adresu kanał wysyła na SZN-K bajt rozkazu i sygnał identyfikacji STR-K. Wybrana JS przyjmuje rozkaz do wykonania i zdejmuje sygnał ADR-A. W odpowiedzi kanał zdejmuje sygnał STR-K, na co JS odpowiada wysłaniem bajtu statusu na SZN-A i sygnału identyfikacji STS-A.

Jeżeli UZ może wykonać operację we/wy, to bajt statusu zawiera zera na wszystkich pozycjach (z wyjątkiem bajtu kontrolnego).

Kanał otrzymawszy bajt statusu wysyła sygnał INF-K.

Poprzez wysłanie sygnału INF-K kanał umożliwia JS zdjęcie STS-A, kończąc tym samym sekwencje sygnałów początkowego wybierania. Wysłanie przez kanał w odpowiedzi sygnału STR-K także umożliwia JS zdjęcie STS-A (4.4.3).

Jeśli wybranie JS zostało wykonane w związku z odebraniem przez kanał instrukcji „Start we/wy”, to w tej chwili następuje przesłanie do jednostki centralnej informacji sygnalizującej wykonanie tej instrukcji.

Jeśli podczas wykonywania sekwencji początkowego wybierania UZ okazuje się, że to urządzenie wykonuje już operacje we/wy, to JS przesyła bajt statusu ze wskaźnikiem „Zajęte”. Jeśli okazuje się, że JS ma dla adresowanego UZ informację statusu odpowiadającą rezultatowi wykonania poprzedniej operacji we/wy lub informację statusu będącą wynikiem działania z zewnątrz, to JS przesyła status ze wskaźnikiem „Zajęte” wraz z innymi odpowiednimi wskaźnikami.

W przypadku gdy rozkaz zostaje odrzucony (kod rozkazu ma nieprawidłową parzystość, rozkaz nie dotyczy danego urządzenia itp.), to JS przesyła status ze wskaźnikiem „Błąd w urządzeniu”. Wówczas operacja nie zostaje wykonana i nie formuje się status końca operacji.

Natychmiastowe wykonanie rozkazu ma miejsce po odebraniu rozkazów odpowiadających następującym wymaganiom:

- a) do wykonania rozkazu nie potrzeba więcej informacji, niż zawiera bajt rozkazu, tj. nie ma przesyłania bajtów danych lub informacji,
- b) moment zapalania wskaźnika statusu „Kanał skończył” poprzedza wysłanie statusu początkowego, a więc przy normalnym wykonywaniu operacji w bajcie statusu początkowego zamiast samych zer będzie co najmniej wskaźnik „Kanał skończył”.

Wysłanie przez kanał sygnału STR-K w odpowiedzi na STS-A nie przeszkadza natychmiastowej realizacji rozkazu.

**4.1.3. Sekwencja sygnałów wybierania zajętej JS.** Gdy podczas zwrócenia się kanału do UZ okazuje się, że JS jest zajęta lub ma status oczekujący na przyjęcie i dotyczący innego UZ niż adresowane, to JS przesyła do kanału status ze wskaźnikiem „Zajęte”. JS, zależnie od realizacji technicznej, może w tym przypadku wysłać bajt statusu w dwojaki sposób:

- a) przedstawić status wykonując sekwencję sygnałów początkowego wybierania,
- b) odpowiedzieć sekwencją sygnałów wybrania zajętej JS.

Sekwencja sygnałów wybierania zajętej JS nie może być zastosowana przez JS w odpowiedzi na



sekwencję początkowego wybierania adresowaną do UZ, dla którego został zidentyfikowany warunek łańcucha rozkazów.

Sekwencja sygnałów wybierania zajętej JS zaczyna się z chwilą wysłania przez kanał na SZN-A adresu UZ oraz sygnału identyfikacji ADR-A. Następnie kanał wysyła sygnał WBR-K. Każda JS dekoduje adres znajdujący się na SZN-K. Adresowana JS blokuje rozchodzenie się sygnału WBR-K, a następnie wysyła na SZN-A bajt statusu ze wskaźnikiem „Zajęte” oraz sygnał identyfikacji STS-A. Sygnał PRC-A nie zostaje wysłany. Otrzymany bajt statusu kanał zdejmując sygnał WBR-K, JS odpowiada zdjęciom STS-A i odłącza się od interfejsu.

Kanał powinien utrzymywać sygnał ADR-K tak długo, dopóki nie będzie zdjęty sygnał STS-A. Sekwencja sygnałów wybrania zajętej JS zostaje zakończona z chwilą zdjęcia sygnału ADR-K.

#### 4.1.4. Sekwencja sygnałów inicjowana przez JS.

Jeśli jakaś JS wymaga obsługi ze strony kanału, to wysyła sygnał na linię ZGŁ-A, wtedy na linii WBR-K pojawia się sygnał wybierania wysłany przez kanał do zgłaszającej się JS (kanał realizuje wybranie JS bez podawania adresu UZ na SZN-K; sygnał ADR-K nie występuje).

Po pojawieniu się sygnału WBR-K JS zdejmując sygnał, ZGŁ-A, wysyła sygnał PRC-A, a następnie umieszcza na SZN-A adres UZ, jak również wysyła towarzyszący mu sygnał ADR-A. Kanał dekoduje adres UZ i wysyła do JS sygnał STR-K, określając tym samym, że operacja we/wy może być kontynuowana (4.4.1). Na zdjęcie sygnału ADR-A kanał odpowiada zdjęciem sygnału STR-K.

Jeśli zgłoszenie wynika z potrzeby przesłania danych, to zostaje zrealizowana sekwencja sygnałów omówiona w 4.1.5. Przy wykonywaniu sekwencji sygnałów inicjowanych przez JS przesyłanie danych odbywa się w multipleksorowym rodzaju pracy.

Jeśli zgłoszenie wynika z potrzeby przekazania statusu, to sekwencja sygnałów przebiega jak opisano w 4.1.6.

#### 4.1.5. Przesyłanie danych

**4.1.5.1. Postanowienia ogólne.** Przesyłanie danych powinno przebiegać zgodnie z poniższym opisem. Przesyłanie danych może być rozpoczęte przez JS po zakończeniu sekwencji wybierania. W celu przekazania danych do kanału JS wysyła bajt danych na SZN-A i sygnał identyfikacji INF-A; sygnał identyfikacji i informacja na SZN-A powinny utrzymywać się, dopóki nie zostanie przysłany w odpowiedzi sygnał identyfikacji kanału. Gdy dane mają być przesłane w kierunku od kanału do abonenta, JS powinna wysłać sygnał INF-A, na co kanał odpowiada wysłaniem bajtu danych na SZN-K

i sygnału identyfikacji INF-K. Kanał powinien utrzymywać informację na SZN-K i sygnał INF-K, dopóki nie zostanie zdjęty sygnał INF-A.

Kanał zdejmując sygnał INF-K po zdjęciu INF-A.

Po zakończeniu wybierania JS pozostaje połączona z kanałem na czas wymiany informacji. Może to być przesłanie pojedynczego bajtu danych, informacji o stanie abonenta, nowego rozkazu, ciągu bajtów danych lub pełne wykonanie całej operacji od początku, aż do przyjęcia przez kanał statusu końcowego.

Czas trwania połączenia jest określony zarówno przez kanał, jak i przez abonenta.

Kanał kontroluje czas trwania połączenia, utrzymując sygnały WBR-K i PWB-K, gdyż JS nie może odłączyć się od interfejsu, dopóki kanał nie zdejmie tych sygnałów.

Z drugiej strony JS może podtrzymywać połączenie z kanałem, utrzymując sygnał PRC-A nawet w tym przypadku, gdy kanał wysłał pozwolenie na odłączenie od interfejsu, zdejmując WBR-K i PWB-K. W ten sposób JS narzuca selektorowy rodzaj pracy.

Zależnie od czasu trwania połączenia wyróżnia się dwa rodzaje pracy: multipleksorowy i selektorowy. Umożliwiają one realizowanie przez program równoległego wykonania wielu operacji we/wy.

**4.1.5.2. Multipleksorowy sposób przesyłania informacji** jest normalnie przyjętym rodzajem pracy dla wolnych urządzeń zewnętrznych.

Zapewnia on w kanale równoległą realizację kilku operacji we/wy: multipleksorowy sposób przesyłania charakteryzuje się tym, że każda operacja podzielona jest czasowo na interwały, a realizowanie przesyłania informacji odbywa się w kolejnych interwałach. Interwał obejmuje podłączenie JS do kanału i przesłanie jednego lub kilku bajtów danych, lub informacji stanu.

Wszystkie urządzenia zewnętrzne (włącznie z tymi, które normalnie pracują multipleksorowo) powinny mieć możliwość przesyłania informacji w sposób selektorowy, gdy jest to wymagane przez kanał.

Czas przesyłania danych przy pracy multipleksorowej zużywany przez JS na przesłanie jednego lub kilku bajtów danych w jednej sekwencji sygnałów w interfejsie we/wy nie może przekraczać 32  $\mu$ s.

**4.1.5.3. Selektorowy sposób przesyłania informacji** jest normalnie przyjętym sposobem pracy dla szybkich UZ.

Szybkie UZ dołączone do kanału multipleksorowego wymusza pracę selektorową, utrzymując sygnał PRC-A. UZ średniej szybkości lub wyposażone w pamięci buforowe, które mogą pracować

w dowolnym rodzaju pracy określonym szybkością przesyłania danych kanału, powinny być wyposażone w ręczne lub programowane przełączniki do wybierania rodzaju pracy. Gdy praca selektorowa jest narzucona przez kanał, położenie przełącznika nie powinno być brane pod uwagę.

Sekwencja odłączenia od interfejsu jest realizowana przez kanał (4.4.10) również przy wymuszeniu przez JS pracy selektorowej.

Dla niektórych kanałów dopuszczalne są przerwy w przesyłaniu danych podczas pracy selektorowej (jak to ma miejsce przy czytaniu długiej przerwy międzyblokowej na taśmie), nie dłuższe jednak niż 500 ms. Gdy czas przerwy w przekazywaniu danych przekroczy 500 ms, to może być zasygnalizowany błąd urządzenia.

**4.1.6. Sekwencja zakończenia.** Procedura zakończenia może być inicjowana zarówno przez UZ, jak i przez kanał. Jeśli procedurę tę zapoczątkowuje UZ, to operacja zakończenia wykonana jest w jednej sekwencji sygnałów, jeśli wskaźniki „Kanał skończył” i „UZ skończyło” występują równocześnie. Jeśli procedura zapoczątkowana jest przez kanał, to UZ może jeszcze wymagać czasu potrzebnego, aby dojść do punktu, w którym będzie gotowy bajt statusu, po czym zapoczątkowana zostaje następna sekwencja sygnałów do wykonania procedury zakończenia operacji. Przy wykonywaniu sekwencji zakończenia operacji możliwy jest jeden z trzech przypadków wg a)÷c) (zakłada się, że wybranie już nastąpiło).

a) Kanał określa warunki zakończenia operacji wcześniej, niż UZ osiąga punkt zakończenia. W tym przypadku w odpowiedzi na sygnał INF-A kanał wysyła sygnał STR-K, co oznacza „Stop”. JS zdejmuje sygnał z linii INF-A, a UZ kontynuuje wykonywanie operacji aż do zakończenia, przy czym JS nie może już wysłać INF-A. Gdy UZ osiągnie punkt zakończenia, posyła ono bajt statusu ze wskaźnikiem „Kanał skończył” na SZN-A i sygnał identyfikacji STS-A. Kanał odpowiada sygnałem INF-K, jeśli nie jest wymagane pamiętanie statusu; jeśli jest wymagane pamiętanie statusu kanał wysyła w odpowiedzi sygnał STR-K.

b) Kanał i UZ określają warunki zakończenia operacji równocześnie,

c) UZ określa warunki zakończenia operacji wcześniej niż kanał.

W przypadku b) i c) JS ma uformowaną informację o stanie i wysyła bajt statusu ze wskaźnikami zakończenia na SZN-A oraz sygnał identyfikacji STS-A.

Jeśli warunek „UZ skończyło” nie występuje równocześnie z warunkiem „Kanał skończył” (lecz później), to bajt statusu ze wskaźnikiem „UZ skoń-

czyło” zostaje wysłany za pośrednictwem dodatkowej sekwencji sygnałów.

Niektóre wskaźniki statusu mogą występować jako niezwiązane z wcześniej wprowadzoną operacją (rozkazem) we/wy. Na przykład wskaźnik „Uwaga” formuje się jako sygnał z pulpitu operatora, a wskaźnik „UZ skończyło” może powstać w wyniku przejścia UZ ze stanu „Nie gotów” w stan „Gotów”. Bajt statusu z takimi wskaźnikami obsługiwany jest tak samo, jak wtedy, gdy dotyczy wykonywania rozkazu.

## 4.2. Adresowanie

**4.2.1. Adresowanie UZ.** Do bezpośredniego adresowania UZ podłączonych do kanału za pośrednictwem interfejsu powinien być stosowany ośmiobitowy adres (i bit kontrolny). Przypisywanie adresów UZ i JS powinno odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w a)÷c).

a) JS, która obsługuje tylko jedno UZ, przypisuje się dowolny adres od 0 do 255 pod warunkiem że ten adres nie będzie rozpoznawany przez żadną inną JS. Pod względem logicznym taka JS stanowi całość z UZ. Adresy JS i UZ w takim przypadku pokrywają się.

b) Urządzeniom zewnętrznym podłączonym do jednej grupowej JS przypisuje się grupę kolejnych adresów. Liczba adresów w grupie powinna być określona maksymalną możliwą liczbą obsługiwanych UZ lub liczbą 16, w zależności od tego, która z tych liczb jest mniejsza. Grupa powinna rozpoczynać się od adresu, w którym liczba zer na pozycjach mniej znaczących jest co najmniej równa liczbie pozycji dwójkowych wymaganych do określenia objętości grupy. Starsze bity adresu w tym przypadku określają JS, a młodsze bity adresu — UZ danej JS.

c) JS mającej ponad 16 UZ mogą być przypisane adresy, które niekoniecznie stanowią kolejne grupy liczb. Każda taka grupa powinna zawierać w kolejności porządkowej nie więcej niż 16 adresów tak, aby ogólna liczba przypisanych adresów odpowiadała maksymalnej liczbie UZ obsługiwanych przez JS.

UZ, które współpracują z kilkoma kanałami, powinny mieć różne adresy dla różnych dróg łączności.

Dla tych UZ, które podłączone są do większej liczby JS, część adresu określająca UZ powinna być stała niezależnie od drogi dostępu do tego UZ.

Z wyjątkiem przytoczonych reguł przypisywanie adresów jest dowolne. Adresy przyporządkowuje się UZ przy ich instalowaniu w danej konfiguracji maszyny i od tego czasu na ogół się ich nie zmienia.

**4.2.2. Dekodowanie adresu.** JS powinna rozpoznać adres UZ gdy:

- a) adres ma prawidłową parzystość,  
b) adres jest przypisany tej JS.

JS nie powinna reagować na adresy, nie należące do grupy lub grup adresów przypisanych danej JS. Na przykład jeśli JS przypisane są adresy stanowiące kolejno liczby 0000—10001 na mniej znaczących pozycjach adresu UZ, to nie rozpoznaje adresów zawierających liczby 1010—1111 w tych pozycjach. Jeśli ani jedna JS nie rozpoznaje adresu UZ, sygnał WBR-K przechodzi przez wszystkie JS i powraca do kanału linią PWR-A, to znaczy, że dane UZ jest nieoperatywne.

Stan nieoperatywności obejmuje następujące przypadki:

a) adres nie został włączony w oznaczoną grupę,  
b) UZ o danym adresie nie zostało podłączone do systemu,

c) UZ o danym adresie zostało odłączone od systemu albo w wyniku wykonywania programu, albo przez operatora, albo obsługujący personel (praca autonomiczna, „nieodstępne” itd.).

JS powinna odpowiadać na zwrócenie się do UZ, które:

- a) znajdują się w stanie „Gotowe”,  
b) znajdują się w stanie „Nie gotowe”, ale mogą być doprowadzone do stanu gotowości za pośrednictwem ręcznego sterowania. UZ znajdujące się w stanie „Nie gotowe” formuje wskaźnik statusu „Błąd w urządzeniu” i wskaźnik stanu szczegółowego „Wymagana interwencja”.

JS może odpowiadać na wszystkie adresy wchodzące w skład grupy przypisanej danej JS, niezależnie od tego, czy adresowane UZ jest podłączone, czy nie.

Jeśli JS odpowiada na adres, a UZ z danym adresem nie zostało zainstalowane, to JS powinna formować wskaźnik statusu „Błąd w urządzeniu” (jak również odpowiedni wskaźnik stanu szczegółowego).

W tej części układu dekodowania adresu, która identyfikuje JS, powinny (4.2.1) być możliwości ustawienia dowolnej kombinacji bitów (przy instalowaniu JS).

JS, która obsługuje tylko jedno UZ, powinna dekodować wszystkie osiem bitów bajtu adresu i podczas instalowania jej powinno być możliwe przyjęcie w układzie dekodowania dowolnej kombinacji bitów (4.2.1).

### 4.3. Rozkazy wejścia-wyjścia

**4.3.1. Bajt rozkazu.** Gdy występuje konieczność zapoczątkowania, kontynuacji lub zakończenia operacji we/wy w UZ, kanał wysyła sygnał STR-K. Podczas wybierania inicjowanego przez kanał sygnał STR-K oznacza obecność bajtu rozkazu na SZN-K.

JS powinna dekodować bajt rozkazu tylko w przypadku, gdy sekwencja wybierania jest inicjowana przez kanał (kanał adresuje UZ). We wszystkich innych przypadkach wysyłania sygnału STR-K bajt ten powinien być zerowy (niekoniecznie z poprawną parzystością).

Mniej znaczące pozycje bajtu rozkazu powinny określać typ operacji we/wy, bardziej znaczące pozycje, modyfikacje operacji podstawowej. Modyfikacje operacji umożliwiają zróżnicowanie znaczenia operacji podstawowych w zależności od typu JS lub UZ. Kody określające modyfikacje operacji podstawowych i przeznaczenie tych zmodyfikowanych operacji powinny być przytoczone w dokumentacji technicznej UZ.

Bajt rozkazu przekazywany liniami interfejsu we/wy powinien być zgodny z tabl. 7.

Tablica 7

Nazwa rozkazu operacji we/wy	K	Pozycje bajtu rozkazu							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Sprawdź we/wy	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Badaj	K	M	M	M	M	0	1	0	0
Czytaj wstecz	K	M	M	M	M	1	1	0	0
Pisz	K	M	M	M	M	M	M	0	1
Czytaj	K	M	M	M	M	M	M	1	0
Steruj	K	M	M	M	M	M	M	1	1

M — pozycja (bit) modyfikacji.  
K — pozycja (bit) kontroli parzystości.

Rozkazy „Badaj”, „Czytaj” i „Steruj” z zerowymi bitami modyfikacji powinny być dekodowane przez wszystkie UZ zgodnie z tabl. 8.

Tablica 8

Nazwa rozkazu	K	Pozycje bajtu rozkazu							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Badanie podstawowe	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Czytanie podstawowe <sup>1)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nie nie rób	1	0	0	0	0	0	0	1	1

<sup>1)</sup> Rozkaz stosowany jest do początkowego wprowadzenia informacji jako uzupełnienie do podstawowych operacji czytania.



**4.3.2. Podstawowe operacje we/wy.** Operacje we/wy przekazywane są abonentowi za pośrednictwem interfejsu we/wy podczas sekwencji wybierania inicjowanej przez kanał. Określa je kod rozkazu w postaci 8-bitowego bajtu.

Mniej znaczące bity bajtu rozkazu powinny określać podstawowy typ operacji. Bardziej znaczące bity powinny określać modyfikację podstawowej operacji we/wy na poziomie JS i UZ.

Podstawowe operacje we/wy określone są przez następujące rozkazy we/wy:

- czytaj,
- czytaj wstecz,
- pisz,
- steruj,
- badaj,
- sprawdź we/wy.

Rozkazy, których kody mają nieprawidłową parzystość, nie powinny być rozpoznawane ani realizowane.

Chociaż operacja „Sprawdź we/wy” może być instrukcją jednostki centralnej, to przesyłana jest przez interfejs jako rozkaz i w dalszym opisie jest traktowana jako rozkaz kanału.

Specjalne rozkazy diagnostyczne, które mogą umożliwiać symulację błędów w interfejsie lub powodować, aby następne rozkazy były wykonane błędnie, powinny być blokowane w taki sposób, aby uniemożliwić ich przypadkowe stosowanie.

**4.3.3. Czytaj.** Rozkaz „Czytaj” inicjuje operację przesyłania danych od JS do kanału, np. z nośnika informacji określonego UZ. Dane zostają przekazane do pamięci operacyjnej w kolejności rosnących adresów.

Rozkaz „Czytanie podstawowe” powinien być stosowany do początkowego ładowania programu. Wykonanie tego rozkazu przez UZ po wyzerowaniu systemu dla początkowego ładowania programu zależy od konkretnego typu UZ i powinno być opisane w warunkach technicznych dla tego UZ.

**4.3.4. Czytaj wstecz.** Rozkaz „Czytaj wstecz” inicjuje operację przesyłania danych od abonenta do kanału. Dane powinny być wprowadzone do pamięci operacyjnej w kolejności malejących adresów. Rozkaz „Czytaj wstecz” przeznaczony jest głównie dla tych UZ, które mają możliwość poruszania nośnika informacji w kierunku wprzód i wstecz.

Wszystkie uwagi, które dalej będą dotyczyły rozkazu „Czytaj”, odnoszą się również do rozkazu „Czytaj wstecz”.

**4.3.5. Pisz.** Przy wykonywaniu operacji zapisu powinna być stosowana taka sama sekwencja sygnałów, co dla operacji odczytu. Różnica polega na tym, że przy wykonywaniu operacji zapisu prze-

syłanie danych powinno odbywać się w kierunku od kanału do abonenta.

**4.3.6. Steruj.** Przebieg wykonania rozkazu „Steruj” powinien być identyczny jak i rozkazu „Pisz” z tym, że JS powinna dekodować cały kod rozkazu łącznie z bitami modyfikacji. Bity modyfikacji określają konkretną modyfikację operacji sterowania, która powinna być wykonana przez abonenta. Podczas wykonywania tej operacji może być konieczne przekazanie kilku bajtów danych. Jeśli dla procesu wykonania operacji nie jest wymagane przesyłanie danych, to podczas sekwencji początkowego wybierania UZ w bajcie statusu powinien być przesyłany wskaźnik „Kanał skończył”.

Zależności czasowe podczas przesyłania danych dla rozkazu „Steruj” powinny odpowiadać zależnościom czasowym podczas przesyłania danych w operacjach odczytu lub zapisu dla UZ danej JS.

Przypadki, gdy szybkość przesyłania danych w operacji sterowania może przewyższać szybkość przesyłania danych w operacjach odczytu lub zapisu, powinny być omówione szczegółowo w dokumentacji JS.

Rozkaz „Steruj” z zerami na wszystkich bitach modyfikacji zwany „nic nie rób” jest rozkazem, dla którego UZ nie powinno wykonać żadnej operacji we/wy. Może on być wykorzystany do zakończenia wcześniej sygnalizowanego łańcucha rozkazów albo też dla umożliwienia niektórym urządzeniom odczekania do chwili zrealizowania kontroli (lub do chwili powstania pewnych stanów synchronicznych) przed zwolnieniem kanału.

**4.3.7. Badaj.** Ten rozkaz powinien być wykonywany dokładnie tak samo jak rozkaz „Czytaj” z tym, że przesyłana informacja dotyczy wskaźników stanu szczegółowego abonenta, a nie jest informacją z nośnika informacji.

Rozkaz „Badaj” zawierający zera na pozycjach modyfikacji, czyli rozkaz „Badanie podstawowe”, powinien inicjować operację czytania badanego stanu dla wszystkich UZ.

Rozkaz ten nie powinien inicjować żadnej innej operacji, oprócz czytania wskaźników stanu szczegółowego.

Każda JS znajdująca się w stanie operatywności powinna przyjąć rozkaz „Badanie podstawowe” nawet wtedy, jeśli adresowane UZ znajduje się w stanie „Nie gotowe” i nie może być wykonane działanie mechaniczne lub elektryczne niezbędne do wykonania innych operacji we/wy.

JS powinna wysłać do kanału bajt statusu ze wskaźnikami „Kanał skończył” i „Błąd w urządzeniu”, jeśli podczas wykonywania operacji badania JS wykryje błąd. Zależności czasowe podczas przekazywania danych dla rozkazu „Badaj” powinny

odpowiadać zależnościom czasowym podczas przesyłania danych w ramach operacji odczytu lub zapisu dla UZ danej JS.

Przypadki, gdy szybkość przesyłania informacji dla rozkazu „Badaj” może przewyższać szybkość przesyłania danych dla rozkazów „Czytaj” lub „Pisz”, powinny być omówione w dokumentacji technicznej JS.

W celu zapewnienia dodatkowych funkcji rozkazu „Badaj” (np. dla specjalnych funkcji diagnostycznych) dopuszcza się stosowanie bitów modyfikacji rozkazu.

Specjalna operacja badania może być tworzona przy użyciu jednej kombinacji bitów modyfikacji lub przez grupę kodową. Pozostałe kody rozkazu „Badaj” mogą być uważane za nieczynne lub mogą wywoływać to samo działanie, co i rozkaz „Badanie podstawowe”, zależnie od specyfiki określonego UZ.

**4.3.8. Sprawdź we/wy.** Ten rozkaz przeznaczony jest dla zwolnienia drogi dostępu do adresowanego UZ, przez pobranie oczekującego statusu.

Jeśli w urządzeniu nie ma żadnego oczekującego statusu, to do kanału powinien być przesłany zerowy bajt statusu. Jeśli natomiast jest inaczej, to do kanału powinien być przesyłany bajt statusu wraz z wszystkimi występującymi wskaźnikami.

Należy zaznaczyć, że wskaźnik „Zajęte” przesyłany przy wykonywaniu rozkazu „Sprawdź we/wy” ma nieco inne znaczenie niż dla innych rozkazów (4.5.6).

Sekwencja sygnałów podczas wykonywania rozkazu „Sprawdź we/wy” powinna być analogiczna do sekwencji sygnałów wybierania UZ inicjowanej przez kanał, z wyjątkiem tego, że rozkaz ten nie inicjuje żadnej operacji we/wy.

#### **4.4. Wymagania dotyczące sekwencji sygnałów sterowania**

**4.4.1. Działaj dalej.** Pojawienie się sygnału STR-K w odpowiedzi na sygnał ADR-A, z wyjątkiem sekwencji wybierania inicjowanej przez kanał, powinno oznaczać „Działaj dalej”. Dla UZ oznacza to możliwość kontynuacji wykonywania sekwencji.

**4.4.2. Stop.** Pojawienie się sygnału STR-K w odpowiedzi na sygnał INF-A powinno być rozpoznawane przez JS jako „Stop”. W ten sam sposób powinna być również traktowana sekwencja odłączenia od interfejsu, jeśli wystąpi ona przed pojawieniem się wskaźnika „Kanał skończył”. „Stop” powinien być stosowany w celu sygnalizowania UZ, że kanał kończy wykonywaną operację we/wy.

Po rozpoznaniu sekwencji „Stop” UZ powinno kontynuować wykonywaną operację aż do jej zakończenia, nie wysyłając sygnału INF-A. UZ po-

winno pozostawać zajęte tak długo, dopóki nie zostanie uformowany, przekazany do kanału i przyjęty przez kanał bajt statusu ze wskaźnikiem zakończenia operacji „Urządzenie skończyło”.

Podczas przesyłania danych sygnał STR-K powinien być wysłany w odpowiedzi na pierwszy sygnał INF-A, otrzymany po stwierdzeniu przez kanał konieczności zakończenia operacji. Jeśli sygnał WBR-K jest zdjęty po tej sekwencji sygnałów, to sygnał PRC-A powinien być zdjęty dla wszystkich operacji wykonywanych selektorowo z inicjatywy UZ, które nie mogą spełnić zależności czasowych określonych w 4.7.1. Prócz tego UZ pracujące selektorowo, ale mające długi czas między zakończeniem przesyłania a momentem wydania wskaźnika zakończenia operacji, powinny w tym momencie zdejmować sygnał PRC-A, jeśli nie mają specjalnych wymagań czasowych dotyczących ciągłości wykonywania rozkazów.

**4.4.3. Pamiętaj status.** Pojawienie się sygnału STR-K w odpowiedzi na STS-A powinno oznaczać „Pamiętaj status”. Jest to sekwencja wskazująca JS, że bajt statusu nie może być przyjęty przez kanał i powinien być zapamiętany przez JS, aż do przyjęcia go przez kanał. Po zidentyfikowaniu sekwencji oznaczającej „Pamiętanie statusu” JS powinna odłączyć się od interfejsu zaraz po zdjęciu sygnału WBR-K. Konieczne jest, aby sygnał na linii STR-K utrzymywał się tak długo, dopóki nie zostanie zdjęty sygnał na linii PRC-A. Zgłoszenie przez JS potrzeby powtórnego przesłania bajtu statusu do kanału powinno być sterowane przez sygnał BLK-K (4.4.7). Sygnał STR-K nie powinien być wysyłany jako odpowiedź na STS-A identyfikujący zerowy bajt statusu dla żadnego rozkazu, z wyjątkiem „Sprawdź we/wy”.

Kanał powinien albo sygnalizować JS zapamiętanie statusu, albo przyjąć bajt statusu, nie powinien natomiast opóźniać zakończenia sekwencji sygnałów w interfejsie.

**4.4.4. Blokowanie danych** umożliwia dopasowanie szybkości przesyłania danych do aktualnych możliwości kanału za pomocą sygnału BLK-K, w tych operacjach we/wy, które dopuszczają zmniejszanie szybkości przesyłania danych bez powstania przepełnienia. Do operacji dopuszczających zmniejszanie szybkości przesyłania należą operacje wykonywane w UZ pracujących start-stopowo oraz operacje przesyłania danych dla rozkazu „Badanie podstawowe”. W przypadku przesyłania selektorowego (utrzymywany jest sygnał WBR-K lub JS podtrzymuje pracę selektorową), JS z chwilą otrzymania sygnału BLK-K nie powinna wysłać sygnału INF-A w celu przesłania następnego bajtu danych. W celu zapewnienia blokowania odbywającego się przesyłania danych sygnał BLK-K

powinien być wysłany najpóźniej 250 ns przed zdjęciem sygnału INF-K lub 250 ns przed wydaniem sygnału INF-K.

Dla pierwszego bajtu dowolnej sekwencji wybierania sygnał BLK-K nie powinien być uwzględniany, jeśli przekazywanie danych odbywa się równocześnie z sekwencją sygnałów początkowego wybierania, to znaczy jeśli między wybieraniem początkowym a przesyłaniem danych nie ma odłączania i ponownego wybrania JS.

**4.4.5. Dane przyjęte.** Wysłanie sygnału INF-K w odpowiedzi na sygnał INF-A podczas wykonywania rozkazu „Czytaj”, „Czytaj wstecz” lub „Badaj” oznacza, że informacja znajdująca się na SZN-A została przyjęta przez kanał.

**4.4.6. Dane gotowe.** Pojawienie się sygnału INF-K w odpowiedzi na sygnał INF-A podczas wykonywania rozkazu „Pisz” lub „Steruj” oznacza, że wymagana informacja znajduje się na SZN-K i JS może ją przyjąć.

**4.4.7. Blokowanie stanu.** Kanał powinien wysłać sygnał na linii BLK-K, każdorazowo, gdy nie może natychmiast uwzględnić zgłoszenia JS dotyczącego przesłania statusu. Wówczas JS nie wolno inicjować wybierania mającego na celu przesłanie statusu dopuszczającego blokowanie. Status dopuszcza blokowanie, jeśli JS odebrała uprzednio sekwencję pamiętania statusu.

Status zawierający wskaźnik „Kanał skończył” nie powinien umożliwiać blokowania, dopóki nie zostanie zapamiętany po przyjęciu sekwencji „Pamiętaj status”, z wyjątkiem przypadku, gdy do adresowanego UZ przesłana była sekwencja sygnałów „odłączenie od interfejsu”. Status zawierający wskaźnik „UZ skończyło” w przypadku, gdy określony został łańcuch rozkazów, nie powinien dopuszczać blokowania tak długo, dopóki nie zostanie zapamiętany przez JS w wyniku realizacji sekwencji „Pamiętaj status”.

Inne asynchroniczne wskaźniki statusu mogą być blokowane w szeregu oddzielnych JS bez zapamiętywania.

W przypadku konieczności blokowania zgłoszenia bajtu statusu sygnał BLK-K powinien być wysłany co najmniej 250 ns przed pojawieniem się sygnału WBR-K na wyjścia JS.

Sygnał BLK-K powinien blokować tylko inicjowanie sekwencji wybierania ze strony JS; jeśli sygnał BLK-K zostanie wysłany po rozpoczęciu sekwencji wybierania, to nie ma na nią żadnego wpływu.

Współzależność sygnałów ZGŁ-A i BLK-K omówiono w 3.4.7.

**4.4.8. Status przyjęto.** Pojawienie się sygnału INF-K w odpowiedzi na sygnał STS-A powinno

być przyjmowane przez abonenta jako informacja o tym, że bajt statusu znajdujący się na SZN-A został przyjęty przez kanał.

**4.4.9. Łańcuch rozkazów.** Pojawienie się sygnału INF-K w odpowiedzi na sygnał STS-A w obecności sygnału BLK-K oznacza „Łańcuch rozkazów”. Należy przez to rozumieć, że do UZ pracującego z interfejsem przekazany zostanie następny rozkaz jako bezpośrednie następstwo przyjęcia przez kanał bajtu statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”, jeśli tylko wykonywana operacja przebiegała normalnie. Czas, w ciągu którego kanał dostarczy następny rozkaz, zależy od kanału. Jeśli urządzenie identyfikuje sekwencję „łańcuch rozkazów” przy wysyłaniu bajtu statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”, to rozpoznanie takie powinno być pamiętane aż do następnego wybrania lub do zdjęcia sygnału BLK-K (minimalny czas braku sygnału BLK-K powinien wtedy wynosić 250 ns).

Ponowne wybranie dowolnego UZ danej JS powinno kasować w JS warunek „Łańcucha rozkazów”. Wskaźniki bajtu statusu „Błąd”, „Stan szczególny”, „JS skończyła”, „Uwaga” powinny kończyć w kanale działanie „Łańcucha rozkazów”. Wielourzędzeniowa JS, która współpracuje z kanałem multipleksorowym nie powinna:

a) kasować warunku „Łańcucha rozkazów” dla UZ o adresie innym niż ten, dla którego wykonano wybranie,

b) wysłać wskaźnika statusu „JS skończyła”, gdy dla adresowanego urządzenia jest zapamiętany warunek łańcucha rozkazów.

Zależnie od typu UZ, rodzaju operacji i konfiguracji, po zasygnalizowaniu warunku łańcucha rozkazów mogą wystąpić specyficzne wymagania dotyczące konkretnych JS. Wymagania te powinny być opisane w dokumentacji technicznej.

Przy pojawieniu się warunku „łańcuch rozkazów” w chwili, gdy wielourzędzeniowa JS pracująca z kanałem selektorowym już przekazała dla jednego z urządzeń bajt statusu ze wskaźnikiem „Kanał skończył” (wskaźnik „UZ skończyło” jeszcze nie został uformowany), wydanie bajtu statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło” w pierwszej kolejności jest realizowane dla tego UZ, jeżeli w tym czasie w tym interfejsie nie wystąpiło zwrócenie się do JS. Jeśli sekwencja „Łańcuch rozkazów” jest rozpoznana wtedy, gdy UZ przedstawiło bajt statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”, JS powinno zapewnić dostępność drogi łączności z tym UZ, dopóki nie zacznie się operacja z łańcucha rozkazów lub dopóki nie zostanie skasowany warunek łańcucha rozkazów.

Jeśli łańcuch rozkazów jest sygnalizowany dla UZ, które może komunikować się z kilkoma kanałami, to wymienione UZ powinno być dostępne dla



tego kanału, który zasygnalizował warunek „Łańcuch rozkazów” do chwili, gdy zostanie on zdjęty.

W celu właściwego rozpoznania sekwencji „Łańcuch rozkazów” przez JS sygnał BLK-K powinien być wysłany 250 ns przed sygnałem INF-K, wysłanym w odpowiedzi na sygnał STS-A i powinien być utrzymywany do zdjęcia sygnału STS-A. Przy braku łańcucha rozkazów sygnał BLK-K powinien być zdjęty na co najmniej 250 ns przed wysłaniem sygnału INF-K i nie powinien być wysyłany przed zdjęciem sygnału STS-A.

**4.4.10. Odłączenie od interfejsu.** JS powinna rozpoznawać sekwencję „Odłączenie od interfejsu”, jeśli występuje sygnał ADR-K, a sygnał WBR-K jest zdjęty na co najmniej 250 ns przed zakończeniem dowolnej sekwencji sygnałów.

Po zdjęciu sygnału PRC-A kanał powinien zdjąć sygnał ADR-K, kończąc tym samym sekwencję odłączania. Sygnał ADR-K powinien być zdjęty przez co najmniej 250 ns przed rozpoczęciem nowej sekwencji wybierania inicjowanej przez kanał.

JS powinna odpowiadać na sekwencję „Odłączenie od interfejsu” zdjęciem wszystkich sygnałów z linii interfejsu (możliwy wyjątek dla sygnałów ZGL-A i POM-A).

Podczas operacji wejścia po wysłaniu sygnału ADR-K dane na SZN-A nie muszą być ważne. Podczas operacji wyjścia dane na SZN-K powinny być ważne do chwili, gdy zostanie zdjęty sygnał INF-A lub sygnał PRC-A. W chwili zakończenia operacji JS powinna się zgłosić do kanału w celu przekazania statusu. Dowolny przypadek nienormalnego przebiegu operacji powinien być sygnalizowany w bajcie statusu wskaźnikiem „Błąd”. Szczegółowa informacja o rodzaju błędu może być uzyskana w wyniku wykonania rozkazu „Badaj” (4.5.9).

JS nie powinna formować nowego statusu jako rezultatu odłączenia od interfejsu, jeśli sekwencja sygnałów „Odłączenie od interfejsu” miała miejsce przed przyjęciem przez kanał początkowego bajtu statusu lub gdy ta sekwencja sygnałów miała miejsce po przyjęciu przez kanał statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”.

Droga łączności i dostępu do UZ powinna pozostać zajęta po zidentyfikowaniu sekwencji odłączenia od interfejsu tak długo, jak długo nie zostanie przyjęty przez kanał bajt statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”. Jeśli sekwencja odłączenia od interfejsu wystąpi, gdy UZ nie jest zajęte, to nie powinien być formowany bajt statusu i UZ nie powinno przechodzić w stan „Zajęte”.

Jeśli sygnał ADR-K jest wydany równocześnie z innym sygnałem identyfikacji kanału, to informacja na SZN-K powinna być ważna dopóki nie zostanie zdjęty sygnał identyfikacji abonenta

związany z tym sygnałem identyfikacji lub dopóki nie zostanie zdjęty sygnał PRC-A.

**4.4.11. Zerowanie selektywne.** Oznaką zerowania selektywnego jest wystąpienie sygnału BLK-K i zdjęcie sygnału PRC-K.

Powinno to wywołać w JS zdjęcie sygnału PRC-A oraz wyzerowanie aktualnie pracującego urządzenia wraz z jego statusem.

Bieżąca operacja wykonywana przez urządzenia powinna być, jeżeli jest to możliwe, kontynuowana aż do zakończenia, ale bez przekazywania danych. Selektywne zerowanie powinno oddziaływać tylko na UZ wykonującą w danej chwili operację nawet wówczas, jeśli jest ono dołączone do wielo-urządzeniowej JS. Droga łączności i dostępu do odpowiedniego UZ w ciągu całej procedury zerowania powinna być zajęta.

Wskaźnik „UZ zakończyło” może być przekazany do kanału po wykonaniu zerowania selektywnego. Sygnał BLK-K powinien być wysłany na co najmniej 250 ns przed zdjęciem sygnału PRC-K i powinien być utrzymywany przez co najmniej 250 ns po wydaniu sygnału PRC-K.

Sygnał PRC-K nie powinien pozostawać zdjęty, dopóki nie zostanie zdjęty sygnał PRC-A lub co najmniej przez 6  $\mu$ s, jeśli PRC-A nie zaniknie wcześniej. Przy selektywnym zerowaniu w JS nie powinny ulec zmianie stany „Gotów”, lub „Nie gotów”. Zerowanie selektywne może być wprowadzone przez kanał tylko przy wykryciu przez kanał błędu lub podczas przerwy w pracy kanału.

Opis czynności w UZ wywoływany przez „Zerowanie selektywne” powinien być przytoczony w dokumentacji technicznej UZ.

**4.4.12. Zerowanie systemu** ma miejsce przy równoczesnym braku sygnałów na liniach PRC-K i BLK-K, gdy UZ znajduje się w stanie pracy z kanałem (a nie pracy autonomicznej). Zerowanie systemu powinno powodować zniknięcie sygnału na linii PRC-A, a także powodować ustawienie w stan początkowy wszystkich JS i obsługiwanych UZ łącznie ze wskaźnikami stanu tych urządzeń. W czasie realizowania zerowania systemu JS powinna znajdować się w stanie „Zajęta”. Zerowanie systemu przygotowuje UZ do początkowego ładowania programu. Zerowanie systemu powinno być realizowane przy naciśnięciu przycisku „Zerowanie systemu”, przy włączeniu zasilania systemu, w przypadku, gdy kanał pracuje autonomicznie względem interfejsu, a także jako część procedury początkowego ładowania programu. Stan gotowości lub niegotowości UZ przy zerowaniu systemu nie powinien ulegać zmianie.

Aby wykonać zerowanie systemu sygnały PRC-K i BLK-K powinny nie występować równocześnie przynajmniej w ciągu 6  $\mu$ s. Dokładne dane



dotyczące ustawienia stanu początkowego w UZ przy zerowaniu systemu powinny być przytoczone w dokumentacji technicznej urządzenia.

#### 4.5. Status

**4.5.1. Bajt statusu.** Pojawienie się sygnału na linii STS-A oznacza, że na SZN-A znajduje się bajt statusu. Bajt ten składa się z oddzielnych wskaźników stanu. Bajt statusu na SZN-A powinien odnosić się do tego UZ (lub jego JS), którego adres był wydany na SZN-A (razem z ADR-A) podczas sekwencji wybierania inicjowanej przez kanał lub JS.

W przypadku sekwencji sygnałów wybierania zajętej JS, gdy nie ma sygnału ADR-A, wydany bajt statusu odnosi się albo do adresowanego UZ, albo do JS zawierającej dane UZ.

Wszystkie wymagania zawarte w niniejszym rozdziale normy odnoszą się do JS, która jest dołączona tylko do jednego interfejsu we/wy (kanału).

Położenie wskaźników w bajcie statusu powinno odpowiadać tabl. 9.

Tablica 9

Pozycje bajtu statusu	Nazwa wskaźnika
K	Kontrolny
0	Uwaga
1	Modyfikator
2	JS skończyła
3	Zajęte
4	Kanał skończył
5	UZ skończyło
6	Błąd w urządzeniu
7	Stan szczególny

Bajt statusu powinien być przekazywany do kanału w następujących przypadkach:

- przy początkowym wybieraniu,
- w celu przedstawienia statusu ze wskaźnikiem „Kanał skończył” po zakończeniu przesyłania danych,
- w celu przekazania do kanału wskaźnika „UZ skończyło” i dowolnych związanych z tym warunków; UZ pozostaje zajęte do chwili przyjęcia przez kanał bajtu statusu ze wskaźnikiem „UZ skończyło”,
- w celu przekazania do kanału stanu powstającego wskutek oddziaływania czynników zewnętrznych (np. wskaźniki „Uwaga” i „UZ skończyło” w przypadku przejścia UZ ze stanu „Nie gotów” do stanu „Gotów”),
- w celu przekazania pamiętanego statusu, gdy jest na to zezwolenie,
- w celu przedstawienia statusu ze wskaźnikiem „JS skończyła” lub „UZ skończyło”, aby zawiado-

nić kanał, że JS lub UZ, które było wybierane w czasie zajętości, już jest wolne.

**4.5.2. Wskaźniki statusu.** Wskaźniki statusu są formowane przez UZ lub JS i przekazywane do kanału przez interfejs. Zależności czasowe i warunki zapalania odpowiednich wskaźników powinny być opisane w dokumentacji danego UZ i JS.

Jeśli urządzenie jest dostępne od strony dwóch lub więcej kanałów, to status związany z wykonywaniem operacji powinien być wysłany do tego kanału, który rozpoczął tę operację.

Uformowanie wskaźników nie związanych z operacją we/wy takich, jak „Uwaga” lub „UZ skończyło” w wyniku przejścia urządzenia ze stanu „Nie gotów” do stanu „Gotów”, zależy od typu urządzenia i powinno być opisane w dokumentacji tego urządzenia.

JS powinna być tak zaprojektowana, aby nie istniała możliwość zniszczenia statusu lub nałożenia się na siebie dwóch statusów, co mogłoby być błędnie interpretowane przez program i prowadziło do błędnej pracy systemu.

**4.5.3. Uwaga.** Pojawienie się wskaźnika „Uwaga” nie jest związane z początkiem, realizacją ani zakończeniem operacji we/wy. Wskaźnik ten powinien być uformowany, gdy w sposób asynchroniczny zmieniają się warunki pracy urządzenia (stan).

Wskaźnik „Uwaga” nie może być przesyłany do kanału tak długo, dopóki JS i UZ nie zakończy operacji we/wy (może być przekazany razem ze wskaźnikiem „UZ skończyło”). Warunki jego powstawania i przekazania do kanału zależą od typu UZ. Jeśli UZ współpracuje z większą liczbą kanałów, wskaźnik ten powinien być wysłany do wszystkich kanałów. Powinien on kasować w kanale warunek łańcucha rozkazów. W zależności od typu urządzenia wskaźnik „Uwaga” może być wysyłany zarówno w czasie trwania łańcucha rozkazów, jak też i po jego zakończeniu.

**4.5.4. Modyfikator.** Wskaźnik „Modyfikator” wykorzystywany jest w 3 różnych przypadkach:

- JS, która nie może wysłać statusu w odpowiedzi na rozkaz „Sprawdź we/wy”, wysyła podczas sekwencji sygnałów wybierania wstępnego sam wskaźnik „Modyfikator”.
- JS zajęta podczas sekwencji sygnałów wybierania wstępnego wysyła bajt statusu ze wskaźnikiem „Modyfikator” i „Zajęta”, aby rozróżnić zajętość JS od zajętości UZ.
- JS, w których przewidziano rozpoznawanie specjalnych warunków zakończenia operacji we/wy (np. zakończenie wyszukiwania w dyskach magnetycznych), wysyłają wskaźnik „Modyfikator” razem ze wskaźnikiem „UZ skończyło” przy wykryciu tych specjalnych warunków.

Pierwszy przypadek odnosi się do klasy JS, które wysyłają status tylko w wyniku realizacji sekwencji sygnałów inicjowanej przez JS. Taka JS nie może wykonać rozkazu „Sprawdź we/wy” i wysłanie wskaźnika „Modyfikator” oznacza, że jej status pozostanie niezmieniony i niedostępny dla rozkazu „Sprawdź we/wy”.

Drugi przypadek należy traktować jako samodzielną sytuację zajętości JS, a niekoniecznie adresowanego UZ. Taka sytuacja może wystąpić, gdy JS wykonuje samodzielnie określone rodzaje operacji, nie wymagające wykonywania sekwencji sygnałów przez interfejs (np. cofnięcie taśmy magnetycznej o blok w pamięci na taśmie magnetycznej). Możliwy jest też przypadek, gdy JS ma przygotowany bajt statusu dotyczący innego UZ niż adresowanie i oczekuje na jego przyjęcie.

Trzeci przypadek odnosi się do JS, które rozpoznają specjalne warunki zakończenia lub synchronizacji operacji we/wy. Przy wystąpieniu takiego warunku w sekwencji zakończenia operacji we/wy zostaje wydany bajt statusu ze wskaźnikami „UZ skończyło” i „Modyfikator”. Wystąpienie tych dwóch wskaźników świadczy o tym, że normalna kolejność realizacji rozkazów powinna być zmodyfikowana.

**4.5.5. „JS skończyła”.** Wskaźnik „JS skończyła” używany jest tylko w przypadkach, gdy JS pracuje z kilkoma kanałami lub obsługuje kilka UZ. Wskaźnik ten pojawia się w przypadku powstawania jednego lub obu opisanych niżej warunków:

a) nastąpiło zwrócenie się do zajętej JS (tzn. JS w odpowiedzi na wybranie jej przez kanał przesłała wskaźniki „Zajęte” i Modyfikator); wtedy w pierwszym przesłanym statusie powinien być wskaźnik „JS skończyła”,

b) JS znajdująca się w stanie zajętości wykryła jakiś nieprawidłowy stan po przyjęciu przez kanał wskaźnika „Kanał skończył”, w tym przypadku przesłaniu do kanału statusu określającego ten nieprawidłowy stan towarzyszy wskaźnik „JS skończyła”.

Wskaźnik „JS skończyła” nie powinien powstawać, jeśli po wysłaniu wskaźnika „Kanał skończył” JS pozostaje zajęta wykonywaniem operacji, a nie ma wymagań od strony programu i żaden nieprawidłowy stan nie zostaje wykryty.

W odpowiedzi na wybieranie inicjowane przez kanał JS powinna wydać bajt statusu ze wskaźnikami „JS skończyła”, „Zajęta”, „Modyfikator”, jeśli JS jeszcze jest zajęta, ale stan zajętości JS nie będzie się przeciągać, tj. nie będzie trwać dłużej niż 2 ms.

Adres UZ związany ze wskaźnikiem „JS skończyła” powinien być określany następująco:

a) jeśli wskaźnik „JS skończyła” jest wydany

razem ze wskaźnikami „Kanał skończył” lub „UZ skończyło”, to jest to użyty adres już wybranego urządzenia,

b) jeśli wskaźnik „JS skończyła” formuje się bez wskaźnika „Kanał skończył” czy „UZ skończyło”, a bajt statusu jest wysyłany podczas sekwencji wybierania zainicjowanej przez JS, to adresem UZ może być dowolny adres ze zbioru adresów rozpoznawanych przez JS, niezależnie od tego, czy urządzenie o tym adresie jest aktualnie podłączone,

c) jeśli wskaźnik „JS skończyła” jest wydany podczas sekwencji sygnałów początkowego wybierania, to adres UZ powinien być zgodny z adresem podanym przez kanał; sekwencja wybierania może być pełna lub skrócona (przy wybraniu zajętej JS).

Wskaźnik „JS skończyła” może być podany albo równocześnie ze wskaźnikami „Kanał skończył” „UZ skończyło” albo w przerwie między tymi wskaźnikami. Jeśli wskaźnik „JS skończyła” jest podany bez innych wskaźników stanu, to przerwaniu we/wy związanemu z przesłaniem tego wskaźnika może być przyporządkowany dowolny adres odnoszący się do danej JS. W czasie trwania zapalonego wskaźnika „JS skończyła”, dopóki wskaźnik ten nie zostanie przyjęty przez kanał, JS nie może przyjąć żadnej nowej operacji we/wy.

Wskaźnik „JS skończyła” kasuje w kanale warunek łańcucha rozkazów.

**4.5.6. Zajęte.** Ten wskaźnik może się pojawiać tylko przy realizowaniu sekwencji wybierania inicjowanej przez kanał. Oznacza on, że UZ lub JS nie może przystąpić do wykonania rozkazu, ponieważ są wykonywane wprowadzone wcześniej operacje we/wy lub JS ma status nie przekazany jeszcze do kanału. Uważa się, że operacja we/wy jest wykonywana od chwili, gdy kanał przyjął początkowy bajt statusu do chwili, gdy kanał przyjął wskaźnik „UZ skończyło”.

Równocześnie ze wskaźnikiem „Zajęte” mogą być przekazywane dowolne inne wskaźniki stanu adresowanego UZ.

Jeśli JS jest zajęta, to do kanału wraz ze wskaźnikiem „Zajęte” powinien być przesłany wskaźnik „Modyfikator”. Wskaźnik „Zajęte” powinien kasować w kanale warunek łańcucha rozkazów. Wskaźnik „Zajęte” powinien być wysyłany w odpowiedzi na przesłanie rozkazu „Sprawdź we/wy” tylko w przypadku, jeśli wprowadzona wcześniej operacja we/wy jest wykonywana i nie jest jeszcze uformowany status końcowy.

**4.5.7. Kanał skończył.** Wskaźnik „Kanał skończył” powinien się pojawiać przy zakończeniu części operacji we/wy, związanej z przekazywaniem danych, lub informacji sterującej między UZ a kanałem.

Dla każdej operacji wskaźnik „Kanał skończył” może być uformowany tylko raz. Wskaźnik ten nie powinien być formowany, jeśli rozkaz nie został przyjęty (przyjętemu rozkazowi odpowiada status, który zawiera albo same zera, albo wskaźnik „Kanał skończył” i nie zawiera wskaźnika „Zajęte”).

Moment pojawienia się wskaźnika „Kanał skończył” przy wykonaniu operacji we/wy powinien zależeć od operacji i typu UZ. Dla takich operacji jak zapisywanie niektóre urządzenia mogą formować wskaźnik „Kanał skończył” w chwili zapisania bloku informacji, a inne urządzenia, które wykonują potem sprawdzeni zapisywanej informacji mogą albo opóźnić wydanie wskaźnika „Kanał skończył” do chwili zakończenia sprawdzania zapisanej informacji, albo nie, zależnie od typu urządzenia. Dla urządzeń wyposażonych w pamięci buforowe wskaźnik „Kanał skończył” powinien pojawiać się zaraz po zakończeniu wymiany danych między kanałem a pamięcią buforową. Dla operacji sterowania wskaźnik „Kanał skończył” powinien zostać uformowany po przekazaniu informacji sterującej do JS, chociaż dla krótkich operacji formowanie tego wskaźnika może być opóźnione do chwili zakończenia operacji. Dla tych operacji we/wy, w których nie występuje przekazywanie danych, wskaźnik „Kanał skończył” powinien być formowany już przy realizowaniu sekwencji początkowego wybierania.

**4.5.8. UZ skończyło.** Wskaźnik „UZ skończyło” powinien się pojawiać przy zakończeniu operacji we/wy w UZ lub dla niektórych urządzeń przy przejściu ze stanu „Nie gotów” do stanu „Gotów”<sup>1)</sup>. Zwykle wskaźnik „UZ skończyło” powinien wskazywać że UZ zakończyło bieżącą operację.

Wskaźnik „UZ skończyło” dla każdej operacji we/wy może być uformowany tylko jeden raz, nie może on się pojawiać, jeśli rozkaz nie został przyjęty.

Wskaźnik „UZ skończyło” związany z wykonaniem operacji we/wy może być uformowany albo równocześnie ze wskaźnikiem „Kanał skończył”, albo później. Przy wykonywaniu operacji związanych z przekazywaniem danych w niektórych UZ wskaźniki „Kanał skończył” i „UZ skończyło” mogą być formowane równocześnie w momencie zakończenia operacji przesyłania danych i przesyłane

<sup>1)</sup> Stan „Nie gotów” oznacza, że UZ wymaga interwencji operatora, aby mogło być zdadne do pracy.

Stan „Nie gotów” może powstać, np. z następujących powodów:

- w pamięci magnetycznej nie założono taśmy,
- skończyły się karty w dziurkarce kart,
- zakończył się papier w drukarce,
- w urządzeniu wystąpił błąd wymagający interwencji operatora.

do kanału razem. Dla UZ wyposażonych w pamięci buforowe wskaźnik „UZ skończyło” może być formowany po zakończeniu operacji mechanicznych. Dla operacji sterowania wskaźnik „UZ skończyło” powinien formować się przy zakończeniu operacji w urządzeniu (operacja może być zakończona albo w chwili formowania wskaźnika „Kanał skończył” albo później).

Przy wykonywaniu łańcucha rozkazów dla programu dostępny jest wskaźnik „UZ skończyło” związany tylko z ostatnią operacją w łańcuchu. Jeśli operacja we/wy jest wykonana i nie zostaną wykryte żadne stany nieprawidłowe, to wskaźnik „UZ skończyło” powinien spowodować w kanale uruchomienie następnej operacji we/wy. Jeśli jednak okaże się, że przy inicjowaniu kolejnego rozkazu łańcucha rozkazów ma miejsce jakiś stan nieprawidłowy, to wykonanie łańcucha rozkazów kończy się bez formowania wskaźnika „UZ skończyło”.

Jeśli dostęp do UZ możliwy jest z różnych kierunków (kanałów), to wskaźnik „UZ skończyło” formowany przy przechodzeniu urządzenia ze stanu „Nie gotów” w stan „Gotów” powinien być wysłany przez UZ do wszystkich kanałów mających łączność z danym urządzeniem.

Jeśli zwrócenie się do UZ nastąpiło w chwili, gdy było ono zajęte, to gdy tylko ono się zwolni, powinien zostać wysłany wskaźnik „UZ skończyło” do tego kanału, który wprowadzał operację.

**4.5.9. „Błąd”.** Wskaźnik „Błąd” sygnalizuje wykrycie w JS lub UZ różnego rodzaju stanów nieprawidłowych, o których szczegółowa informacja może być uzyskana w rezultacie wykonania rozkazu „Badaj”. Pojawienie się wskaźnika „Błąd” może być wywołane przejściem UZ w stan „Nie gotów” w rezultacie wykonywania rozkazu lub pojawienia się pewnych objawów objętych wskaźnikiem „Stan szczególny” i świadczących o nieprawidłowym przebiegu operacji we/wy. Wskaźnik „Błąd” jest więc sumarycznym wskaźnikiem dla wszystkich pomyłek i błędów identyfikowanych przez bajt stanu szczegółowego.

Wykrycie błędu powinno być sygnalizowane wskaźnikiem „Błąd” tylko wtedy, jeśli powstał on w czasie wykonywania rozkazu lub w czasie wykonywania czynności związanych z operacją we/wy. Jeśli natomiast błąd ten nie był związany z wykonywaniem rozkazu i nie ma znaczenia z punktu widzenia programu, to wskaźnik „Błąd” nie powinien być przesyłany po przyjęciu przez kanał wskaźnika „UZ skończyło”, jeżeli błąd ten może wywołać przejście urządzenia w stan „Nie gotów”.

Wskaźnik „Błąd” powinien się pojawiać, gdy urządzenie, znajdując się w stanie „Nie gotów”, nie może normalnie wykonać rozkazu lub też, gdy roz-



kaz zgodnie ze swoim przeznaczeniem ma za zadanie sprawdzenie stanu urządzenia. Jeśli do UZ znajdującego się w stanie „Nie gotów” zostaje wprowadzony rozkaz „Sprawdź we/wy” lub „Nic nie rób” i JS przechowuje status, oczekując jego przyjęcia przez kanał, to JS powinna uformować wskaźnik „Błąd”. Wówczas rozkaz „Nic nie rób” powinien być odrzucony i do kanału powinien być przekazany wskaźnik „Błąd” bez wskaźników „Kanał skończył” i „UZ skończyło”.

Dla niektórych rozkazów wskaźnik „Błąd” nie powinien się formować, jak np. dla rozkazu powodującego przewinięcie i rozładowanie taśmy w pamięci taśmowej, gdy wskaźnik „Błąd” nie pojawia się, gdy urządzenie przechodzi w stan „Nie gotów” w procesie lub w wyniku wykonania tej operacji. Wskaźnik „Błąd” nie powinien się pojawiać również, jeśli w UZ znajdującym się w stanie „Nie gotów” operacja może być wykonana normalnie. Wybranie urządzenia znajdującego się w stanie „Nie gotów” przy wprowadzeniu rozkazu „Badaj” nie powinno powodować pokazanie się wskaźnika „Błąd”, jak również, gdy dla adresowanego urządzenia JS ma status oczekujący na przyjęcie przez kanał.

Jeśli w trakcie sekwencji sygnałów początkowego wybierania UZ stwierdza niemożliwość wykonania rozkazu, to do kanału powinien być wysłany wskaźnik „Błąd” bez wskaźników „Kanał skończył”, „JS skończyła” czy „UZ skończyło”. W ten sposób sygnalizuje się, że w odpowiedzi na wysłany rozkaz nie wykonano żadnego działania. Jeśli sytuacja uniemożliwiająca normalne wykonanie operacji powstała, gdy operacja już się zaczęła, to wskaźnik „Błąd” zostaje wysłany wraz z innymi wskaźnikami, jak „Kanał skończył”, „JS skończyła” lub „UZ skończyło”, w zależności od tego, w jakim momencie pojawiła się ta sytuacja. Każdy błąd, związany z operacją, ale występujący po przyjęciu przez kanał wskaźnika „UZ skończyło” może prowadzić do uformowania wskaźników „Błąd” i „Uwaga” lub „Błąd” i „JS skończyła”.

Gdy wskaźnik „Błąd” pojawia się ze wskaźnikiem „Kanał skończył” i bez wskaźnika „UZ skończyła”, grupowa JS powinna zachować bajt stanu szczegółowego i dostępność drogi do urządzenia tak długo, dopóki nie zostanie przyjęty wskaźnik „UZ skończyło”.

Takie błędy, jak nieprawidłowy kod rozkazu lub nieprawidłowa parzystość kodu rozkazu, nie powinny prowadzić do pojawienia się wskaźnika „Błąd”, gdy podczas wybierania urządzenie pracuje lub oczekuje przyjęcia statusu; w tym przypadku urządzenie powinno odpowiadać wskaźnikiem „Zajęte” wraz z ewentualnymi pozostałymi wskaźnikami statusu i wtedy poprawność kodu rozkazu nie jest sygnalizowana.

Pojawienie się wskaźnika „Błąd” przy zakończeniu operacji powinno powodować zakończenie łańcucha rozkazów w kanale.

Jeśli po zakończeniu operacji we/wy urządzenie przejdzie w stan „Nie gotów”, to status związany z zakończeniem operacji może być pobrany za pomocą rozkazu „Sprawdź we/wy” bez formowania wskaźnika „Błąd” wynikającego z tej niegotowości. Następne wprowadzenie rozkazu „Sprawdź we/wy” do danego urządzenia powinno prowadzić do pojawienia się wskaźnika „Błąd”.

**4.5.10. Stan szczególny.** Wskaźnik „Stan szczególny” powinien się pojawiać, gdy UZ wykryje stan, który w normalnych warunkach nie powinien powstawać (np. rozpoznanie znacznika końca taśmy na taśmie magnetycznej przy wykonywaniu operacji odczytu).

Wskaźnik „Stan szczególny” powinien mieć jednoznaczny sens dla każdego rozkazu i typu UZ, a w związku z tym przyjęcie wskaźnika „Stan szczególny” nie wymaga wprowadzania rozkazu „Badaj”.

Wskaźnik „Stan szczególny” powinien pojawiać się tylko przy wykonywaniu operacji we/wy lub przy niektórych czynnościach z nią związanych, gdy ten wskaźnik występuje natychmiast. Jeśli UZ wykryje warunek „Stanu szczególnego” przy wykonywaniu sekwencji sygnałów początkowego wybierania, to wskaźnik „Stan szczególny” powinien być przesłany do kanału bez wskaźników „Kanał skończył”, „JS skończyła” i „UZ skończyło”. Oznacza to, że w odpowiedzi na rozkaz UZ nie wykona żadnego działania. Jeśli stan ten zostanie wykryty po rozpoczęciu operacji, wskaźnik „Stan szczególny” powinien być wydany razem ze wskaźnikami „Kanał skończył”, „JS skończyła” lub „UZ skończyło”, zależnie od tego, w jakiej chwili to nastąpi. Dowolna oznaka „stanu szczególnego” związana z operacją we/wy, ale stwierdzona po przyjęciu wskaźnika „UZ skończyło”, może być zasygnalizowana poprzez wskaźniki „Stan szczególny” i „Uwaga”.

Wskaźnik „Stan szczególny” przerywa w kanale łańcuch rozkazów.

## 4.6. Informacja stanu szczegółowego

**4.6.1. Bajt stanu szczegółowego.** Rozkaz „Badaj” umożliwia uzyskanie szczegółowych informacji o przekłamaniu lub błędzie jaki pojawił się przy wykonywaniu ostatniej operacji we/wy i określa aktualny stan UZ. Informacja stanu szczegółowego uzyskiwana na rozkaz „Badaj” zawiera w porównaniu z bajtem statusu bardziej szczegółowe dane o przekłamaniu, może również podać przyczyny powodujące błąd w urządzeniu lub w danych. Przykładowo informacja ta może wskazywać, że

urządzenie zewnętrzne znajduje się w stanie „Nie gotów”, że nie można wykonywać zapisu na taśmie magnetycznej lub że dla taśmy magnetycznej wykryto znacznik końca taśmy.

Informacja stanu szczegółowego zwykle dostarczana jest w dwóch początkowych bajtach. W następnych bajtach (liczba bajtów nie jest ograniczona) przesyłana jest informacja diagnostyczna.

Ogólna liczba i znaczenie informacji badania stanu i informacji diagnostycznej zależy od typu UZ i powinno być omówione w odpowiedniej dokumentacji UZ.

Urządzenie, które zwykle pracuje w sposób multipleksorowy i podczas transmisji danych przekazuje pojedyncze bajty, powinno przekazać maksymalną liczbę bajtów stanu szczegółowego w ciągu 32  $\mu$ s.

Informacja stanu szczegółowego odnosząca się do ostatniej operacji we/wy lub innego działania JS może być zerowana przez następny rozkaz adresowany do danej JS pod warunkiem, że w bajcie statusu początkowego nie ma wskaźnika „Zajęte” i jeśli nie są to rozkazy „Podstawowe badanie”, „Nic nie rób”, „Sprawdź we/wy”.

Informacja badania stanu może również zmieniać się w wyniku asynchronicznego działania na urządzenie takich czynników, które powodują powstawanie wskaźnika „Uwaga” lub przejście ze stanu „Nie gotów” do stanu „Gotów”.

Informacja stanu szczegółowego, która jest wynikiem pewnej liczby działań JS, nie powinna się sumować logicznie, jeśli może to powodować, że program źle zinterpretuje pierwotny cel lub znaczenie badanego stanu.

Należy zwrócić uwagę, że gdy grupa wskaźników stanu szczegółowego jest rozdzielona między różne UZ, to informacja stanu szczegółowego, która nie została przyjęta, a odnosi się do ostatniego rozkazu adresowanego do JS, może być zdjęta, jeśli aktualny adres dotyczy nie tego UZ, które uformowało informację badania stanu.

Przy przesłaniu kodu rozkazu z nieprawidłową parzystością informacja stanu szczegółowego powinna być wyzerowana tylko wtedy, gdy w statusie pojawia się wskaźnik „Błąd w urządzeniu”, jako wynik wystąpienie nieprawidłowej parzystości.

Dla przeważającej większości UZ znaczenia pierwszych sześciu bitów pierwszego bajtu informacji badania stanu (bajt Nr 0) są jednakowe.

Znaczenie tych sześciu wzajemnie niezależnych wskaźników podano w tabl. 10.

**4.6.2. Rozkaz odrzucony.** Wskaźnik „Rozkaz odrzucony” zostaje uformowany przy wykryciu przez UZ błędu programu. Wskaźnik powinien formować się, gdy z kanału do JS zostaje przesłany

rozkaz należący do grupy „zakazanych” dla danego UZ (np. rozkaz „Czytaj wstecz” należy do grupy „zakazanych” dla pamięci na dyskach magnetycz-

Tablica 10

Bity stanu szczegółowego	Znaczenie
0	Rozkaz odrzucony
1	Wymagana interwencja
2	Błąd na SZN-K
3	Błąd w urządzeniu
4	Błąd w danych
5	Przepełnienie

nych). Wskaźnik „Rozkaz odrzucony” powinien się uformować, gdy UZ w wyniku poprzednich działań znajduje się w stanie wykluczającym możliwość wykonania bieżącego rozkazu (np. rozkaz „Pisz” nie może być wykonany przez pamięć na taśmie magnetycznej z włączoną blokadą zapisu).

W niektórych przypadkach program może zwrócić się do niezainstalowanego elementu wyposażenia, które jest dostawione na życzenie użytkownika i w danym zestawie może nie występować. Możliwy jest też przypadek, gdy program przekazuje niepoprawną informację sterującą. Nieprawidłowa kolejność rozkazów powinna także przejawiać się wskaźnikiem „Rozkaz odrzucony” (np. gdy wprowadza się rozkaz „Pisz” do pamięci na dyskach magnetycznych bez wcześniejszego nastawienia na wymagany zbiór).

We wszystkich takich przypadkach powinien zostać uformowany wskaźnik „Rozkaz odrzucony”.

**4.6.3. Wymagana interwencja.** Wskaźnik „Wymagana interwencja” powinien formować się, gdy operacja we/wy nie może być wykonana ponieważ UZ wymaga interwencji operatora.

Wskaźnik ten wykrywa takie stany UZ, jak pusty pojemnik dziurkarki kart lub koniec papieru w drukarce. Wskaźnik „Wymagana interwencja” powinien być wydany także, gdy adresowane urządzenie znajduje się w stanie „Nie gotów”, jest sprawdzane lub nie jest podłączone do JS.

**4.6.4. Błąd na SZN-K** powinien być uformowany, gdy UZ lub JS otrzymuje poprzez SZN-K bajt danych lub bajt rozkazu z nieprawidłową parzystością.

Podczas zapisu wskaźnik „Błąd na SZN-K” powinien oznaczać, że wykrył błąd parzystości i niepoprawne dane mogą być zapisane przez urządzenie. Przy tym operacja nie powinna kończyć się wcześniej, jeśli nie należy ona do grupy operacji, których kontynuowanie przy wystąpieniu błędu nie ma sensu. Jeśli błąd występuje w kodzie rozkazu, to operacja nie powinna się rozpoczynać.

**4.6.5. Błąd w urządzeniu.** Wskaźnik „Błąd w urządzeniu” powinien formować się w przypadku, gdy UZ lub JS podczas wykonywania operacji wykryło błąd w działaniu układów logicznych włączonych między interfejsem a nośnikiem informacji.

Podczas operacji wyjścia ten błąd może powodować zapis nieprawidłowych danych.

Uformowanie wskaźnika „Błąd w urządzeniu” powinno wstrzymać przesyłanie danych i wcześniej kończyć operacje we/wy, jeśli błąd czyni wykonywanie operacji bezsensownym.

**4.6.6. Błąd w danych.** Wskaźnik „Błąd w danych” powinien się formować, gdy UZ lub JS wykrywa błąd w danych i dotyczy wyłącznie błędów związanych z nośnikiem informacji, a także błędy parzystości w danych zapisanych na nośniku. Przesyłając dane do kanału JS zawsze formuje prawidłową parzystość. Przy zapisie wskaźnik „Błąd w danych” sygnalizuje, że na nośniku informacji dane mogą być zapisane z błędem. Błąd w danych przy czytaniu i pisaniu powinien wcześniej zakańczać operacje tylko wtedy, gdy błąd wyklucza możliwość kontynuowania operacji (np. przy zaniku synchronizacji).

**4.6.7. Przepelnienie.** Wskaźnik „Przepelnienie” powinien formować się, gdy kanał nie jest w stanie w odpowiednim czasie zapewnić obsługi zgłoszenia UZ. Przepelnienie może wystąpić podczas transmisji danych między kanałem a JS nie mającą urządzeń buforowych, pracującą w systemie ciągłej synchronizacji z nośnikiem informacji, przy czym ogólne obciążenie wprowadzone przez program przewyższa możliwości kanału. Dla operacji wyjścia wskaźnik „Przepelnienie” oznacza, że dane wysyłane do urządzenia mogły być zapisane nieprawidłowo.

Po wystąpieniu przepelnienia przesyłanie danych powinno być przerwane, a operacja we/wy powinna zakończyć się tak, jak w przypadku rozpoznania sekwencji „Stop”. Wskaźnik „Przepelnienie” powinien być uformowany także przy wykonywaniu łańcucha rozkazów, gdy urządzenie otrzymuje nowy rozkaz za późno.

#### 4.7. Zależności czasowe i procesy przejściowe przy pracy interfejsu

**4.7.1. Ogólne zależności czasowe przy pracy interfejsu.** Sygnały we/wy przesyłane przez interfejs są sygnałami prądu stałego, które podczas pracy powinny być wzajemnie uwarunkowane i w ten sposób nie zależeć od czasu.

W związku z tym niektóre rodzaje błędów w urządzeniu mogą prowadzić do tego, że kanał „zawisnie w powietrzu” do chwili, gdy błąd nie zostanie wykryty i usunięty. Uwarunkowania cza-

sowe, których nie uwzględnianie może prowadzić do występowania błędów zostaną rozpatrzone poniżej.

Wszystkie zalecenia dotyczące zależności czasowych podane w tym rozdziale dotyczą maksymalnych czasów przy najgorszych warunkach pracy. Wszystkie JS powinny być projektowane przy założeniu osiągnięcia minimalnego czasu wydania sekwencji sygnałów odpowiedzi, z uwzględnieniem wykorzystywanego zestawu elementów i metody formowania sekwencji sygnałów przyjętej dla danego UZ. Czas trwania sekwencji sygnałów rozpoczynany przez JS nie powinien przekraczać 32  $\mu$ s dla pracy multipleksorowej i dla sekwencji wybierania. Oznacza to, że czas mierzony od chwili pojawienia się sygnału WBR-K na wejściu JS do chwili zakończenia sekwencji sygnałów, gdy JS zdejmuje sygnał PRC-A, nie powinien przekraczać 32  $\mu$ s. Sekwencja wybierania początkowego trwa od chwili odebrania przez adresowaną JS sygnału WBR-K, do chwili zdjęcia przez tę JS sygnału STS-A przy podawaniu początkowego statusu.

Niektóre sekwencje sygnałów interfejsu mogą trwać dłużej z powodu opóźnień wprowadzonych przez kanał i opóźnień przy selektorowym sposobie pracy UZ, gdy wymaga ona czasu na to, aby osiągnąć dostęp do wymaganego obszaru nośnika informacji.

Opóźnienie sekwencji związane z określonym czasem dostępu do informacji nie powinno przekraczać 500 ms.

Poza tym podczas selektorowego przesyłania danych mogą wystąpić przerwy między przesyłanymi bajtami nie dłuższe jednak niż 500 ms.

Kanał powinien wykrywać nieprawidłowość w działaniu urządzenia w przypadku, gdy czas przerwy w pracy przekracza 30 s.

Opóźnienie w pracy interfejsu może wynikać z programu (np. czytanie długiego skasowanego odcinka taśmy magnetycznej powstałego w wyniku kolejnego kasowania odcinków taśmy).

Jeśli w czasie trwania sekwencji wybierania JS nie potrzebuje wybrania i obsługi, to powinna odebrać sygnał WBR-K i przesłać go na wyjście poprzez układy logiki wybierania w czasie 600 ns.

Ten czas w żadnym innym przypadku nie powinien przewyższać 1,8  $\mu$ s dla pojedynczej JS. Czas ten mierzony jest od chwili wystąpienia wyjściowego sygnału WBR-K do chwili wydania wyjściowego sygnału WBR-K.

**4.7.2. Rodzaje pracy JS — praca z kanałem (praca autonomiczna).** Przy pracy autonomicznej JS nie powinna wpływać na przebieg operacji, które wykonuje kanał z innymi JS, dołączonymi do tego samego interfejsu. JS pracująca autonomicznie powinna zapewniać:



a) rozchodzenie się sygnału WBR-K poprzez układy logiczne wybierania,

b) blokowanie nadajników pozostałych linii, aby uniknąć ich wpływu na pracę innych JS.

Zmiana rodzaju pracy JS z pracy z kanałem na pracę autonomiczną i odwrotnie nie powinna powodować przekłamań w komputerze.

Zmiana rodzaju pracy JS z pracy z kanałem na pracę autonomiczną jest możliwa tylko przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków:

a) przełącznik rodzaju pracy powinien być ustawiony w położeniu „Praca autonomiczna”,

b) na liniach interfejsu nie powinno być sygnałów wydawanych przez daną JS takich, jak PRC-A lub STS-A itd.,

c) dana JS nie powinna przechowywać informacji statusu pamiętanej ani oczekującej na przerwanie (pamiętana informacja statusu to taka, która była przedstawiona kanałowi, ale nie została przez kanał przyjęta; natomiast informacja statusu oczekująca na przerwanie to taka, która została uformowana, ale nie była dostarczana do kanału),

d) JS nie rozpoznała sekwencji łańcucha rozkazów.

Spełnienie przytoczonych wyżej warunków zapewnia, że operator, zmieniając za pomocą przełącznika „Praca z kanałem”, „Praca autonomiczna” rodzaj pracy JS, nie spowoduje błędnej pracy komputera.

**4.7.3. Procesy zachodzące przy włączaniu lub wyłączaniu zasilania.** Wyłączenie zasilania w JS nie może wpływać na pracę innych JS dołączonych do interfejsu, JS, w której wyłączono zasilanie powinna zapewniać przesłanie sygnału WBR-K przez bocznik (zestyki 1 przekątnika wg rys. 3).

Należy uniemożliwić wpływ odbiorników i nadajników interfejsu tej JS na sygnały transmitowane przez interfejs do innych JS. Układ dopasowania na wejściu odbiornika linii WBR-K powinien być odłączony, gdy sygnał jest przesłany przez bocznik.

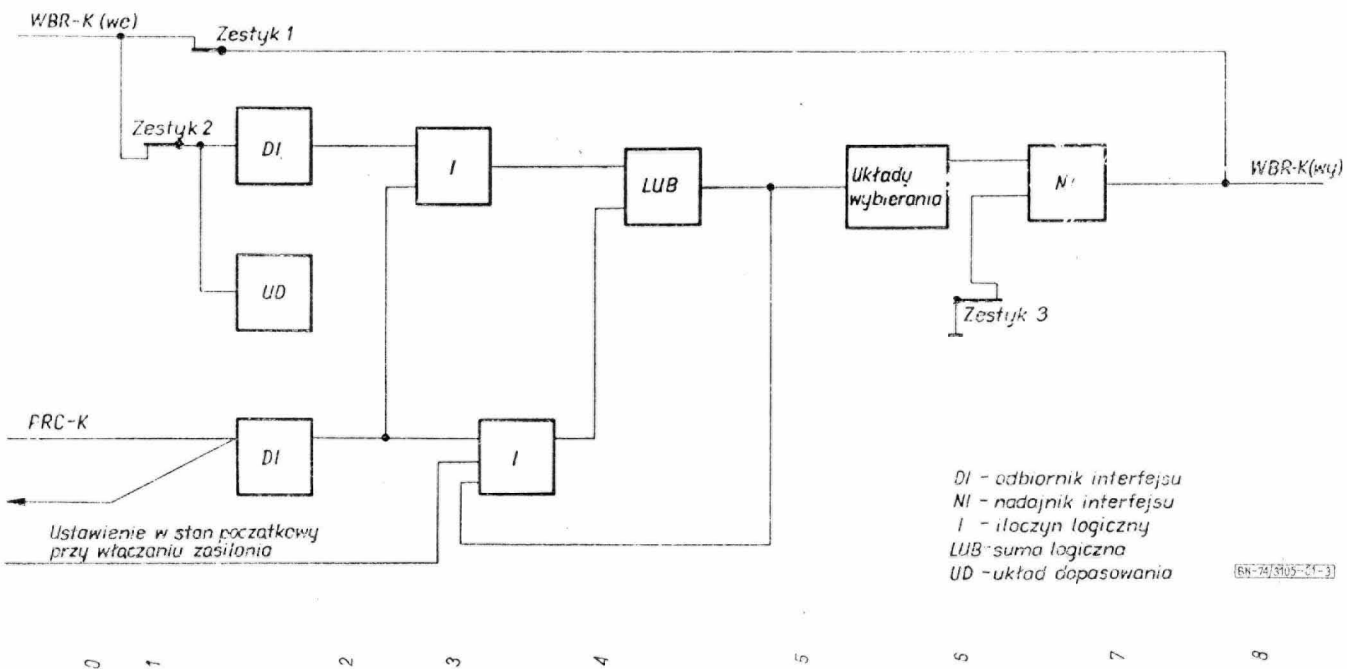
Gdy napięcie we wszystkich JS jest wyłączone, sygnał WBR-K powinien poprzez boczniki wrócić do kanału.

Każda JS powinna zapewniać, aby proces tworzenia bocznika dla sygnału WBR-K nie wpływał na rozchodzenie się sygnału w linii WBR-K. Dopuszczalne jest jednak wystąpienie chwilowej przerwy w przesyłaniu sygnału WBR-K mniej niż  $1,8 \mu\text{s}$  wtedy, gdy chwilowy niekontakt w obwodzie bocznika występuje w czasie, gdy sygnał WBR-K jest propagowany przez logiczne obwody wybierania. Każda JS powinna też zapewniać, aby chwilowy niekontakt w obwodzie sygnału WBR-K przy przełączeniu zasilania w innej JS dołączonej do tego interfejsu nie wpływał na rozchodzenie się sygnałów WBR-K.

**4.7.4. Wymagania dotyczące kolejności włączenia i odłączenia zasilania.** Kolejność odłączenia zasilania wg a)÷e).

a) Logiczne odłączenie JS od interfejsu (włącza się sygnalizację świetlną na pulpicie). JS może się odłączyć logicznie od interfejsu, jeśli ona i wszystkie dołączone do niej UZ zakończyły wykonanie wszystkich operacji, nie ma informacji statusu pamiętanej lub oczekującej na przyjęcie i nie został rozpoznany łańcuch rozkazów.

Oznacza to, że wszystkie operacje zostały zakończone już w chwili logicznego odłączenia JS od interfejsu, co zapobiegnie powstawaniu błędów w



Rys. 3. Przechodzenie sygnału WBR-K przez JS



pracy komputera przy realizacji dalszych czynności związanych z wyłączeniem zasilania.

Po odłączeniu logicznym JS od interfejsu wszystkie jej nadajniki, z wyjątkiem nadajnika sygnału WBR-K powinny być blokowane logicznie. Odłączenie logiczne może być wykonane w wyniku przejścia na pracę autonomiczną za pomocą przełączników „Praca z kanałem/Praca autonomiczna” lub „Dostępna/Niedostępna”.

b) Utworzenie bocznika dla sygnału WBR-K (zwarcie zestyków 1 wg rys. 3). Gdy JS jest logicznie odłączona, sygnał WBR-K przechodzi przez te same logiczne układy wybierania, co w warunkach normalnej współpracy z kanałem.

c) Odłączenie odbiornika interfejsu od linii WBR-K (rozwarcie zestyków 2 wg rys. 3).

d) Dołączenie bramki nadajników interfejsu do uziemienia za pomocą zwarcia zestyków 3 (rys. 3), jeśli w celu uniknięcia powstawania stanów nieustalonych na liniach stosuje się taki sposób blokowania nadajników interfejsu.

e) Wyłączenie zasilania (przełącznik sterowania zasilaniem „Zdalne/Lokalne” ustawiony w położeniu „Lokalne”).

Kolejność włączenia zasilania powinna mieć odwrotny porządek czynności wg a)÷e).

a) Włączenie zasilania (przełącznik sterowania zasilaniem „Zdalne/Lokalne” ustawiony w położeniu „Lokalne”).

Podczas włączenia zasilania układy JS powinny być automatycznie ustawiane w stan początkowy.

b) Odblokowanie nadajników interfejsu (rozwarć zestyki 3 wg rys. 3).

c) Podłączenie odbiornika interfejsu do linii WBR-K (zwarć zestyki 2 wg rys. 3).

d) Likwidacja bocznika dla sygnału WBR-K (rozwarć zestyków 1 wg rys. 3).

e) Logiczne podłączenie JS do sprzężenia (wyłącza się sygnalizację świetlną na pulpicie).

Jeśli w celu uniknięcia stanów nieustalonych w liniach stosuje się inne metody zamiast blokowania nadajników poprzez zestyki 3 (np. automatyczne wykonywanie sekwencji włączenia (wyłączenia zasilania), to czynności odnoszących się do blokowania nadajników interfejsu poprzez działanie zestyków 3 można nie wykonywać.

Dołączenie lub odłączenie bocznika dla sygnału WBR-K (przełączenie przekaźnika) w sekwencjach włączenia lub wyłączenia zasilania powinno w danej JS dołączonej do kanału zakończyć się zanim rozpocznie się tę sekwencję dla następnej JS. Tworzenie lub likwidacja bocznika dla sygnału WBR-K powinno odbywać się automatycznie i powinno być doprowadzone do końca w przypadku, gdy zostało rozpoczęte.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE REALIZACJI TECHNICZNEJ INTERFEJSU

### 5.1. Linie przesyłowe interfejsu i sposoby przesyłania informacji

5.1.1. Realizacja interfejsu we/wy wymaga zastosowania 38 linii przesyłowych. Wykaz i oznaczenia tych linii podano w 3.1 w tabl. 1÷5. Techniczna realizacja interfejsu przewiduje ponadto 4 rezerwowe linie przesyłowe po jednej dla każdej z grup sygnałów, tzn. informacyjnych, identyfikacji, sterowania i specjalnych.

Wyróżnić można następujące sposoby przesyłania sygnałów.

a) przesyłanie sygnałów od kanału do najwyżej 10 JS wg rys. 4,

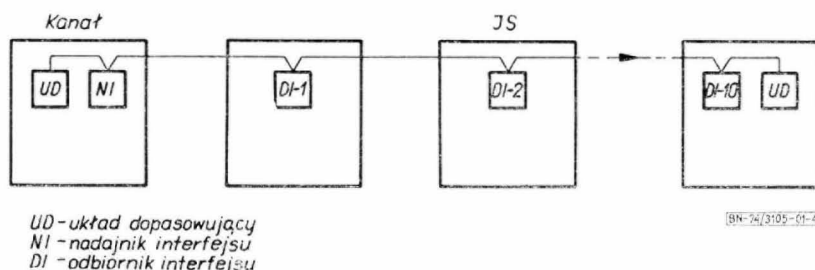
b) przesyłanie sygnałów od najwyżej 10 JS do kanału wg rys. 5,

c) przesyłanie sygnałów w obwodzie kanał-JS, JS-JS, JS-kanał (linia WBR-K i PWR-A) wg rys. 6.

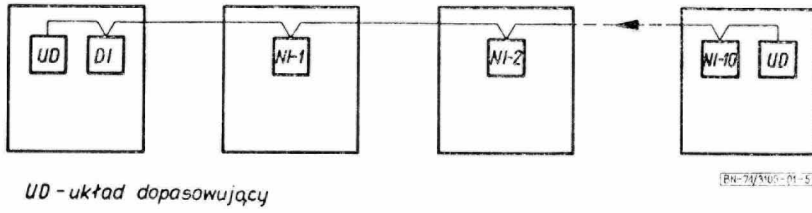
5.1.2. Sposoby przesyłania informacji. Podczas przełączania zasilania w poszczególnych JS przesyłanie sygnału przez linię WBR-K powinno odbywać się drogą bezpośrednią poprzez wkłady wybierania lub poprzez bocznik. Droga przesyłania sygnału WBR-K uzależniona jest od zwarcia lub rozwarcia zestyków odpowiednich przekaźników (rys. 6).

### 5.2. Elektryczne charakterystyki linii przesyłowych

5.2.1. Założenia ogólne. Górny poziom napięcia na liniach przesyłowych odpowiada logicznemu „1”, a dolny logicznemu „0”.

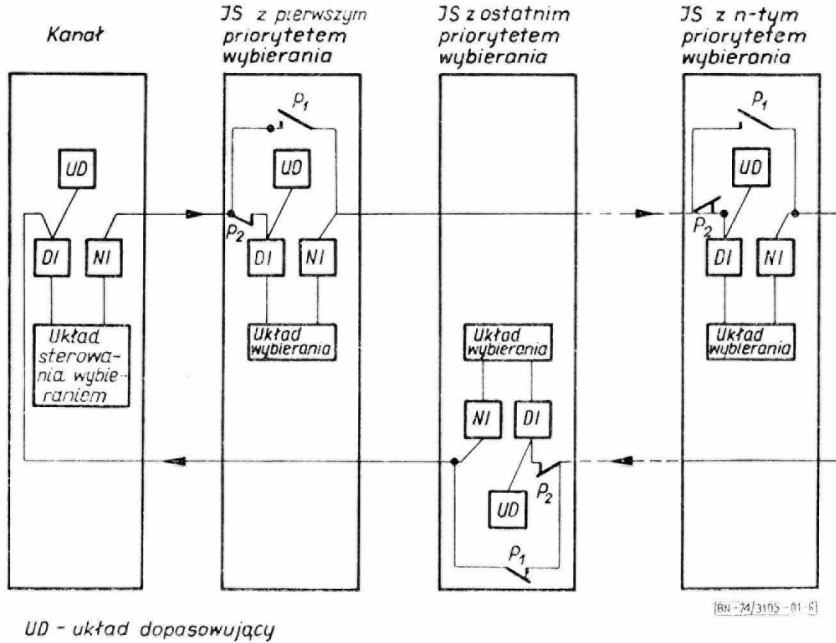


Rys. 4. Przesyłanie sygnałów od kanału do JS



UD - układ dopasowujący

Rys. 5. Przesyłanie sygnałów od JS do kanału



UD - układ dopasowujący

Położenie kontaktów przełącznika podano przy włączonym napięciu zasilania JS

Rys. 6. Przesyłanie sygnału w pętli wybierania (kanał-JS, JS-JS, JS-kanał)

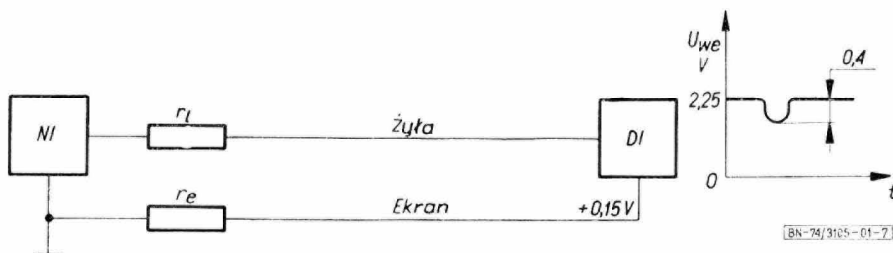
### 5.2.2. Poziomy napięcia sygnałów

a) Minimalny poziom napięcia stałego, odpowiadający logicznej „1”, powinien wynosić przynajmniej 2,25 V dla wszystkich linii przesyłowych, z wyjątkiem WBR-K i PWR-A (rys. 7).

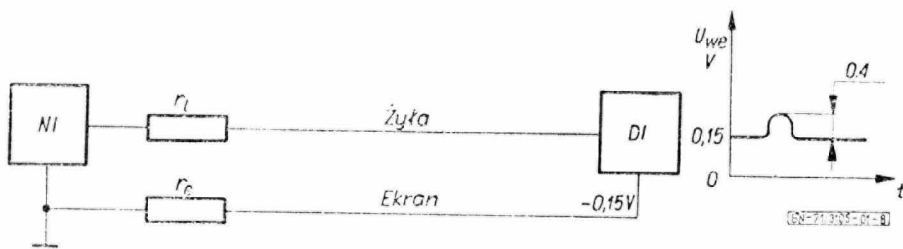
b) Minimalny poziom napięcia stałego dla linii przesyłowych WBR-K i PWR-A, odpowiadający logicznej „1”, powinien wynosić przynajmniej 1,85 V.

c) Maksymalny poziom napięcia stałego, odpowiadający logicznej „0” na wszystkich liniach przesyłowych, powinien wynosić najwyżej 0,15 V (rys. 8).

Poziomy napięcia należy mierzyć względem uziemienia każdego z układów nadajników interfejsu.



Rys. 7. Schemat zastępczy linii w stanie „1”



Rys. 8. Schemat zastępczy linii w stanie „0”

**5.2.3. Poziom zakłóceń.** Maksymalny poziom napięcia zakłóceń występujących na dowolnej linii przesyłowej nie może przekraczać wartości  $\pm 0,4$  V (rys. 7, 8).

Poziom zakłóceń powinien być mierzony względem uziemienia każdego z układów odbiorników interfejsu.

**5.2.4. Przesunięcie poziomu zerowego.** Maksymalne dopuszczalne przesunięcie poziomu zerowego między dowolnym aktywnym nadajnikiem a dowolnym odbiornikiem interfejsu na jednej linii przesyłowej nie może przekraczać 0,15 V (rys. 7, 8).

**5.2.5. Impedancja falowa linii przesyłowej** powinna być zawarta w przedziale  $82 \div 110 \Omega$ .

**5.2.6. Dopasowanie.** Wszystkie linie przesyłowe powinny być dopasowane na obu końcach (rys. 4, 5), z wyjątkiem WBR-K i PWR, które powinny być dopasowane tylko na jednym, odbiorczym końcu (rys. 6).

Linia przesyłowa powinna być dopasowana przez rezystor z typoszeregu wartości nominalnych. Wartość rezystancji powinna być równa nominalnej wartości impedancji falowej linii z dokładnością  $\pm 2\%$ .

### 5.2.7. Ograniczenie długości linii przesyłowych

a) Rezystancja całego obwodu sygnałowego mierzona między skrajnie umieszczonymi układami wzmacniaczy (nadajników/odbiorników) interfejsu powinna wynosić  $R_l \leq 20 \Omega$  (rys. 7, 8) dla każdej linii przesyłowej, z wyjątkiem WBR-K i PWR-A.

b) Rezystancja całego obwodu sygnałowego złożonego z linii WBR-K i PWR-A mierzona między układami nadajnika i odbiornika w kanale powinna wynosić  $R_l \leq 35 \Omega$ .

c) Rezystancja obwodu sygnałowego znajdującego się wewnątrz JS (rezystancja wewnętrzna) nie powinna przekraczać  $1 \Omega$  dla wszystkich linii przesyłowych, z wyjątkiem WBR-K i PWR-A.

Dla linii WBR-K i PWR-A ogólna rezystancja wewnętrzna nie powinna przekraczać  $1,2 \Omega$ . Długości połączeń wewnętrznych i ich rezystancje powinny być podane w dokumentacji technicznej danej JS.

Rezystancja obwodu sygnałowego znajdującego się wewnątrz JS powinna być mierzona między odpowiednimi zestykami złącz wejściowego i wyjściowego. Dla kanałów pomiar powinien być wykonywany między zestykiem złącza zewnętrznego i odpowiadającym mu wejściem układu odbiornika interfejsu lub wyjściem układu nadajnika interfejsu.

**5.2.8. Opóźnienie sygnału** mierzone między zaciskami złącza wejściowego i wyjściowego dla wszystkich linii przesyłowych danej JS, z wyjątkiem WBR-K i PWR-A, powinna wynosić  $\tau_z \leq 10$  ns.

Rozrzut czasu opóźnienia dla dowolnej pary wewnętrznych linii przesyłowych nie powinien przekraczać 1 ns.

## 5.3. Wymagania dotyczące układów odbiorników i nadajników interfejsu

### 5.3.1. Wymagania ogólne

a) W celu przesłania sygnałów na linię i odbioru sygnałów z linii powinny być stosowane specjalne układy wzmacniaczy interfejsu przesyłające sygnał na linię — nadajniki interfejsu (NI) i odbierające sygnał z linii — odbiorniki interfejsu (DI).

b) Układy nadajników interfejsu od strony wejścia i układy odbiorników interfejsu od strony wyjścia powinny współpracować z układami scalonymi, z których jest zbudowana JS.

c) Wszystkie układy pracujące w systemie interfejsu, tzn. NI pod względem parametrów wyjściowych oraz DI pod względem parametrów wejściowych, powinny spełniać te same wymagania.

d) Napięcia zasilania i dopuszczalne ich odchyłki dla układów wzmacniaczy interfejsu powinny być takie same, jak napięcia zasilania i dopuszczalne ich odchyłki dla zastosowanych w danej JS układów scalonych.

e) Konfiguracja układów wzmacniaczy interfejsu, ich realizacja konstrukcyjna, wzajemne rozmieszczenie ścieżek zasilających oraz sposób dołączenia linii przesyłowych powinny być takie, aby w przypadku poszczególnych uszkodzeń na liniach przesyłowych nie występowały napięcia wyższe niż  $+6$  V i niższe niż  $-0,15$  V.

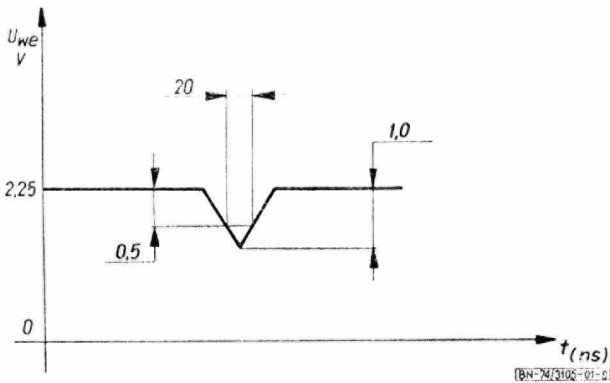
f) Pożądane jest, aby układy wzmacniaczy interfejsu pod względem technologicznym były wykonywane w postaci scalonych układów hybrydowych, chociaż dopuszcza się rozwiązania z zastosowaniem elementów dyskretnych.

### 5.3.2. Wymagania dotyczące DI

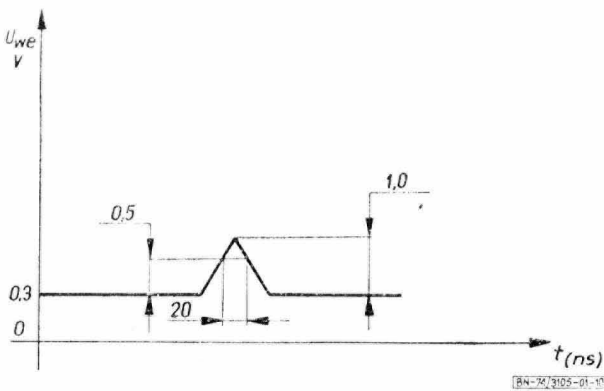
5.3.2.1. Progi przeciwzakłóceniewe DI powinny wynosić:

- dla poziomu górnego  $U_{prg} \leq 1,7 \text{ V}$ ,
- dla poziomu dolnego  $U_{prd} \geq 0,7 \text{ V}$ .

Układ odbiornika interfejsu nie powinien reagować na zakłócenie impulsowe o amplitudzie 1 V i czasie trwania 20 ns występujące na górnym lub dolnym poziomie sygnału (rys. 9 i 10).



Rys. 9. Maksymalne wartości parametrów zakłócenia impulsowego na wejściu DI w stanie „1”



Rys. 10. Maksymalne wartości parametrów zakłócenia impulsowego na wejściu DI w stanie „0”

5.3.2.2. Prąd wejściowy DI dla przedziału napięcia wejściowego od 0 V do 2,8 V nie powinien przekraczać  $\pm 0,38 \text{ mA}$  przy włączonym lub wyłączonym zasilaniu w JS i kanałach.

5.3.2.3. Odbiorniki interfejsu nie mogą ulegać uszkodzeniom w następujących przypadkach:

- a) przy podaniu na wejście napięcia stałego 6 V i wyłączonym zasilaniu układu DI,
- b) przy podaniu na wejście napięcia stałego 7 V i włączonym zasilaniu układu DI,

c) przy podaniu na wejście napięcia stałego  $-0,15 \text{ V}$  i włączonym lub wyłączonym napięciu zasilania układu DI.

### 5.3.3. Wymagania dotyczące NS

5.3.3.1. Napięcie wyjściowe układu NI powinno wynosić:

- a) dla stanu logicznej „1”
  - $U_{wy} \geq 2,8 \text{ V}$  przy  $I_{obc} = 53 \text{ mA}$ ,
  - $U_{wy} \geq 3,2 \text{ V}$  przy  $I_{obc} = 37 \text{ mA}$ ;
- b) dla stanu logicznego „0”
  - $U_{wy} \leq 0,15 \text{ V}$  przy  $I_{obc} = 0,24 \text{ mA}$ .

5.3.3.2. Nadajnik w stanie odcięcia (blokowany) może pobierać prąd  $I \leq 0,1 \text{ mA}$  z linii przesyłowej, na której występuje wysoki poziom napięcia przy włączonym lub wyłączonym napięciu zasilania.

5.3.3.3. Stopnie wyjściowe NI powinny być układami wtórników emiterowych. W układach NI powinna być przewidziana możliwość ustawienia logicznego „0” na wyjściu układu za pomocą zewnętrznego przełączenia zestyków przekaźnika, zapewnia to nieobecność zakłóceń na liniach przesyłowych interfejsu podczas włączania i wyłączania napięć zasilających w JS.

5.3.3.4. Układy NI nie mogą ulegać uszkodzeniom w następujących przypadkach:

- a) przy podawaniu na wyjście napięcia stałego  $U \leq 7,0 \text{ V}$  niezależnie od stanu logicznego układu NI przy włączonym i wyłączonym napięciu zasilania.
- b) przy zwarciu wyjścia do uziemienia niezależnie od jego stanu logicznego.

5.4. Wymagania dotyczące czasu odpowiedzi (reakcji) kanału i JS przy przesyłaniu bajtu danych

5.4.1. Czas odpowiedzi (reakcji) kanału ( $t_{kan}$ ) przy przesyłaniu bajtu danych jest sumą następujących składników:

- a) czasu mierzonego od chwili pojawienia się na wejściu DI narastającego zbocza sygnału INF-A do chwili pojawienia się na wyjściu NI narastającego zbocza sygnału INF-K,
- b) czasu mierzonego od chwili pojawienia się na wejściu DI opadającego zbocza sygnału INF-A do chwili pojawienia się na wyjściu NI opadającego zbocza sygnału INF-K.

5.4.2. Czas odpowiedzi (reakcji) JS (tys.) przy przesyłaniu bajtu danych jest sumą składającą się z następujących składników:

- a) czasu mierzonego od chwili pojawienia się na wejściu DI narastającego zbocza sygnału INF-K do chwili pojawienia się na wyjściu NI opadającego zbocza sygnału INF-A,
- b) czasu mierzonego od chwili pojawienia się na wejściu DI opadającego zbocza sygnału INF-K do

chwili pojawienia się na wyjściu NI narastającego z boczna sygnału INF-A.

**5.4.3. Dodatkowy czas opóźnienia w kanale**  $t_{kan}^{\times}$  jest to czas kompensacji rozrzutów:

- wysyłania (odbioru) danych przez JS,
- wysyłania (odbioru) danych przez kanał,
- czasów propagacji układów DI, NI,
- czasów opóźnienia kabli.

Przy przesyłaniu bajtu danych czasu odpowiedzi (reakcji) kanału i JS na sygnały INF-A i INF-K powinny odpowiadać tabl. 11.

Tablica 11

Maksymalna szybkość przesyłania danych UZ $f_{max}$ K <sub>bajt</sub> /s	Maksymalny czas odpowiedzi (reakcji) dla obu zbozcy	
	w JS $t_{JS}$	w kanale $t_{kan} + t_{kan}^{\times}$
1300	215	380
1200	255	420
800	465	630
400	1090	1255

Obliczenia sumarycznego czasu przesyłania bajtu danych  $t_{max dop} = \frac{1}{f_{max}}$  powinno być wykonane na podstawie następujących zależności:

$$t_{max dop} = \frac{1}{f_{max}}$$

$$t_{max dop} = t_{JS} + t_{kan} + t_{kan}^{\times} + t_{kab}$$

gdzie  $t_{kab}$  — sumaryczny czas opóźnienia kabla dla przesyłania narastających i opadających zbozcy sygnałów INF-A i INF-K,

$$t_{kan} = t_{JS}$$

Do obliczeń należy przyjmować:

a) minimalną dopuszczalną długość kabla  $l = 7,5$  m

$$t_{kab} = 4 \cdot 1 \cdot \tau_o = 4 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 5 = 150 \text{ ns}$$

gdzie  $o$  — opóźnienie jednostkowe kabla, ns/m,

b)  $t_{kan}^{\times} = 165$  ns

Dopuszczalny maksymalny czas odpowiedzi (reakcji) kanału z uwzględnieniem rozrzutów parametrów czasowych elementów i kabli jest sumą

$$t_{kan} + t_{kan}^{\times}$$

**5.5. Wymagane właściwości układów DI i NI w związku z rodzajami pracy JS „Praca z kanałem” — „Praca autonomiczna” oraz przy włączaniu i wyłączaniu zasilania**

**5.5.1. Właściwości układów DI i NI wymagane dla rodzajów pracy „Praca z kanałem” — „Praca autonomiczna”**

- Dla przypadku „Praca z kanałem” wszystkie NI powinny być logicznie dołączone do interfejsu.
- Dla przypadku „Praca autonomiczna” JS nie

powinna przeszkadzać we współpracy kanału z innymi JS dołączonymi do tego samego interfejsu.

c) W celu realizacji wymagania wg b) w przypadku „Pracy autonomicznej” danej JS powinny być spełnione następujące warunki:

- wszystkie NI, z wyjątkiem NI linii WBR-K, powinny być w stanie logicznego „0”,
- sygnał WBR-K powinien być przesyłany drogą bezpośrednią przez zamknięty zestyk przełącznika P2, DI, układy logiczne wybierania oraz NI, przy czym zestyki przełącznika P1 i P3 powinny być rozwarte (rys. 6).

d) Przełączanie rodzaju pracy „Praca z kanałem” (Praca autonomiczna) i odwrotnie nie powinno powodować błędów w pracy komputera.

**5.5.2. Właściwości układów DI i NI wymagane podczas wyłączenia napięcia zasilania w jednej lub kilku JS**

a) Powinno być zapewnione normalne funkcjonowanie pozostałych JS.

b) Tranzystory stopni wyjściowych wszystkich NI w odłączonej JS powinny pracować w rejonie odcięcia, co zostaje zapewnione przez zwarcie zestyków przełącznika zgodnie z 5.3.3.

c) Przy wyłączonym zasilaniu w JS przesyłanie sygnału WBR-K powinno się odbywać przez bocznik, który stanowią zwarte zestyki przełącznika P1 (rys. 6), przy czym zestyki przełącznika P2 powinny być rozwarte.

d) Podczas wyłączenia zasilania we wszystkich JS sygnał WBR-K powinien wracać do kanału jako PWR-A.

**5.5.3. Właściwości układów DI i NI wymagane w przejściowych warunkach włączania i wyłączania zasilania**

a) Włączenie i wyłączenie zasilania w JS nie powinno wywierać żadnego wpływu na wykonywanie operacji przez inne JS dołączone do danego interfejsu.

b) Włączenie i wyłączenie zasilania w JS powinno odbywać się po włączeniu bocznika dla przesyłania sygnału WBR-K i zablokowaniu wszystkich stopni wyjściowych NI.

c) Powstawanie bocznika nie powinno w żadnej JS rzutować na przesyłanie sygnału WBR-K. Ciągłość przesyłania sygnału WBR-K powinna być utrzymywana przez odpowiednio dobrane chwile zadziałania zestyków przełączników P1 i P2 (rys. 6).

d) Podczas włączania zasilania w JS i związanego z tym przełączania w obwodzie sygnału WBR-K powinna być zachowana następująca kolejność przełączania zestyków przełączników:

- rozwierają się zestyki przełącznika P3 (wejścia NI są odłączane od uziemienia),
- zawierają się zestyki przełącznika P2 (umożliwia to przesyłanie sygnału WBR-K przez układy



logiki wybierania, na wejście DI zostaje dołączony rezystor dopasowujący),

— rozwiera się zestyk przełącznika PI (zostaje uniemożliwione przesyłanie sygnału WBR-K przez bocznik);

e) Podczas wyłączenia zasilania

— zwierają się zestyki przełącznika PI (tworzy się bocznik dla przesyłania sygnału WBR-K),

— rozwierają się zestyki przełącznika P2 (zostaje uniemożliwione przesyłanie sygnału WBR-K poprzez układy logiki wybierania, a od wejścia DI zostaje odłączony rezystor dopasowujący).

— zwierają się zestyki przełącznika P3 (uziemione zostają wejścia stopni końcowych NI).

f) Przełączenie zestyków przełącznika podczas przełączania w obwodzie sygnału WBR-K powinno uwzględniać automatyczne następstwo czynności określonych w d).

g) Przełączenie zasilania w danej JS i związane z nim przełączenie w obwodzie sygnału „WBR-K” nie powinno rzutować na poprawne przesyłanie sygnału WBR-K przez inne JS. W celu wykluczenia wpływu zakłóceń wywołanych przełączeniem, a powstających na linii WBR-K podczas przełączania zestyków przełącznika, powinien być zastosowany odpowiedni układ.

Na rys. 11 przytoczono przykład rozwiązania takiego układu.

oporność żyły kabla  $r_l \leq 0,3 \Omega/m$ ,

oporność ekranu kabla  $r_e \leq 0,04 \Omega/m$ ,

średnica zewnętrzna kabla  $D \leq 6,5 \text{ mm}$ .

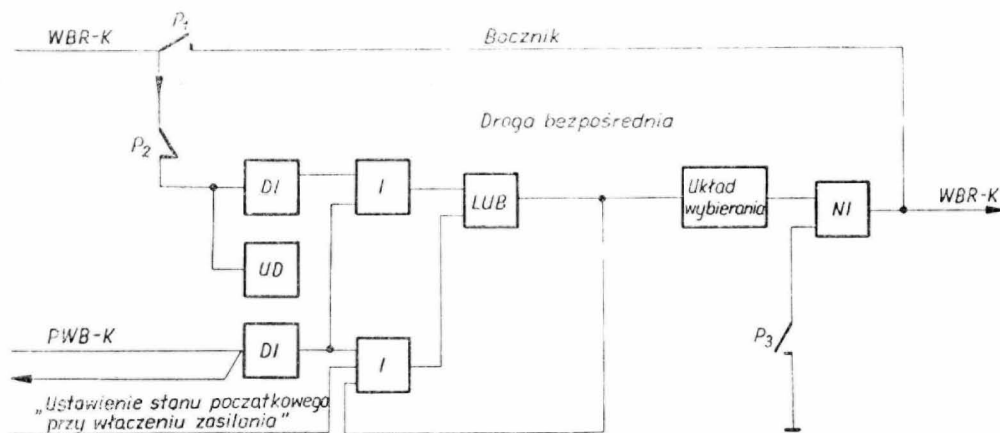
Maksymalna dopuszczalna długość kabla w przypadku zastosowania kabla IKM-2 z uwzględnieniem połączeń wewnętrznych w JS powinna wynosić  $l \leq 56 \text{ m}$  dla wszystkich linii przesyłowych, z wyjątkiem pętli utworzonej z linii WBR-K/PWR-A.

Maksymalna dopuszczalna długość kabla w przypadku zastosowania kabla IKM-2 z uwzględnieniem wewnętrznych połączeń w JS dla pętli utworzonej z linii WBR-K/PWR-A powinna wynosić  $l \leq 100 \text{ m}$ .

Zewnętrzne odcinki linii przesyłowych powinny być wykonane za pomocą kabli koncentrycznych o jednakowej wartości impedancji falowej z tolerancją do  $20 \Omega$ . Linie przesyłowe wewnątrz JS mogą być wykonane za pomocą dowolnych kabli spełniających warunki wg 5.6.1.

**5.6.2. Złącza.** W celu dołączenia wiązki kablowej do kanału i JS powinny być stosowane prostokątne segmentowe złącza typu OJuO 364.008 TU siódmej modyfikacji z 40 stykami niskiej częstotliwości.

Parametry tego złącza podano w tablicy załącznika 3, a konstrukcję na rys. Z4-1÷Z4-3 wg załącznika 4.



Położenie zestyków przełącznika pokazane przy włączeniu zasilania JS

Rys. 11. Przykład rozwiązania układu przesyłania sygnału na WBR-K przez JS przy stosowaniu logiki dodatniej i braku inwersji w DI

## 5.6. Typy i parametry zalecanych kabli, złącz i przełączników

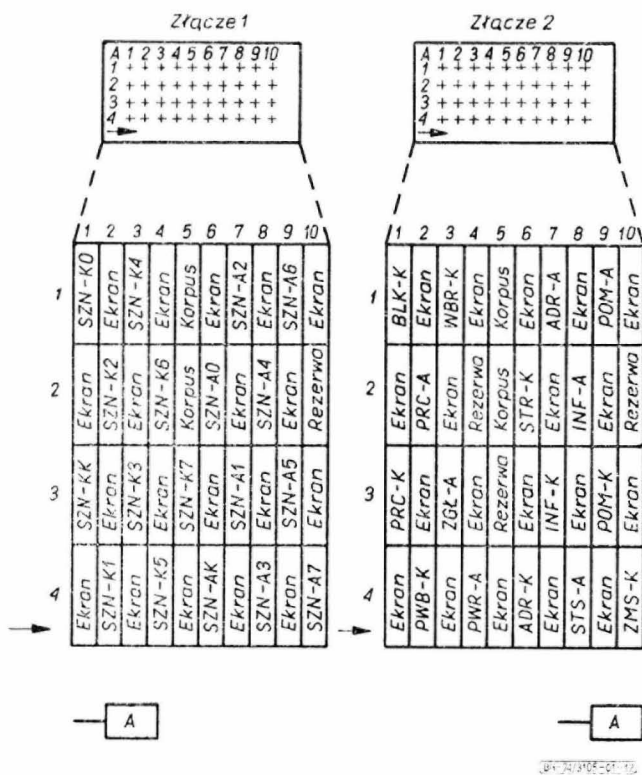
**5.6.1. Kable.** Jako linie przesyłowe powinny być stosowane kable wysokiej częstotliwości, o następujących parametrach elektrycznych i geometrycznych:

impedancja falowa  $Z_0 = 82-110 \Omega$ ,

opóźnienie jednostkowe  $t_0 \leq 5,2 \text{ ns/m}$ ,

Dopuszcza się zmiany w konstrukcji obudowy złącza przy założeniu nieprzekroczenia wymiarów  $40 \times 70 \times 100$  (w załączniku 4 są to odpowiednio wymiary  $33 \times 52 \times 95$ ). Przyporządkowanie sygnałów poszczególnym stykom złącza powinno odpowiadać rys. 12.

**5.6.3. Przełączniki.** W celu wykonywania przełączeń prądów i napięć w obwodach sygnałów



Rys. 12. Przeznaczenie kontaktów w złączach interfejsu we/wy

WBR-K/PWR-A przy przełączeniu zasilania w JS zaleca się stosować przekaźniki z hermetycznymi stykami.

## 5.7. Przesyłanie sygnałów interfejsu na większe odległości

**5.7.1. Retransmitery.** Podczas przesyłania sygnałów interfejsu na odległości przewyższające dopuszczalną długość (podaną w 5.6.1) powinny być stosowane specjalne retransmitery sygnałów.

**5.7.2. Wymagania dotyczące retransmiterów.** Retransmitter sygnału powinien spełniać:

- wymagania wg 5.3.1,
- od strony wejścia wymagania wg 5.3.2,
- od strony wyjścia wymagania wg 5.3.3.

Retransmitter sygnału nie może odwracać sygnału dostarczonego na jego wejście.

W przypadku stosowania kabla IKM-2 retransmitery sygnałów powinny występować przynajmniej co 65 m.

Retransmitery sygnałów interfejsu pod względem konstrukcyjnym powinny stanowić samodzielne bloki.

## 5.8. Wymagania dotyczące montażu

a) Linie interfejsu powinny rozpoczynać się lub kończyć w kanale.

b) Skrajne NI i DI mogą być umieszczone za rezystorami dopasowującymi.

W tym przypadku odległość między takim NI i DI a rezystorem dopasowującym nie powinna przewyższać 15 cm. Nie stawia się żadnych wymagań dotyczących minimalnej odległości między rezystorem dopasowującym a NI czy też DI, jeśli rezystor umieszczony jest na końcu linii przesyłowej.

c) Długość połączenia od NI lub DI do kabla, które może być wykonane metodą nadruku lub przy użyciu pary skręconej, nie powinna przekraczać długości ( $l_2$ ) równej 15 cm (rys. 13).

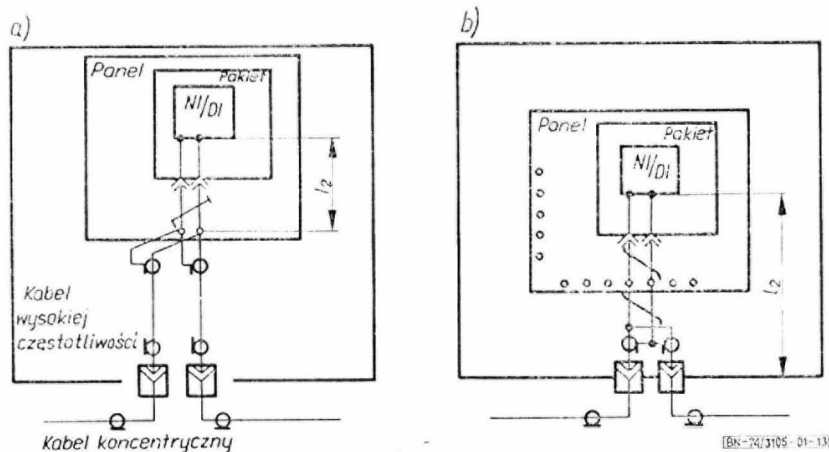
Przy tym sumaryczna pojemność bocznikująca kabel nie powinna przekraczać 20 pF.

Sposoby podłączania układów wzmacniaczy interfejsu do kabla pokazano na rys. 13.

d) Odstępy między DI dołączonymi do jednej linii przesyłowej nie powinny być mniejsze od 1,5 m.

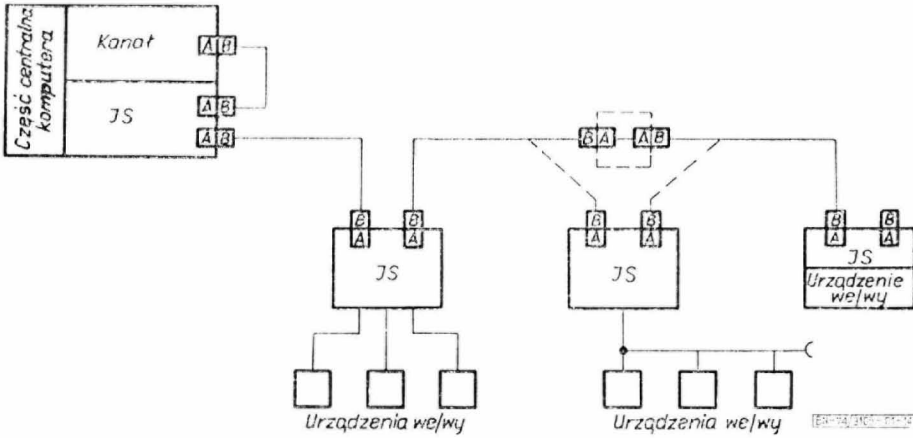
e) Każda żyła kabla i każdy ekran powinien być dołączony do oddzielnych kontaktów złącz.

f) Dołączenie kanału i JS do linii przesyłowych interfejsu powinno być wykonane zgodnie z rys. 14.



Rys. 13. Rozmieszczenie układów NI/OI i sposób dołączenia ich do linii przesyłowych interfejsu: a) nadajniki/odbiorniki interfejsu umieszczone daleko od złącza we/wy, b) nadajniki/odbiorniki interfejsu umieszczone blisko złącza we/wy





Rys. 14. Dołączenie linii przesyłowych interfejsu do kanału i JS

g) W kanale i JS powinny być montowane tylko wtykowe części złącz.

h) Wymagania dotyczące montażu ekranów kabli i obwodów uziemienia.

Ekrany kabli koncentrycznych powinny być dołączone do tego samego punktu uziemienia co układy wzmacniaczy interfejsu.

Wtórne obwody źródeł zasilania kanałów i JS powinny być izolowane elektrycznie od obudowy tych urządzeń i od obwodów sieciowych zasilania

Kanały i JS powinny mieć trzy izolowane względem siebie punkty przeznaczone dla dołączania:

zera sieci, uziemienia układów elektronicznych i obudowy.

Konstrukcje kanałów i JS powinny przewidywać możliwość elektrycznego połączenia uziemienia i obudowy, dołączenie zewnętrznego ekranu wiązki kabla do obudowy (kontakty 1÷5, 2÷5 złącza 1 i złącza 2 wg rys. 12) oraz promieniste połączenie za pomocą szyny miedzianej obudów wszystkich JS do obudowy kanału lub jednostki centralnej.

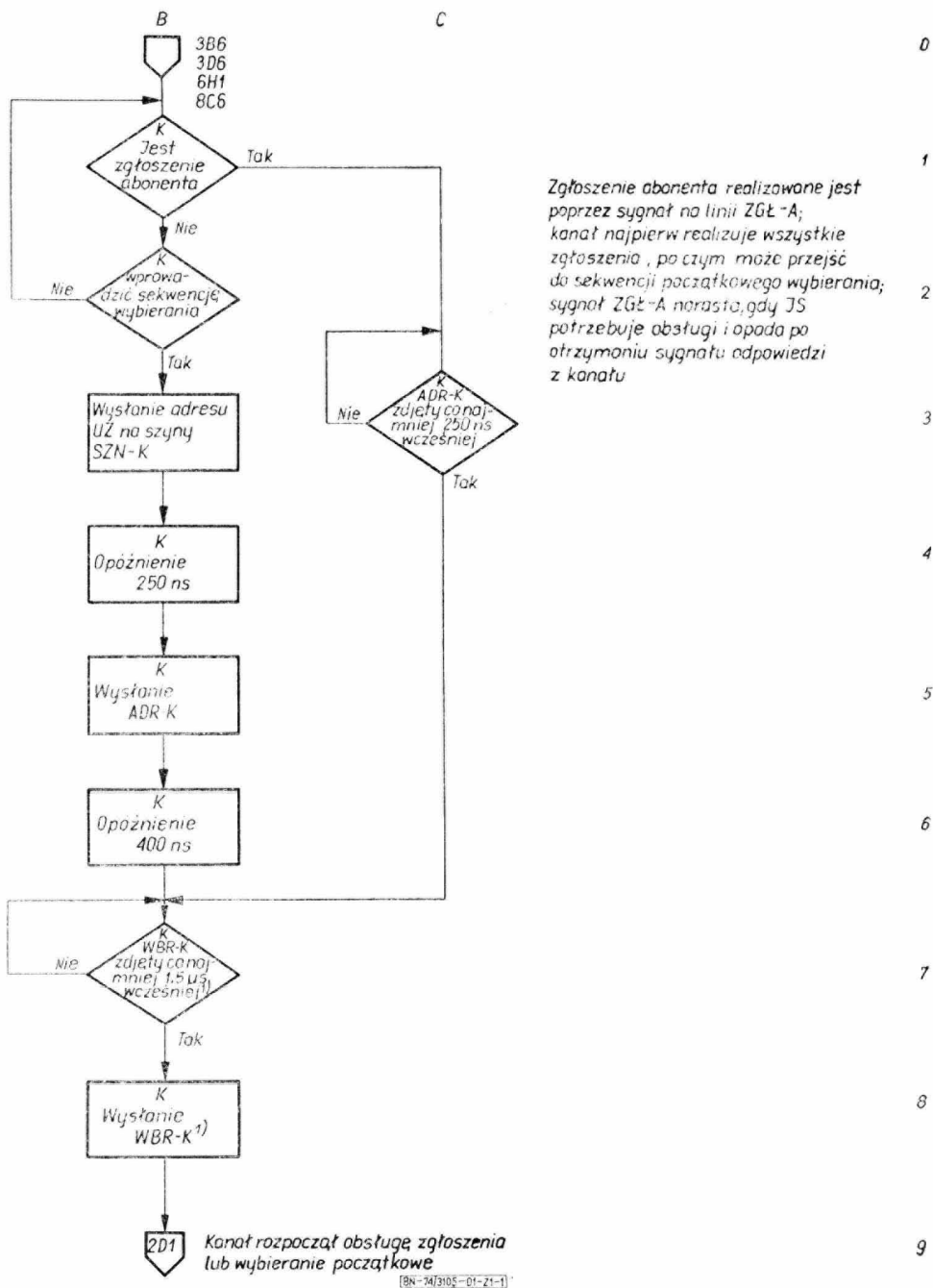
W skład wyposażenia kanału powinien wchodzić blok rezystorów dopasowujących zakończony złączem dołączony do ostatniej JS.

KONIEC

Załącznik 4

Informacje dodatkowe

WYKRESY ALGORYTMÓW PRACY INTERFEJSU WE/WY  
(rys. Z1-1÷Z1-9)



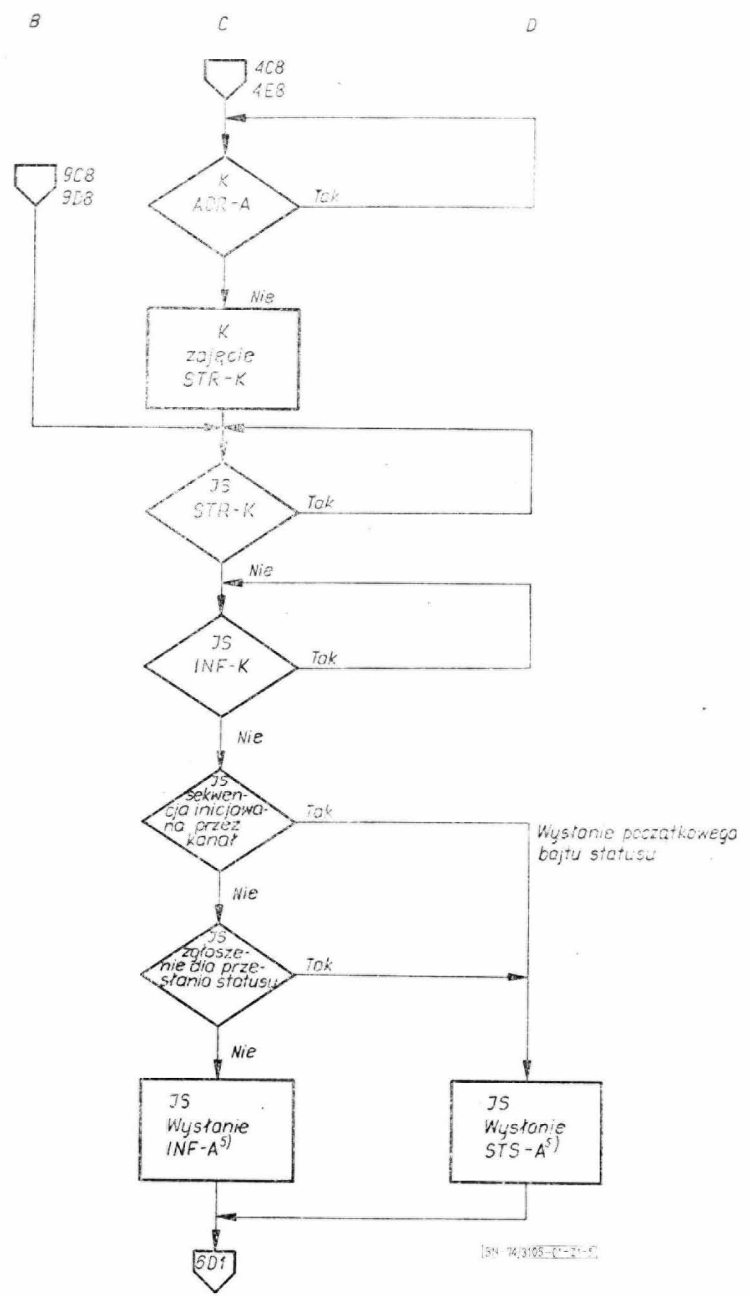
Rys. Z1-1. Początek wybierania inicjowany przez kanał lub przez abonenta



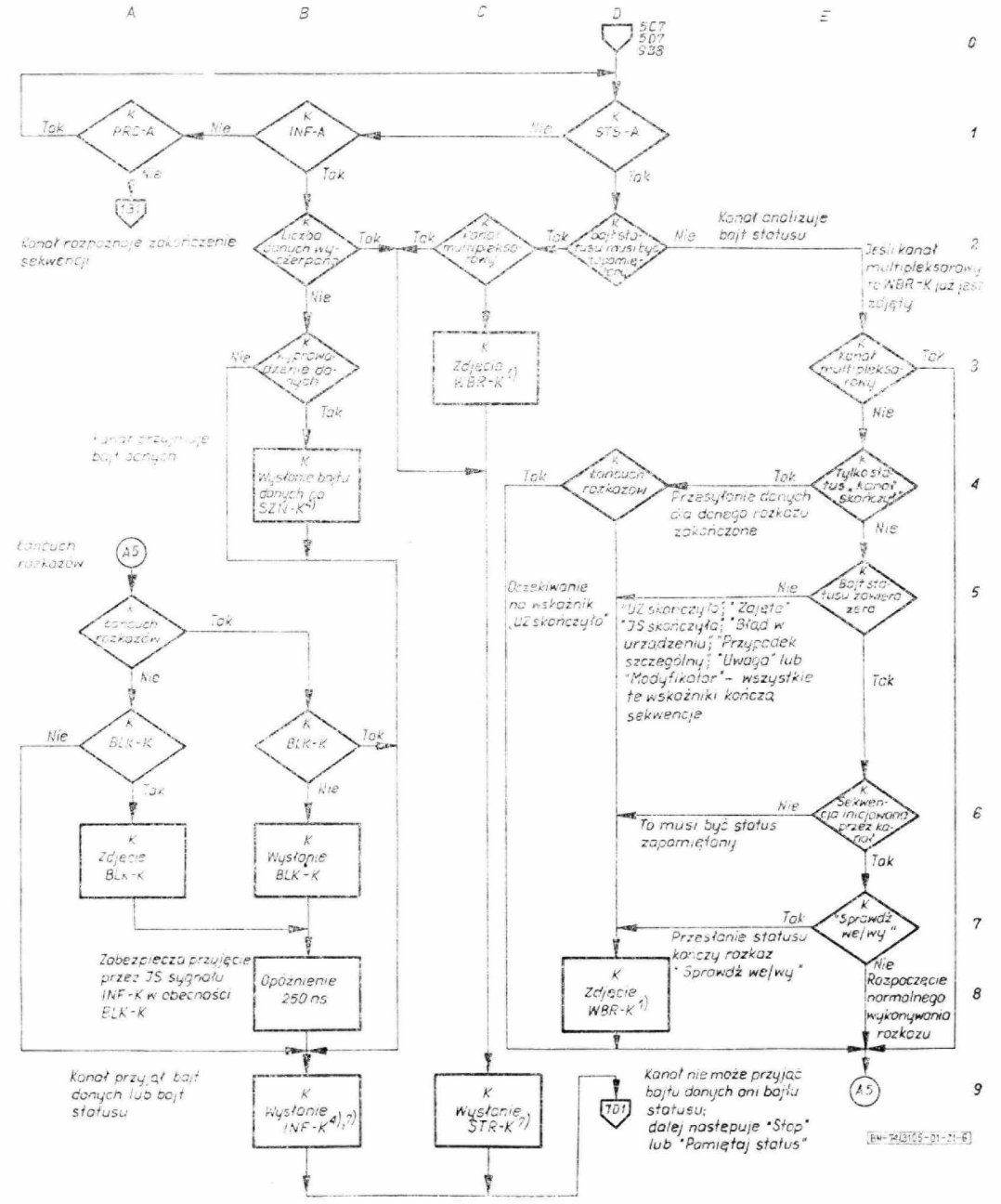




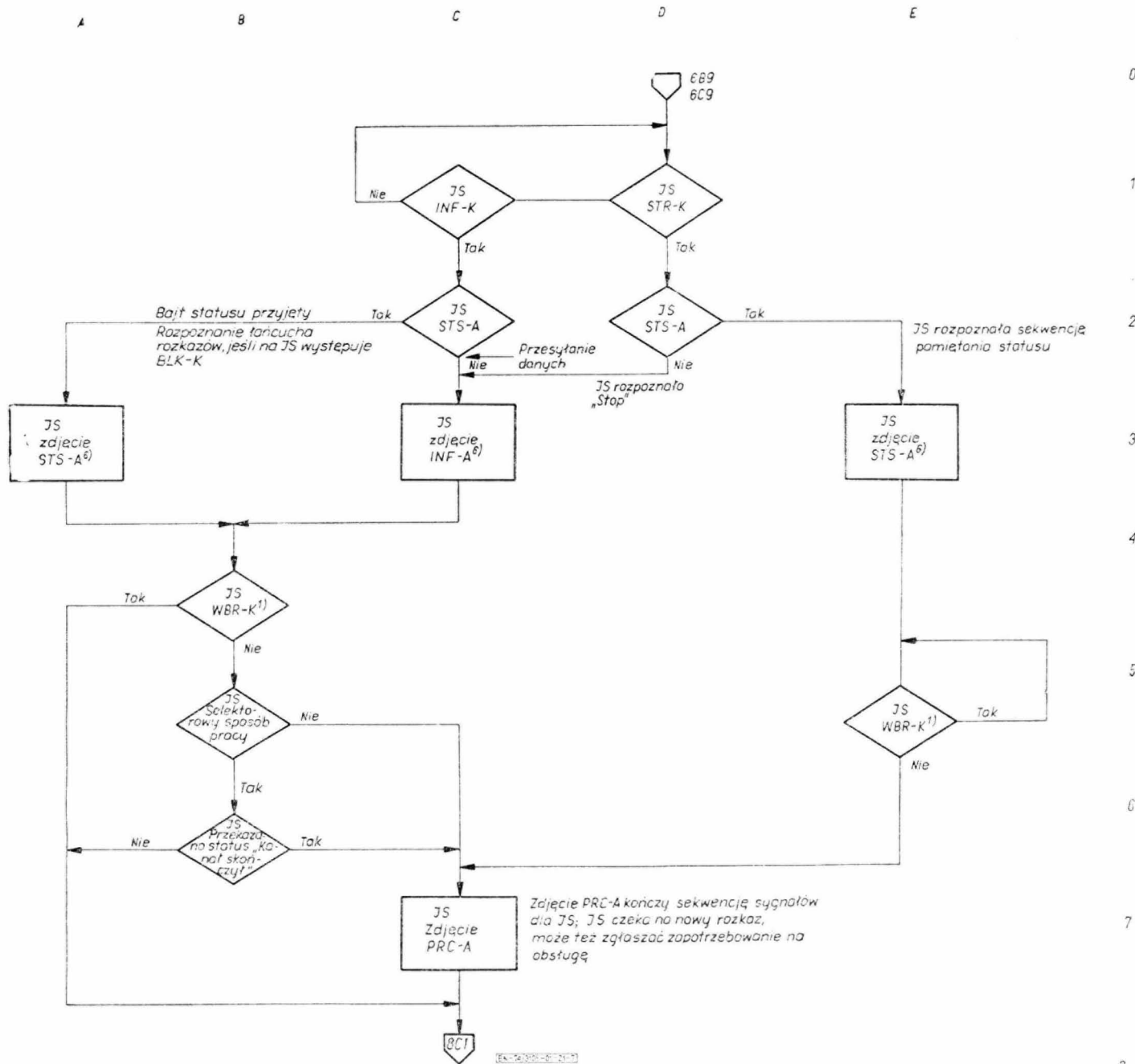




Rys. Z1-5. Przesłanie danych/statusu

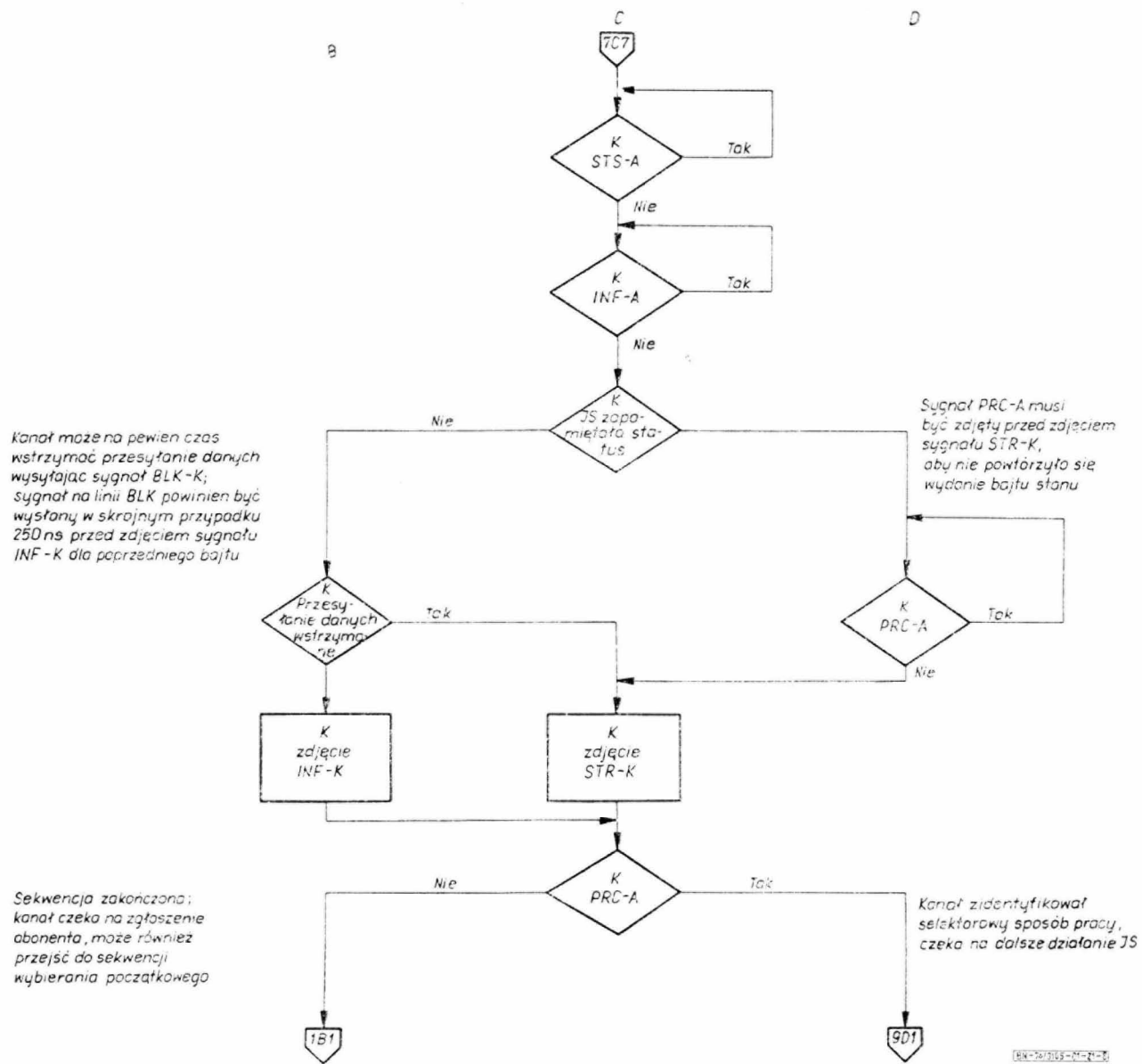


Rys. Z1-6. Odpowiedź na przesłanie danych/statusu



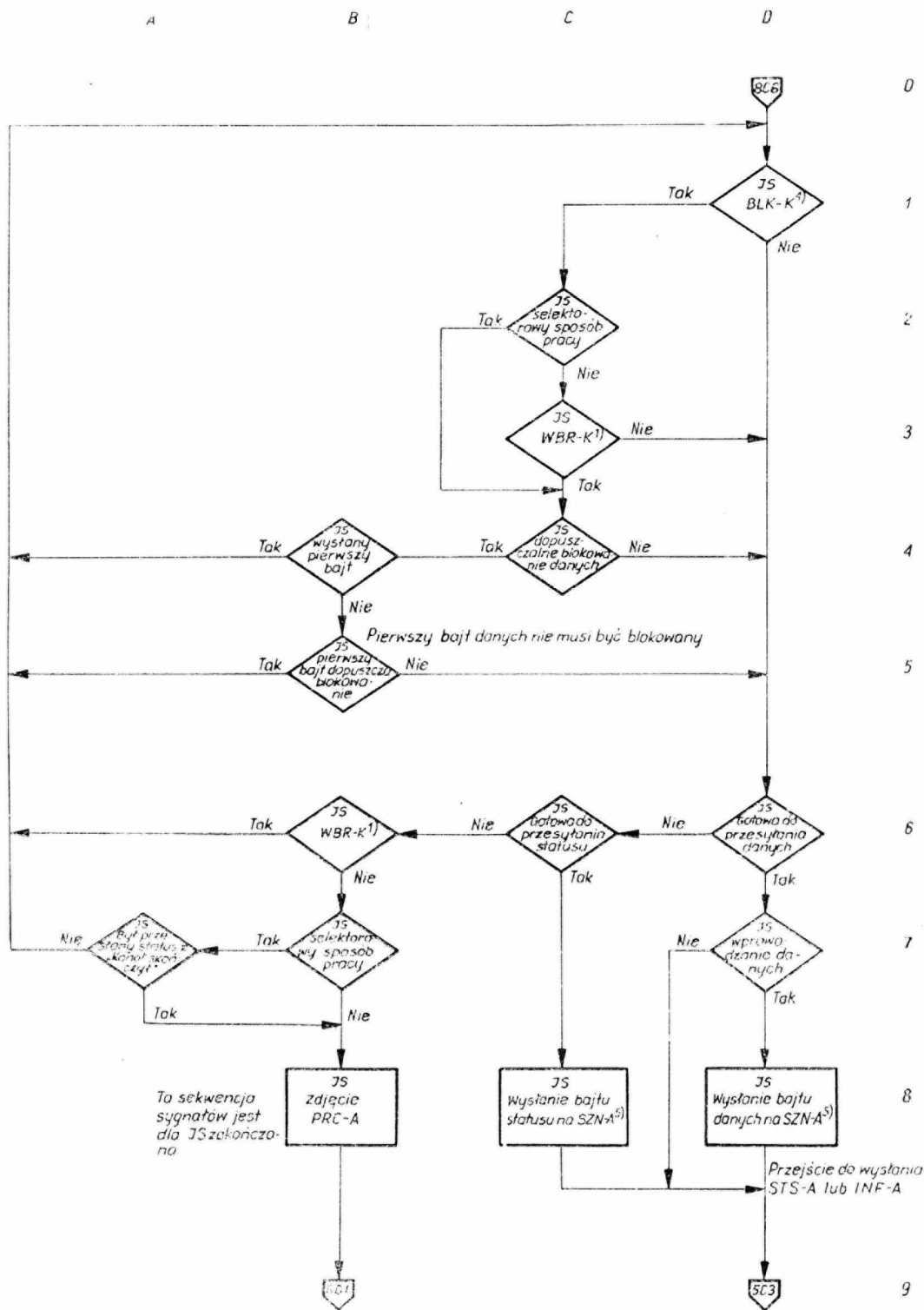
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

Rys. Z1-7. Odpowiedź na „Pamiętaj status”/„Stop” oraz przyjęcie danych lub statusu



Rys. Z1-8. Odpowiedź kanału na zdjęcie STS-A i INF-A





BN-74/3105-01-Z1-9

Rys. Z1-9. Pętla oczekiwania dla selektorowego sposobu pracy

Treść odsyłać do rys. Z1-1 ÷ Z1-9

<sup>1)</sup> Wszystkie czynności podane dla sygnału WBR-K dotyczą także sygnału PWB-K. Obecność sygnału WBR-K oznacza obecność sygnału PWB-K, a brak sygnału WBR-K oznacza również brak sygnału PWB-K.

<sup>2)</sup> Rozpoznanie adresu wymaga zdekodowania pełnej informacji (8 bitów adresu i bitu parzystości).

<sup>3)</sup> JS może być zajęta, jeśli pracuje ona z UZ lub przechowuje informację statusu.

<sup>4)</sup> Bajt informacji na SZN-K powinien być ważny co

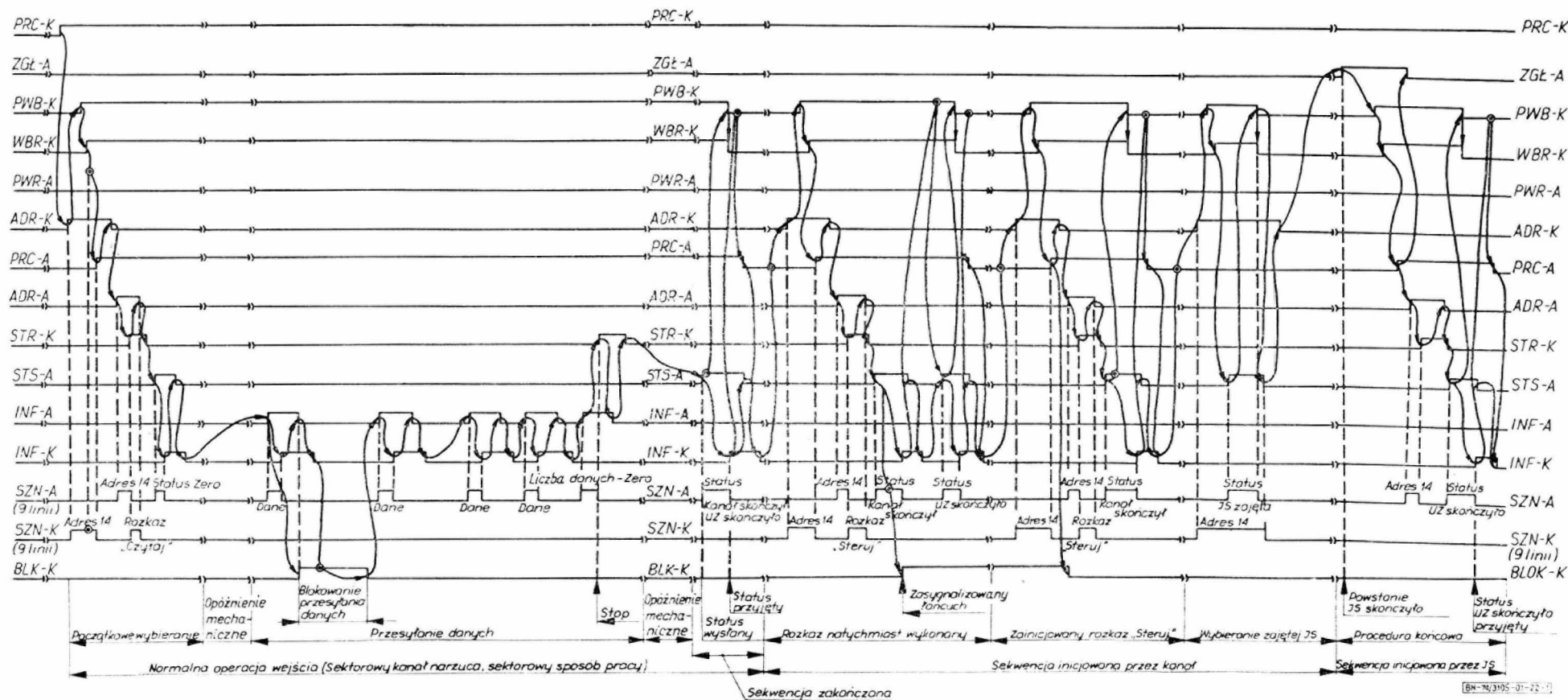
najmniej 100 ns przed wysłaniem przez kanał sygnału na linię identyfikacji.

<sup>5)</sup> Bajt informacji na SZN-A powinien być ważny w ciągu 100 ns od wysłania przez abonenta sygnału na linię identyfikacji.

<sup>6)</sup> Bajt na SZN-K nie musi być ważny po zdjęciu sygnału identyfikacji przez abonenta.

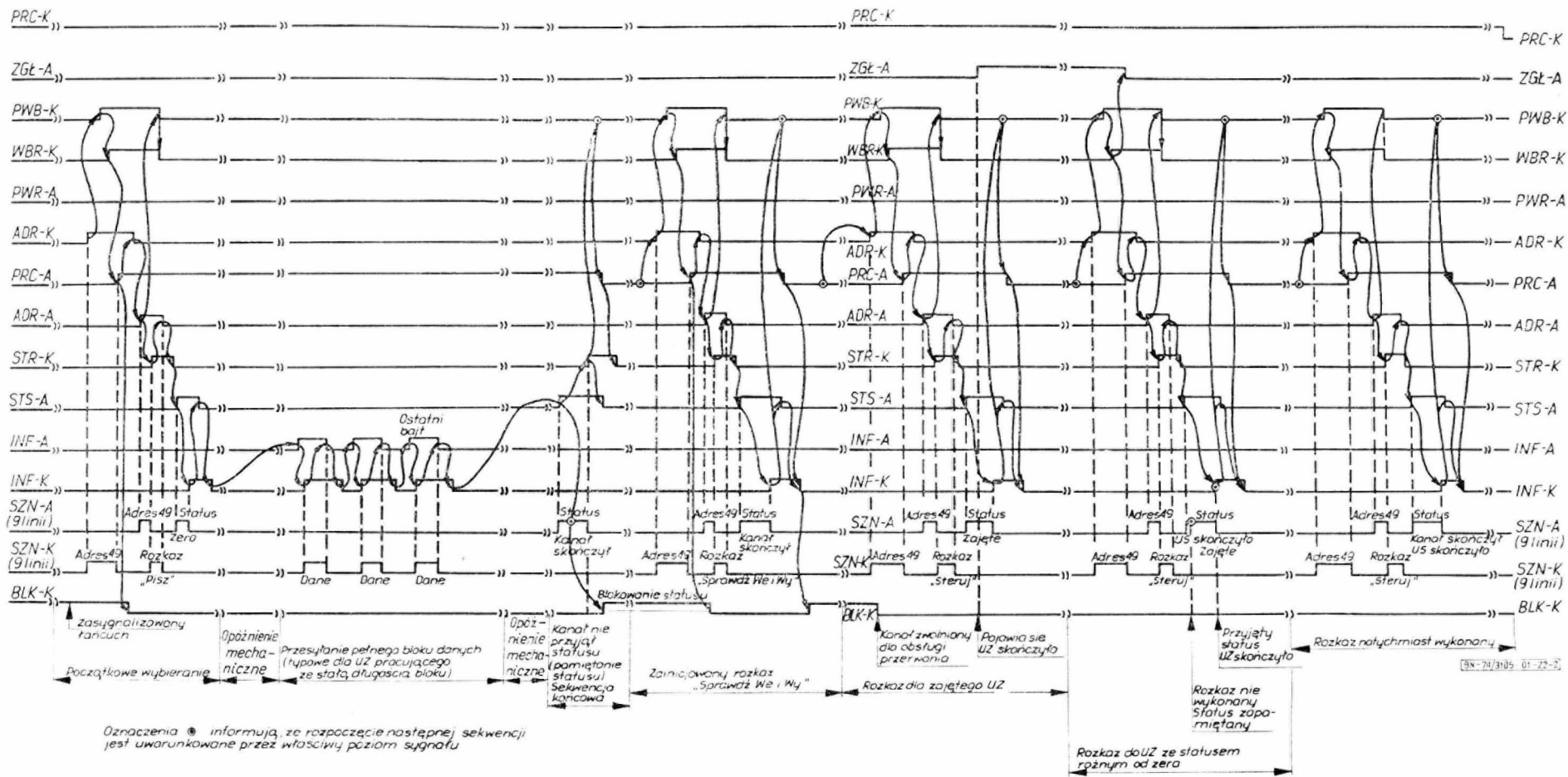
<sup>7)</sup> Bajt na SZN-A nie musi być ważny po wysłaniu sygnału identyfikacji przez kanał.

## PRZEBIEGI CZASOWE W KANALE (rys. Z2-1÷Z2-3)

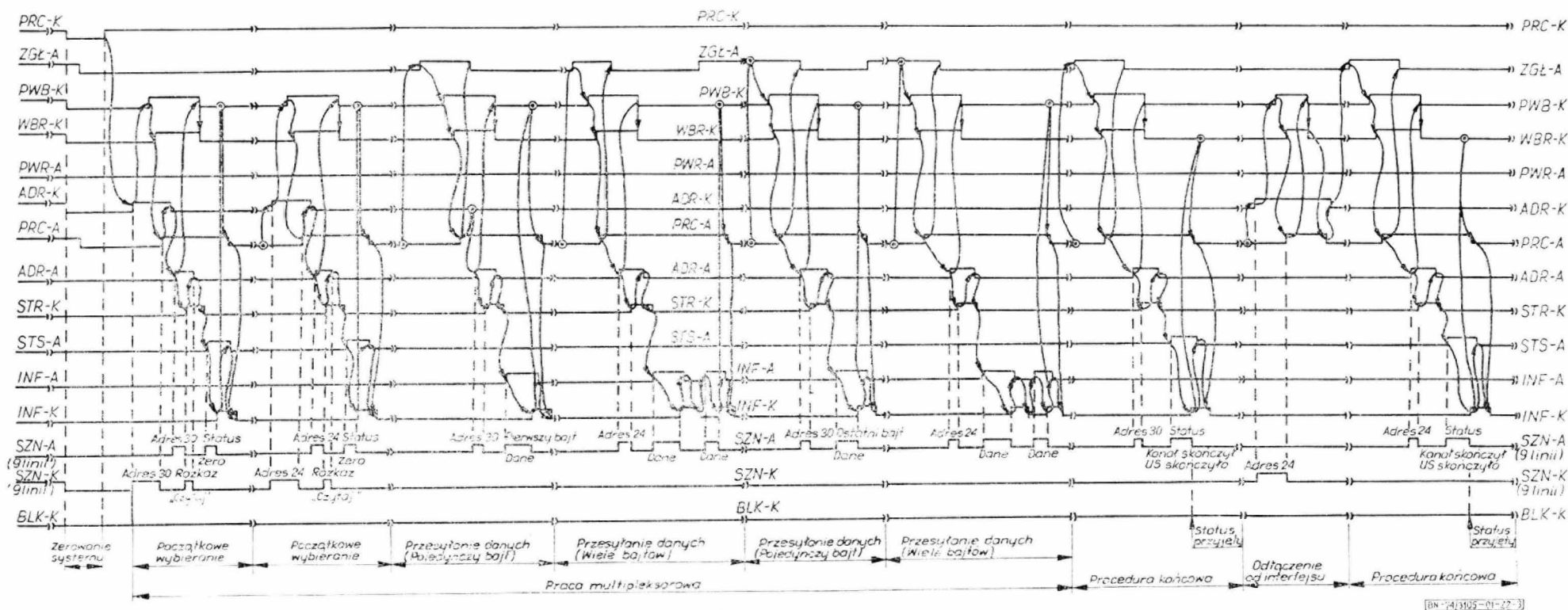


Oznaczenia @ informują, że rozpoczęcie następnej sekwencji jest uwarunkowane przez właściwy poziom sygnału

Rys. Z2-1. Przebiegi czasowe w kanale selektorowym



Rys. Z2-2. Przebiegi czasowe w kanale multipleksorowym (JS wprowadza pracę selektorową)



Oznaczenia  $\odot$  informują, że rozpoczęcie następczej składowej jest uwarunkowane przez właściwy poziom sygnału.

Rys. Z2-3. Przebiegi czasowe dla pracy multiplexorowej w kanale multiplexorowym

### ZAŁĄCZNIK 3

#### PARAMETRY ZŁĄCZA TYPU OJuo 364.008 TU NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI 40-ZESTYKOWEGO

cd. tabl.

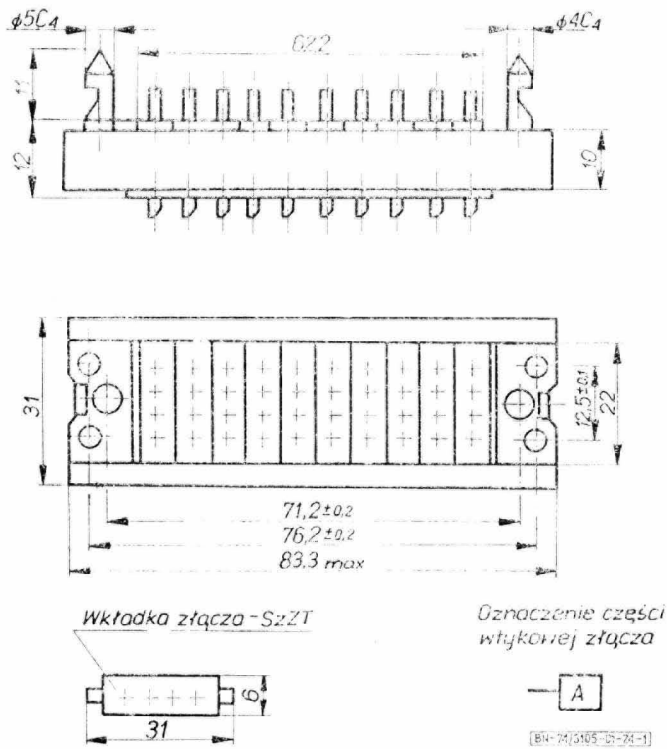
Nazwa parametru	Jednostka i wartość parametru
Maksymalny dopuszczalny prąd przez parę zestyków	10 A
Maksymalna oporność pary zestyków	0,01 $\Omega$

Nazwa parametru	Jednostka i wartość parametru
Siła rozłączenia pary zestyków	0,05 ÷ 0,25 kg
Niezawodność przy $P^{\times}=0,9$ w ciągu 1000 godz pracy i minimum 500 zadziałaniach	0,99

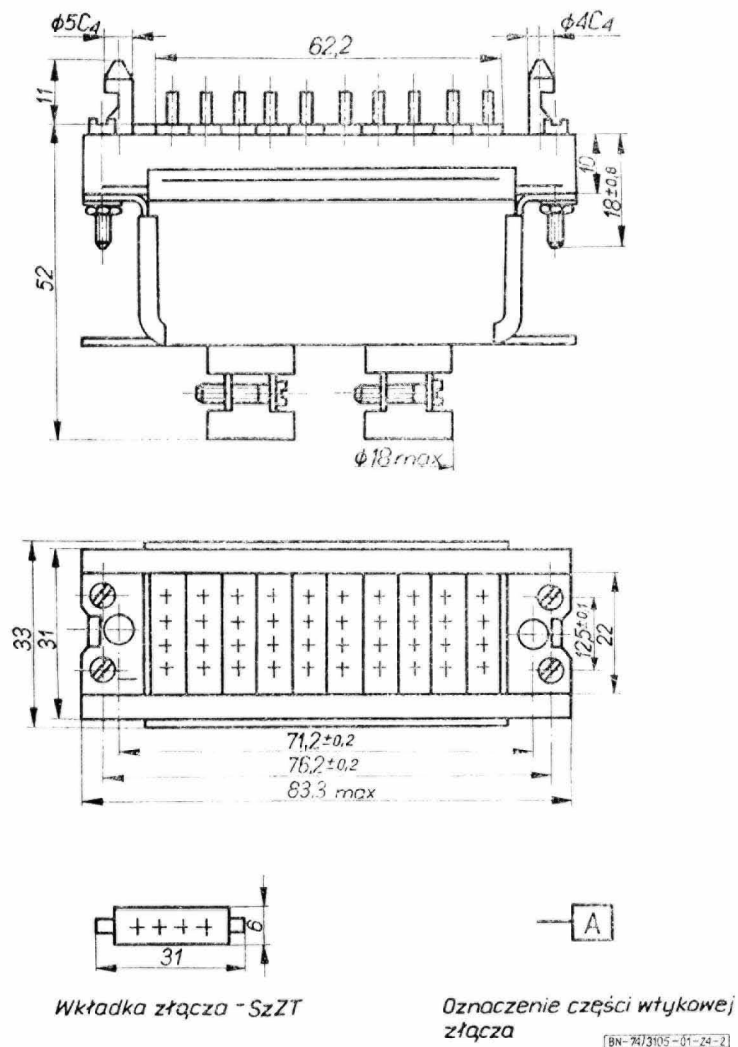


## ZŁĄCZA STOSOWANE PRZY PRACY INTERFEJSU (rys. Z4-1÷Z4-3)

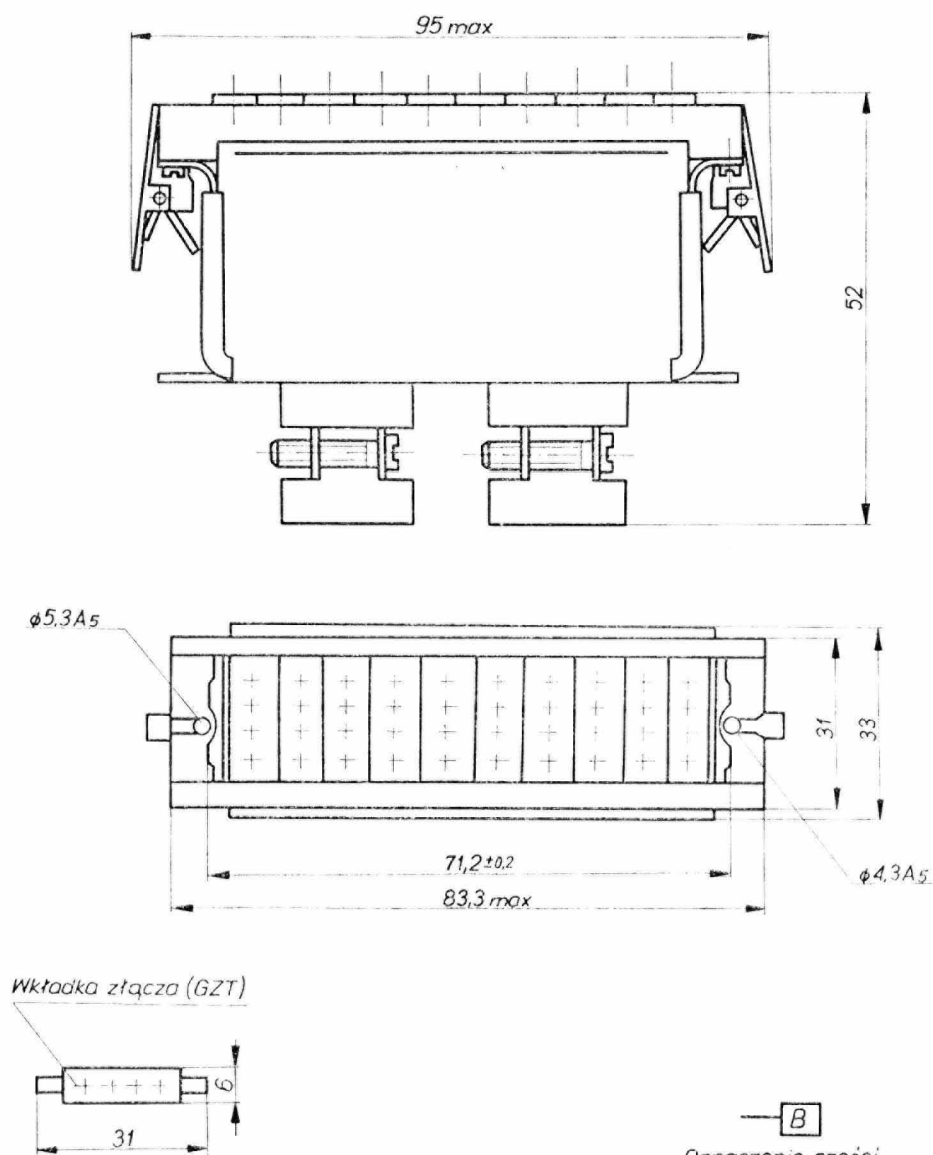
ZALĄCZNIK 4



Rys. Z4-1. Prostokątne segmentowe złącze typu RSz7P



Rys. Z4-2. Prostokątne segmentowe złącze typu RSz7PKP



Rys. Z4-3. Prostokątne segmentowe złącze RG7KU

**INFORMACJE DODATKOWE**

**1. Instytucja opracowująca normę** — Instytut Maszyn Matematycznych.

**2. Normy związane**  
PN-71/T-01016 Przetwarzanie danych i komputery. Podstawowe nazwy i określenia

**3. Normy zagraniczne**  
OST 4 GO.304.000 (red. 1—71) Interfejs vvoda-vyvoda.

Struktura i sostav. Trebovanija k funkcional'nym charakteristikam

OST 4 GO.304.001 (red. 3—71) Interfejs vvoda-vyvoda. Parametry shemy i konstrukcii električeskich svjazej

**4. Autor projektu normy** — mgr inż. Zofia Klauznicer — Instytut Maszyn Matematycznych.