

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

074

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż.inż. M.Królikowski, K.Majdan

o Konsultant

Nr zlecenia

107/U-23.01.01.A

Opracowanie urządzeń transmisyjnych
MIR-PROWAY.
Etap 1.3.
Opracowanie założeń projektowych na
układ sprzężenia z magistralą
MIR-PROWAY.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.

Pracę rozpoczęto dnia 1.09.81

Kierownik CSP.

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

zakończono dnia 15.12.81

Kierownik OBN

mgr inż. E.Trepczyński

dr inż. St.Budzyński

p.o. dr inż. T.Gałązka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 11

Egz. 1 BOINTE

rysunków 17

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4756

Analiza deskryptorowa

SYSTEMY AUTOMATYKI KOMPLEKSOWEJ + URZĄDZENIA TRANSMISJI SZEREGOWEJ + ZAŁOŻENIA.

Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera założenia projektowe na prototyp układu sprzężenia z magistralą systemu MIR PROWAY.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie założeń projektowych na magistralę komunikacyjną MIR PROWAY - nr rej. 4735.

Opracowanie założeń projektowych na układ sprzężenia z magistralą
MIR-PROWAY

S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp
2. Założone parametry funkcjonalne, logiczne i elektryczne
 - 2.1. Zastosowanie sterownika linii w systemie MIR-PROWAY
 - 2.2. Funkcje sterownika linii SL
 - 2.3. Funkcje jednostki sprzęgającej JS
 - 2.4. Interfejs komunikacyjny DCE/DTE
 - 2.5. Interfejs liniowy
3. Organizacja funkcjonalna i konstrukcja SL
 - 3.1. Schemat blokowy
 - 3.2. Realizacja funkcji sprzężenia z linią
 - 3.3. Konstrukcja
4. Dokumenty i opracowania związane

1. Wstęp

W niniejszym opracowaniu podano założenia techniczne: funkcjonalne, logiczne i elektryczne do projektu na prototypowy układ sterownika linii w systemie MIR-PROWAY. Przedstawiono również koncepcję realizacji konstrukcyjnej w/w urządzenia na poziomie szczegółowego opisu struktury blokowej i realizacji poszczególnych funkcji sterownika linii. Podstawą w/w opracowania są wymienione w pkt 4 dokumenty IEC, opracowania wewnętrzne MERA PIAP oraz wyniki wstępnych prac badawczych w temacie MIR-PROWAY.

2. Założone parametry: funkcjonalne, logiczne i elektryczne

2.1. Zastosowanie sterownika linii w systemie MIR-PROWAY

Sterownik linii "SL" /line driver - wg IEC/ jest elementem międzyblokowego interfejsu szeregowego MIR-PROWAY. Od strony stacyjnej SL współpracuje z mikrokomputerem komunikacyjnym MK za pośrednictwem interfejsu komunikacyjnego SL-JS. Od strony liniowej SL współpracuje z wielodostępną, szeregową magistralą danych WSMD za pośrednictwem interfejsu liniowego. Lokalizację SL w systemie MIR-PROWAY pokazano na rysunkach nr 12 i 13. Zasadniczym zadaniem SL jest przekształcenie i dostosowanie sygnału liniowego WSMD do jego wewnątrzstacyjnej reprezentacji oraz dokonywanie procesu odwrotnego. Każda stacja MIR-PROWAY wyposażona będzie w 1 egz. /dla systemu bez linii rezerwowej/ lub 2 egz. /dla systemu z linią rezerwową/ sterowników linii.

2.2. Funkcje sterownika linii - SL

SL powinien wykonywać następujące funkcje:

- a/ konwersję poziomów elektrycznego sygnału szeregowego pomiędzy interfejsami: komunikacyjnym a liniowym,
- b/ separację galwaniczną pomiędzy stacją a linią transmisyjną,
- c/ wytwarzanie i detekcję sygnałów synchronizacji ramki,
- d/ modulację i demodulację sygnału informacyjnego, dla dostosowania sygnału do parametrów przenoszenia linii,
- e/ kontrolę jakości sygnału odbieranego z linii,
- f/ wytwarzanie i przekazywanie do MK sygnałów zegarowych podstawy czasu odpowiadających sygnałom danych: nadawanych i odbieranych,
- g/ doprowadzenie do synchronizmu elementowego ze stacją współpracującą i jego utrzymywanie do zakończenia odbioru,
- h/ kontrolę stanu linii WSMD: wolna, zajęta, odłączona, z przekazywaniem tej informacji do MK,

- i/ zapewnienie dwukierunkowej, naprzemiennej wymiany danych pomiędzy interfejsem komunikacyjnym a liniowym bez opóźnień związanych z przełączaniem kierunków transmisji na styku z linią,
- j/ dokonywanie kontroli pracy stacji w pętli lokalnej "na siebie".

2.3. Funkcje jednostki sprzęgającej

Głównym zadaniem jednostki sprzęgającej "JS" /path unit - wg IEC/ jest dokonywanie konwersji ramek komunikacyjnych z postaci szeregowej na równoległą i odwrotnie - zależnie od kierunku transmisji oraz realizacja procesu zabezpieczenia przed błędami wg procedury HDLC.

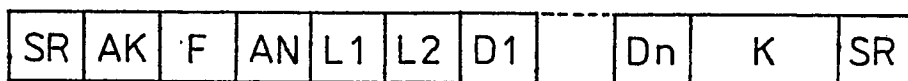
W tym celu JS powinna wykonywać następujące funkcje cząstkowe:

- a/ konwersją równoległo-szeregową i szeregowo-równoległą ramek komunikacyjnych,
- b/ generowanie i wykrywanie ciągów synchronizacji ramki,
- c/ zabezpieczenie przed błędami synchronizacji i formatu /składni/ ramki,
- d/ zabezpieczanie przed wysłaniem 6 kolejnych "jedynek" na linię danych oraz proces odwrotny przy odbiorze /nie dotyczy ciągów synchronizacji ramki/,
- d/ rozpoznawanie własnego adresu stacji w sygnale odbieranym,
- e/ niedopuszczanie do ciągłej pracy /transmisji/ przez stację poza limitem czasu,
- f/ generacja i detekcja ciągów nadmiaru kodowego,
- g/ skuteczne operowanie ramkami komunikacyjnymi o różnej długości,
- h/ przełączanie transmisji na zapasową linię transmisyjną.

Postać /format/ ramki komunikacyjnej przesyłanej pomiędzy dwiema stacjami MIR²PROWAY przedstawiona jest na rys. nr 14.



format 1



format 2

- SR - bajt ogranicznika ramki i synchronizacji ramek
- AK - bajt adresu stacji przeznaczenia /korespondenta/
- F - bajt kodu funkcji
- AN - bajt adresu stacji nadającej
- L1, L2 - 2 bajty określające długość ciągu danych
- $D_1 \dots D_n$ - bajty danych
- K - 2 bajty kontrolne ciągu kodowego procedury HDLC /g/x/ =
 $= x^{16} + x^{12} + x^5 + 1/$

Rys. nr 14

Niewymienione powyżej funkcje związane z tworzeniem i detekcją poszczególnych ciągów ramek komunikacyjnych realizują inne bloki funkcjonalne mikrokomputera komunikacyjnego - MK.

Uwaga: w podanych w pkt 2.2 i 2.3 specyfikacjach funkcji SL i JS funkcja generacji i detekcji ciągów synchronizacji SR jest związana z obydwoma w/w układami. Celem przyjęcia takiego założenia jest zapewnienie możliwości tworzenia dowolnie długich marginesów czasowych /sterowanych programowo/ przed rozpoczęciem oraz po zakończeniu ciągu kodowego /AK....K/ ramki komunikacyjnej.

2.4. Interfejs komunikacyjny DCE/DTE

2.4.1. PRS-105 - GOTOWOŚĆ DO NADAWANIA /rys.4/

KIERUNEK: do sterownika linii /SL/

FUNKCJA: sygnał PRS oznacza, że JS jest gotowa do przesłania danych do SL

WYMAGANIA:

- a/ stan wyłączenia /OFF/ sygnału PRS powinien spowodować przejście SL w tryb nietransmitowania /non-transmit mode/
- b/ JS powinna sygnalizować SL początek transmisji danych /przez linię PSD/ poprzez aktywizację sygnału PRS /PRS=ON/
- c/ SL winien odpowiedzieć na sygnał wg pkt. b/ przez podjęcie działań koniecznych do przygotowania transmisji /np. wyemitowanie bitów synchronizacji SR/ oraz ustawić sygnał PCS /PCS to ON/
- d/ ~~JS~~^{na} winien zasignalizować SL koniec transmisji przez wyzerowanie PRS /PRS to OFF/
- e/ SL powinien zakończyć transmitowanie danych przesłanych poprzednio przez interfejs DTE-DCE

- f/ SL powinien wykonać wszystkie sekwencje końcowe a następnie przejść w stan zawieszenia /nietransmisji/
- g/ po osiągnięciu gotowości reakcji na następny sygnał PRS /PRS=ON/ SL winien wyzerować sygnał PCS /PCS to OFF/
- h/ po wyzerowaniu przez JS sygnału PRS /PRS=ON/ nie jest możliwe ustawienie tego sygnału dopóki sygnał PCS nie zostanie przez SL wyzerowany
- i/ JS winna zmienić stan sygnału PRS synchronicznie ze zmianą sygnału PTT /przednie zbocze/
- j/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PRS powinien być wyłączony
- k/ zanik zasilania JS /wyłączenie/ powoduje wyzerowanie sygnału PRS

2.4.2. PCS-106 GOTOWOŚĆ SL DO TRANSMISJI /rys.6/

KIERUNEK: do JS

FUNKCJA: sygnał PCS sygnalizuje przejście przez SL danej z JS.

WYMAGANIA:

- a/ stan wyzerowania /PCS=OFF/ sygnału PCS winien oznaczać, że SL nie jest gotowy do przyjęcia danych z JS /przesyłanych liniami PSD/
- b/ stan aktywny sygnału PCS /PCS=ON/ winien być odpowiedzią SL na aktywny stan sygnału PRS
- c/ aktywność sygnału PCS /PCS=ON/ winna oznaczać gotowość SL do transmisji danych
- d/ stan wyzerowania PCS /PCS=OFF/ winien być odpowiedzią na stan wyzerowania PRS
- e/ przed wyzerowaniem sygnału PCS SL powinien zakończyć transmisję danych liniami PSD /sygnał PRS=ON/ a następnie wykonać wszystkie sekwencje końcowe
- f/ zmiany sygnału PCS przez SL winny odbywać się synchronicznie ze zmianami sygnału PST /przednie zbocze/
- g/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PCS powinien być wyzerowany
- h/ zanik zasilania /wyłączenie/ SL powoduje wyzerowanie sygnału PCS.

2.4.3. PSD-103 DANE NADAWANE /rys.5/

KIERUNEK: do SL

FUNKCJA: liniami PSD przesyłane są dane do transmisji z SJ do SL

WYMAGANIA:

- a/ SL winien transmitować stan "1" podczas gdy sygnał PSD jest aktywny

- /PSD=ON/ w momencie wystąpienia tylnego zbocza sygnału PTT. Stan "0" winien być transmitowany gdy sygnał PSD jest wyłączony /PSD=OFF/ w momencie wystąpienia tylnego zbocza sygnału PTT
- b/ JS winna zmieniać stan linii PSD synchronicznie z przednim zboczem sygnału PTT
 - c/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PST powinien być wyzerowany

2.4.4. PST-114 ZEGAR NADAJNIKA /rys.2 i 7/

KIERUNEK: zSL

FUNKCJA: sygnał PST określa prędkość nadawania danych na linię transmisyjną

WYMAGANIA:

- a/ sygnał PST winien zmieniać stan w równych odstępach czasu z częstotliwością odpowiadającą prędkości transmisji danych przez SL
- b/ zmiany stanu sygnału PCS winny odbywać się synchronicznie z przednim zboczem sygnału PST
- c/ JS winna zmieniać stan sygnału PSD synchronicznie z przednim zboczem sygnału PTT
- d/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PST winien być wyzerowany
- e/ sygnał PST winien być w stanie aktywnym /PST=ON/ gdy układ blokady jest włączony
- f/ SL winien spełniać w/w wymagania gdy zasilanie jest włączone.

2.4.5. PTT-113 ZEGAR ZWROTNY NADAJNIKA /rys.2/

KIERUNEK: do SL

FUNKCJA: sygnał PTT jest pochodną sygnału Δ PST, wspólnie z sygn.PSD określa mom. charakterystyczne zmian danych.

WYMAGANIA:

- a/ JS winna wypracowywać sygnał PTT na podstawie sygnału Δ PST. Tak więc sygnał PTT ma taką samą częstotliwość jak sygnał Δ PST lecz jest przesunięty w czasie
- b/ tylne zbocze sygnału PTT wyznacza nominalny środek elementarnego sygnału PSD, czyli środek nadawanego bitu informacji
- c/ sygnał PTT winien być aktywny /ważny/ dla SL gdy PRS-PCS=ON
- d/ ~~JS~~^{na} winien zmieniać stan sygnału PRS synchronicznie z przednim zboczem sygnału PTT
- e/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PTT winien być wyzerowany
- f/ JS winna spełniać w/w wymagania gdy sygnał PST z SL jest generowany

oraz włączone jest zasilanie.

2.4.6. PRT-115 ZEGAR ODBIORCZY /rys.3/

KIERUNEK: z SL

FUNKCJA: sygnał PRT wspólnie z sygnałem PRD określa momenty charakterystyczne zmian danych odbiorczych

WYMAGANIA:

- a/ tylne zbocze sygnału PRT winno wyznaczać nominalny środek każdego odbieranego bitu /PRD/
- b/ sygnał PRT winien być ważny w JS gdy sygnał PRR jest ustawiony /PRR=ON/
- c/ zmiany stanu sygnału PRR winny być synchroniczne z przednim zboczem sygnału PRT
- d/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PRT winien być wyzerowany.

2.4.7. PRR-109 GOTOWOŚĆ ODBIORNIKA /rys.3. i 9/

KIERUNEK: z SL

FUNKCJA: sygnał PRR wskazuje, że SL przesyła dane odebrane z linii do JS

WYMAGANIA:

- a/ ustawiony /PRR=ON/ sygnał PRR winien wskazywać, że SL odbiera z linii sygnały spełniające wymagania transmisyjne, które po uformowaniu przesyła do JS liniami PRD
- b/ sygnał PRR winien być ustawiony tylko przy przesyłaniu danych
- c/ stan wyzerowania sygnału PRR winien wskazywać, że:
 - 1/ nie ma sygnałów z linii, lub
 - 2/ sygnał odebrany z linii nie spełnia wymagań transmisyjnychWymagania transmisyjne względem generowania sygnału PRR są określone w opracowaniu PROWAY PART 9
- d/ zmiany stanu sygnału PRR winny odbywać się synchronicznie z przednim zboczem sygnału PRT
- e/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PRR winien być wyzerowany.

2.4.8. PRD-104 DANE ODBIERANE /rys.3 i 11/

KIERUNEK: z SL

FUNKCJA: sygnał PRD przesyła dane do JS

WYMAGANIA:

- a/ JS winna interpretować bieżący sygnał jako "1" jeżeli sygnał PRD

jest ustawiony w momencie przejścia tylnego zbocza sygnału PRT. Odwrotnie, bieżący sygnał winien być interpretowany jako "0" gdy sygnał PRD jest wyzerowany w momencie przejścia tylnego zbocza sygnału PRT

- b/ SL winien zmieniać stan sygnału PRD synchronicznie z przednim zboczem sygnału PRT
- c/ sygnał PRD winien być podtrzymywany w stanie ON gdy sygnał PRR jest zerowany
- d/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PRD winien być ustawiony.

2.4.9. PSQ-110 BŁĄD DANYCH ODBIERANYCH /rys.3 i 10/

KIERUNEK: z SL

FUNKCJA: wskazywanie występujących błędów transmisji w kierunku odbioru

WYMAGANIA:

- a/ stan aktywny /PSQ=ON/ sygnału PSQ winien być gdy nie wystąpił błąd transmisji /PART 9/. Odwrotnie w wypadku wystąpienia prawdopodobieństwa błędu transmisji sygnał PSQ winien być wyzerowany
- b/ zmiana stanu sygnału PSQ winna odbywać się synchronicznie z przednim zboczem sygnału PRT
- c/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PSQ winien być wyzerowany.

2.4.10. PLL-141 LOKALNA PĘTLA ZWROTNA /rys.8/

KIERUNEK: do SL

FUNKCJA: sygnał PLL wprowadza SL w stan lokalnego sprzężenia zwrotnego

WYMAGANIA:

- a/ gdy sygnał PLL jest aktywny /PLL=ON/, SL, sterowniki i odbiorniki winny być odłączone od linii transm.
- b/ w stanie a/ SL winien przekazywać sygnały z linii PSD na linię PRD /w celu testowania SL/
- c/ gdy sygnał PLL jest wyzerowany, SL winien wrócić do normalnego trybu pracy
- d/ przednie zbocze sygnału PLL winno zerować układ testujący /Watchdog function/
- e/ w stanie odłączenia odbiornika sygnał Δ PLL winien być ustawiony

2.5. Interfejs liniowy

2.5.1. Przeznaczenie

Interfejs liniowy IL przeznaczony jest do elektrycznego sprzężenia SL z WSMD.

Dołączenie lub odłączenie stacji MIR PROWAY od WSMD nie powinno naruszyć komunikacji pomiędzy innymi stacjami systemu.

2.5.2. Parametry elektryczne

- a/ Typ złącza - złącze koncentryczne UC
- b/ Długość i typ kabla: $l = 25$ m, kabel współosiowy, identyczny z wykonaniem WSMD, SL umieszczony w kasecie lub szafie stacji
- c/ poziom nadawczy sygnału liniowego
 $4 V_{p-p} \ll U_n \ll 5 -V_{pp}$
- d/ zakres czułości dla sygnału odbiorczego
 $240 \text{ mV}_{p-p} \ll U_o \ll 5 V_{p-p}$
- e/ tłumienność wtrąceniowa $A_{wt} \ll 0,1 \text{ dB}$
- f/ sygnał liniowy - difazowy, różnicowy, bez składowej stałej
 $/U = < 20 \text{ mV/}$
- g/ zakres częstotliwości przenoszenia $10 \text{ kHz} \dots 1 \text{ MHz}$
- h/ prędkość transmisji - przełączana za pośrednictwem krosu wewnętrzne-go na płycie SL, o wartościach z przedziału $<30; 125> \left[\frac{\text{kbit}}{\text{s}} \right]$
- i/ rezystancja obciążenia interfejsu liniowego
 $Z_d = 37,5\Omega \pm 1\Omega$
- j/ oddzielenie galwaniczne od WSMD na zasadzie sprzężenia transformatorowego /transformator impulsowy/ .

3. Organizacja funkcjonalna i konstrukcja SL

3.1. Schemat blokowy

Ogólny schemat blokowy SL z uwzględnieniem jego współpracy z układem JS za pośrednictwem interfejsu komunikacyjnego DCE/DTE przedstawiono na rys. nr 1. SL zawierać będzie następujące układy funkcjonalne:

- a/ generator zegara, nadawanie
- b/ układ sterujący, nadawanie
- c/ odbiornik, generator
- d/ detektor poziomu sygnału
- e/ detektor jakości sygnału
- f/ układ blokady
- g/ nadajnik - modulator
- h/ układ testujący SL
- i/ odbiornik - demodulator

Układy /a+e/ odpowiedzialne są za zapewnienie właściwych zależności logicznych i fazowych pomiędzy sygnałami interfejsu DCE/DTE - zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

Układy /f+i/ realizują funkcje związane ze sprzężeniem z linią WSLD za pośrednictwem interfejsu liniowego - zgodnie z opisem wg pkt 3.2.

3.2. Realizacja funkcji

3.2.1. Wytwarzanie ciągu zegarowego PST

W celu spełnienia wymagań dotyczących prędkości transmisji /pkt 2.5.2h, sygnał zegarowy powinien być generowany poprzez oscylator kwarcowy o $f_p = 4$ MHz /lub wielokrotność/ z układem dzielników - wg schematu blokowego przedstawionego na rys. nr 15.

3.2.2. Wytwarzanie ciągu zegarowego PRT

Dla wytworzenia sygnału zegarowego PRT o zależnościach logicznych i fazowych wg pkt 2.4 należy zastosować układ synchronizacji elementowej /bitowej/ o parametrach:

- binarna, skokowa korekcja fazy
- synchronizacja wstępna oraz regulacja automatyczna na podstawie pełnego ciągu odbieranego z linii sygnału difazowego różnicowego
- skok korekcji $s_k = 1/32$ wartości nominalnej okresu zegara PRT.

Schemat blokowy układu wytwarzania ciągu zegarowego PRT przedstawiono na rysunku nr 16.

3.2.3. Modulacja i demodulacja kodowa

Proces modulacji kodowej związany jest z koniecznością przekształcenia naturalnego sygnału binarnego PSD na sygnał difazowy, różnicowy

/2-wartościowa, względna modulacja fazy/ o następujących właściwościach:

a/ częstotliwość zegara PST w kHz odpowiada prędkości transmisji w kb/s

b/ każdemu elementowi binarnemu sygnału danych Δ PSD odpowiada pełny okres sygnału zegarowego Δ PTT

Δ PSD są syntonizowane z przejściem od stanu wysokiego do niskiego sygnału zegarowego.

c/ momenty charakterystyczne elementów sygnału danych Δ PTT.

Zależności fazowe sygnałów: PST; PSD; Δ PSD; Δ PTT i sygnału liniowego pokazane są na rysunku nr 17.

Proces demodulacji kodowej polega na odwrotnym przekształceniu sygnału liniowego odbieranego na ciąg binarny naturalny PRD, przy zachowaniu zależności fazowych pomiędzy sygnałami PRD a PRT zgodnie z rys. nr 11.

3.2.4. Synchronizacja ramek komunikacyjnych

Proces synchronizacji ramek komunikacyjnych powinien polegać na:

a/ zdekodowaniu ciągu SR rozpoczynającego ramkę oraz ciągu SR kończącego ramkę

Dekodowanie ciągów SR przez SL ma na celu wyznaczenie stanu odbioru ciągu kodowego /AK...K/, z sygnalizacją za pośrednictwem obwodu PRR stanu aktywizacji JS, dla odbioru i rozpoznawania poszczególnych bajtów ciągu kodowego

b/ zdekodowanie sekwencji AK oraz L1 i L2 przez JS w celu właściwego zabezpieczenia /detekcji i ew. wywołania powtórzenia/ przed błędami synchronizacji i przekłamaniami ciągów informacyjnych.

3.2.5. Kontrola lokalna sprawności stacji

Funkcją kontroli w układzie "na siebie" steruje JS za pośrednictwem obwodu PLL interfejsu DCE/DTE. Pod wpływem tego sygnału powinno nastąpić połączenie elektryczne wejścia sygnału liniowego z wyjściem liniowym bez naruszania funkcji logicznych pozostałych obwodów interfejsu DCE/DTE.

Funkcja kontroli lokalnej warunkuje konieczność niezależnej konstrukcji kanału nadawczego i odbiorczego w obrębie stacji pomiędzy magistralą wewnętrzną MK a WSMD, tj. trybu pracy "dupleks" JS i SL.

Praca duplexowa w jednotorowym łączu WSMD wymaga zastosowania układu rozgaźnika z równoważnikiem linii koncentrycznej.

4. Dokumenty i opracowania związane

4.1. IEC TC65A /Secr./18. Process data highway /proway/ for distributed process control systems. Part 2: Functional requirements. - March 1979

4.2. IEC TC65A /Secr./28. Process data highway /proway/ for distributed process control systems. Part 1. General description and functional requirements - September 1980

4.3. IEC TC65A /Secr./33. Process data highway /proway/ for distributed control systems. Part 7. Specification for coupler interface - Physical - May 1981

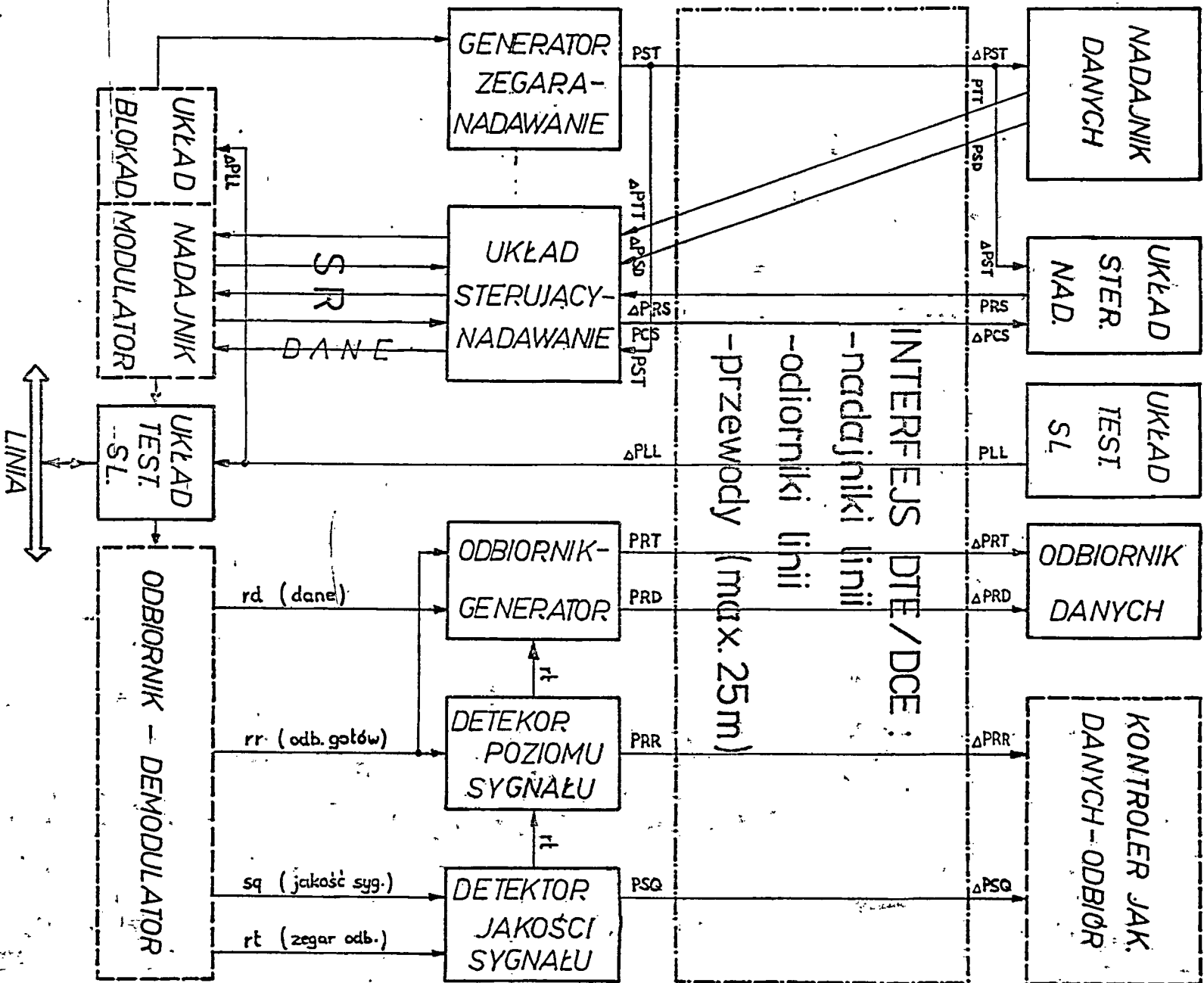
4.4. ISO 4902.1980. Data communication - 37 pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments

4.5. CCITT Recommendations V.11. Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuit for general use with

integrated circuit equipment in the field of data communications.

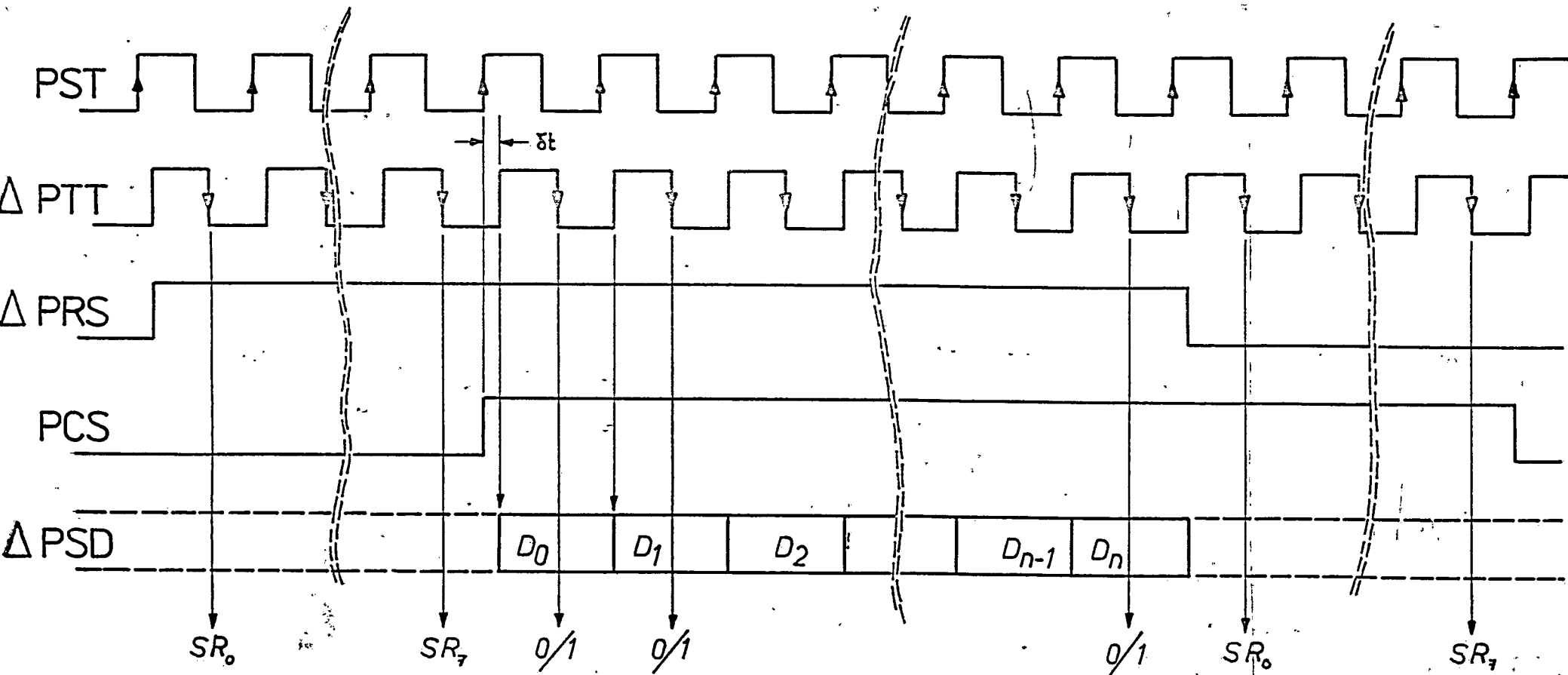
4.6. Opracowanie założeń oraz projektu TWT na urządzenia transmisyjne
MIR PROWAY. MERA PIAP - nr rej. 4667.

4.7. Opracowanie założeń projektowych na magistralę komunikacyjną
MIR PROWAY. MERA PIAP - nr rej. **4735**.



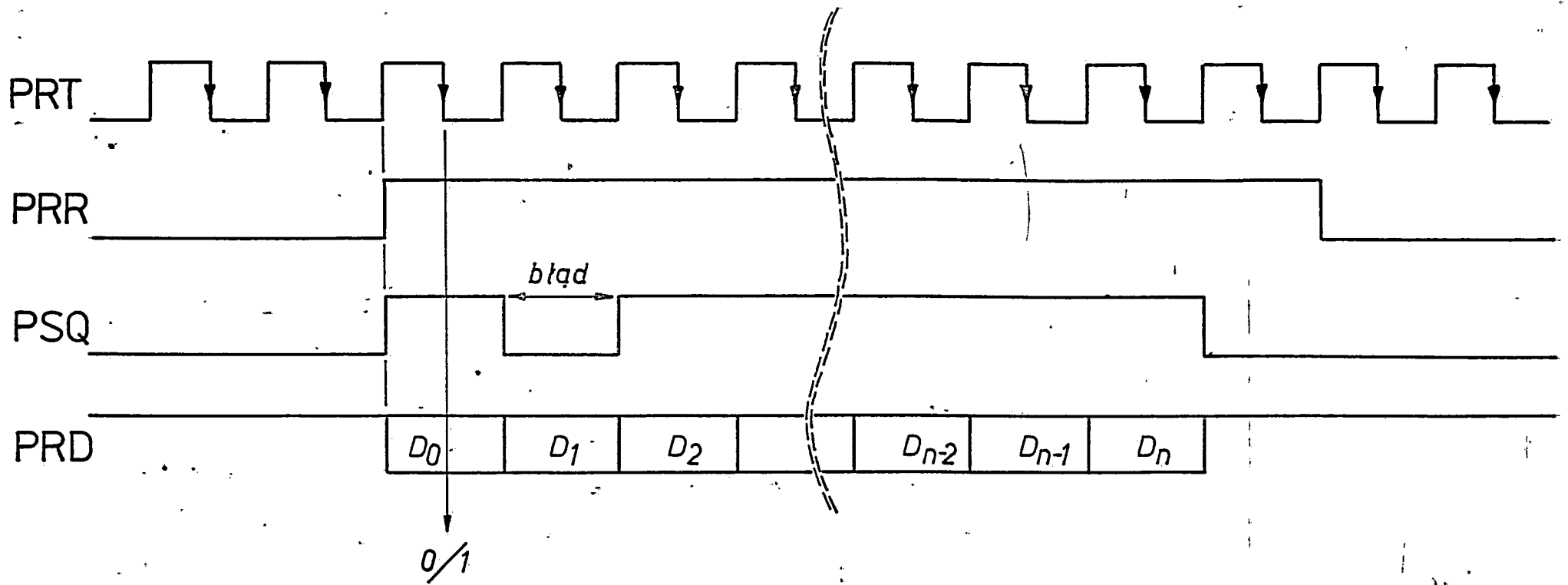
RYS. 1

15



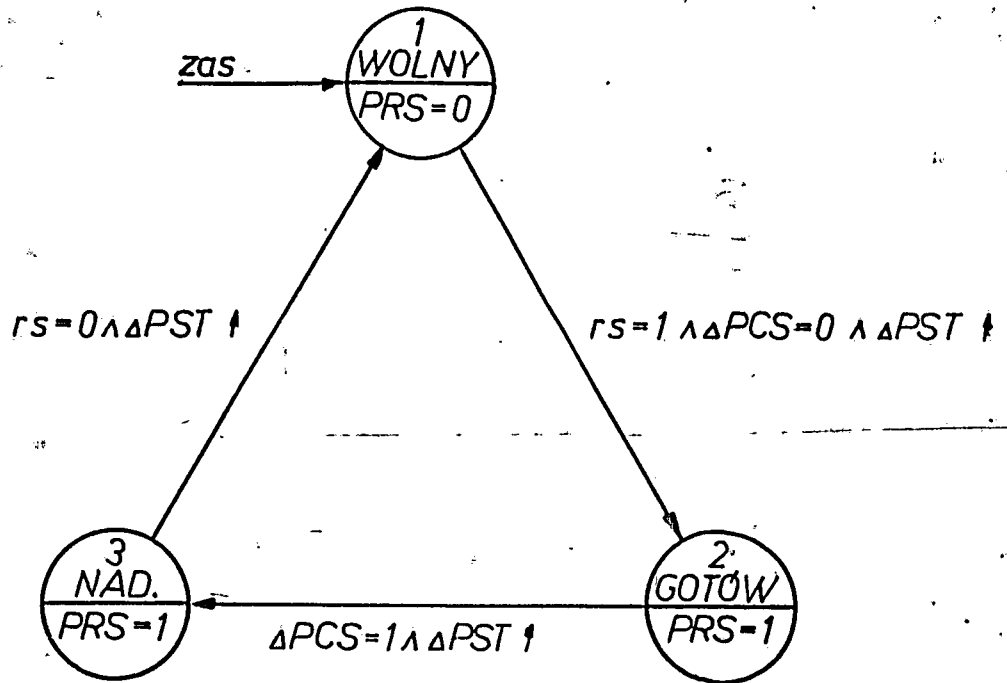
RYS.2 SYGNAŁY INTERFEJSU DTE/DCE (NADAWANIE)

16

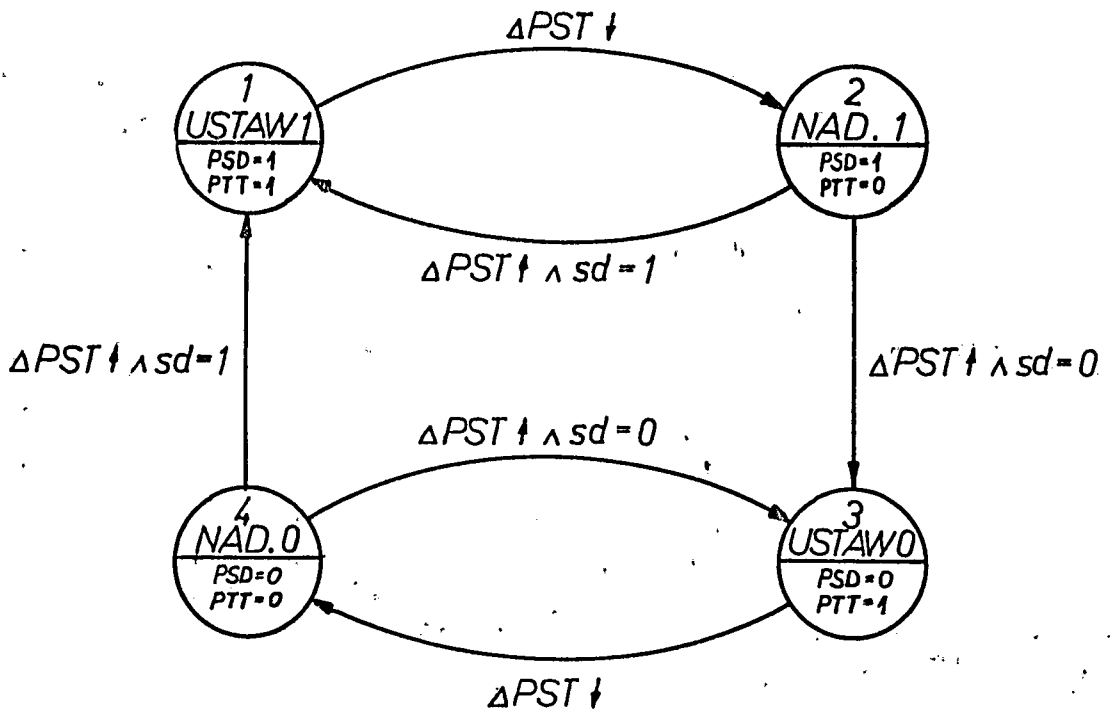


RYS. 3 SYGNAŁY INTERFEJSU DTE/DCE (ODBIÓR)

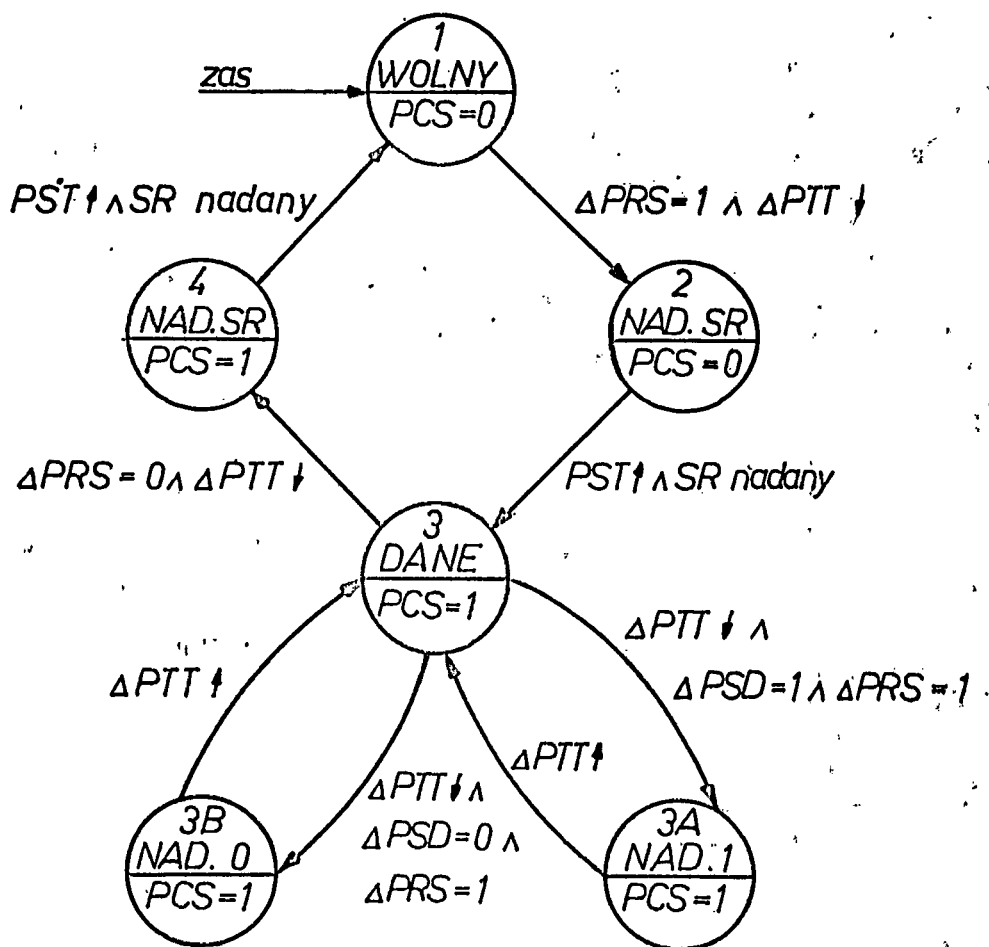
12



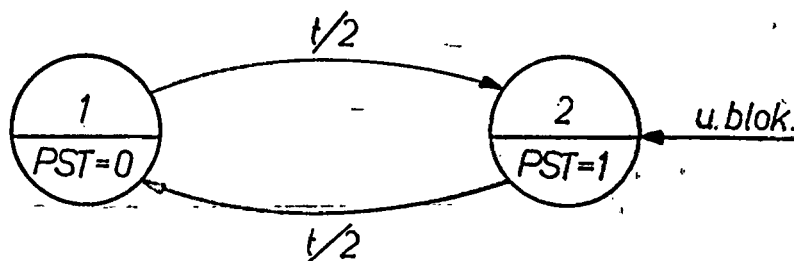
RYS. 4



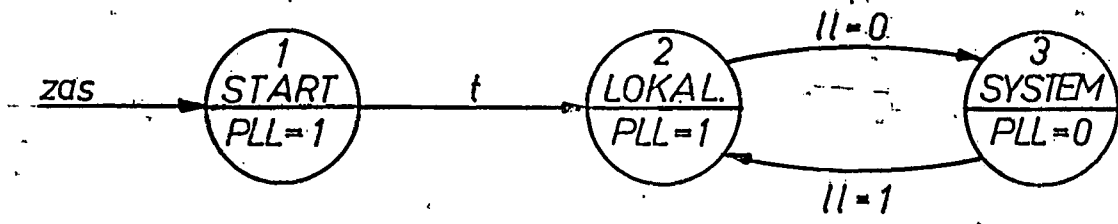
RYS. 5



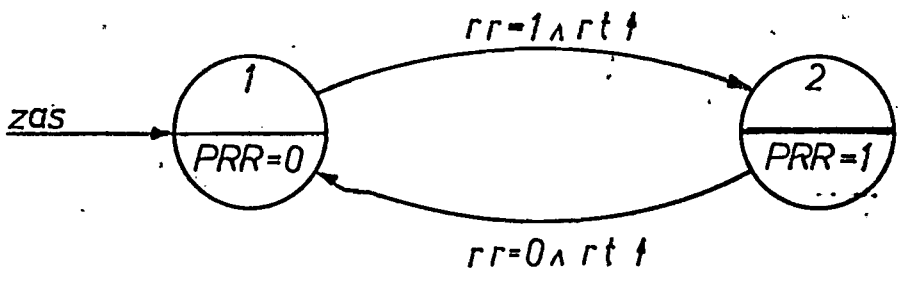
RYS. 6



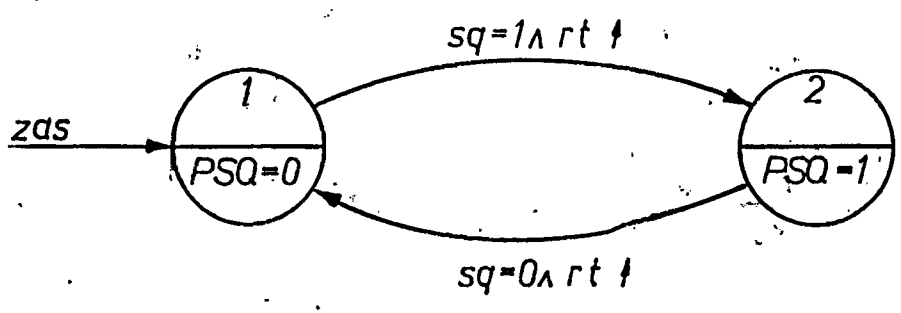
RYS. 7



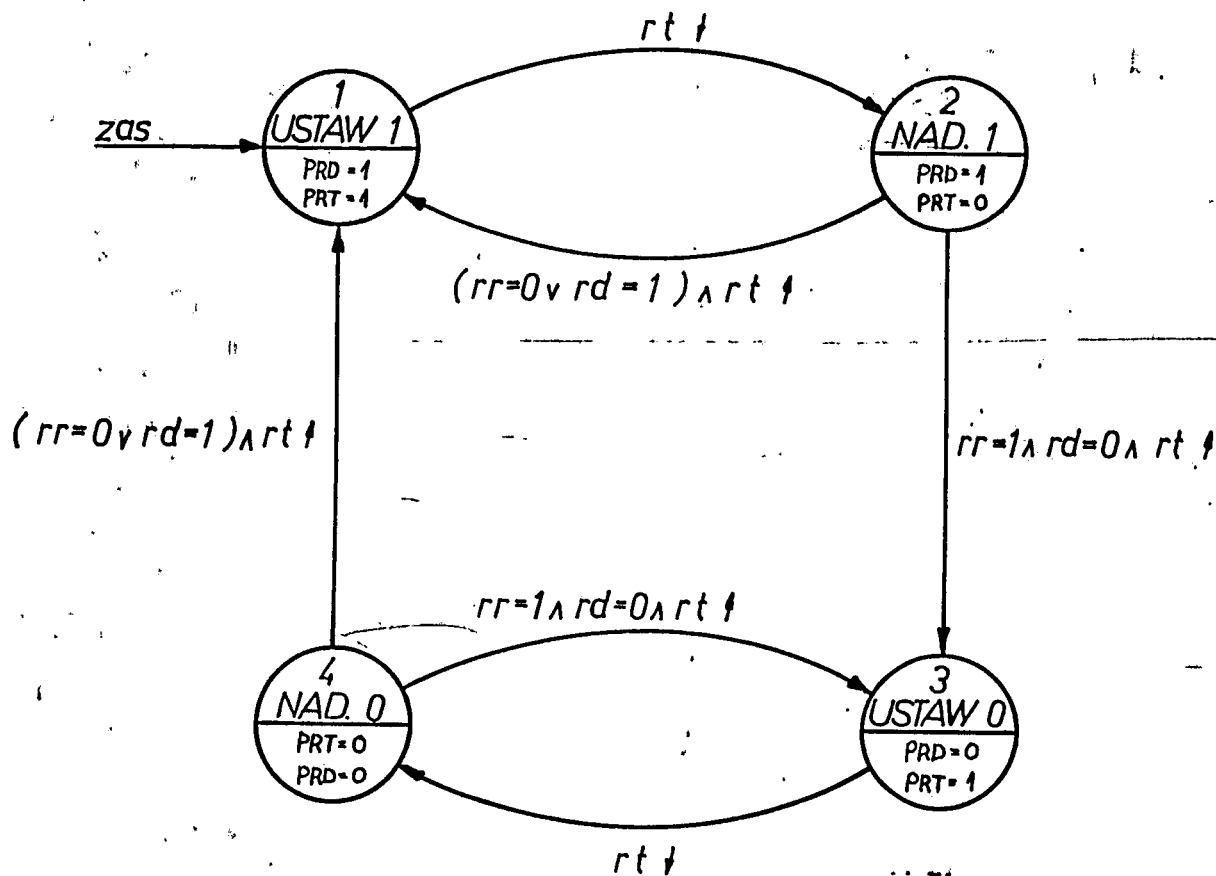
RYS. 8



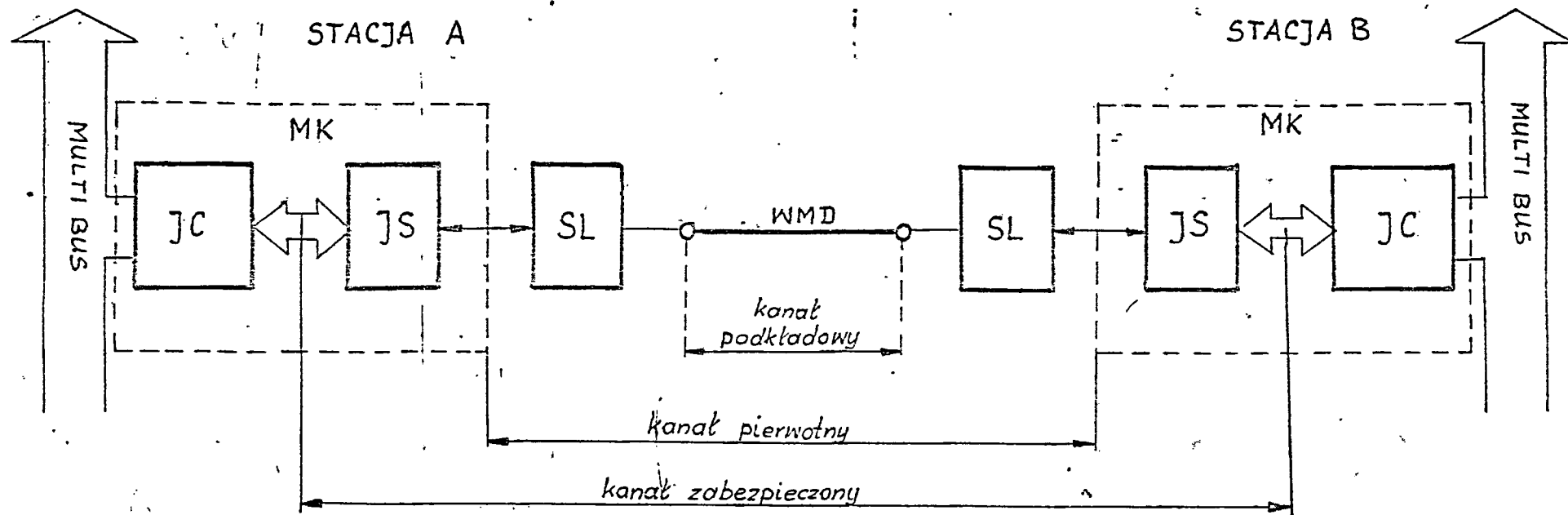
RYS. 9



RYS. 10

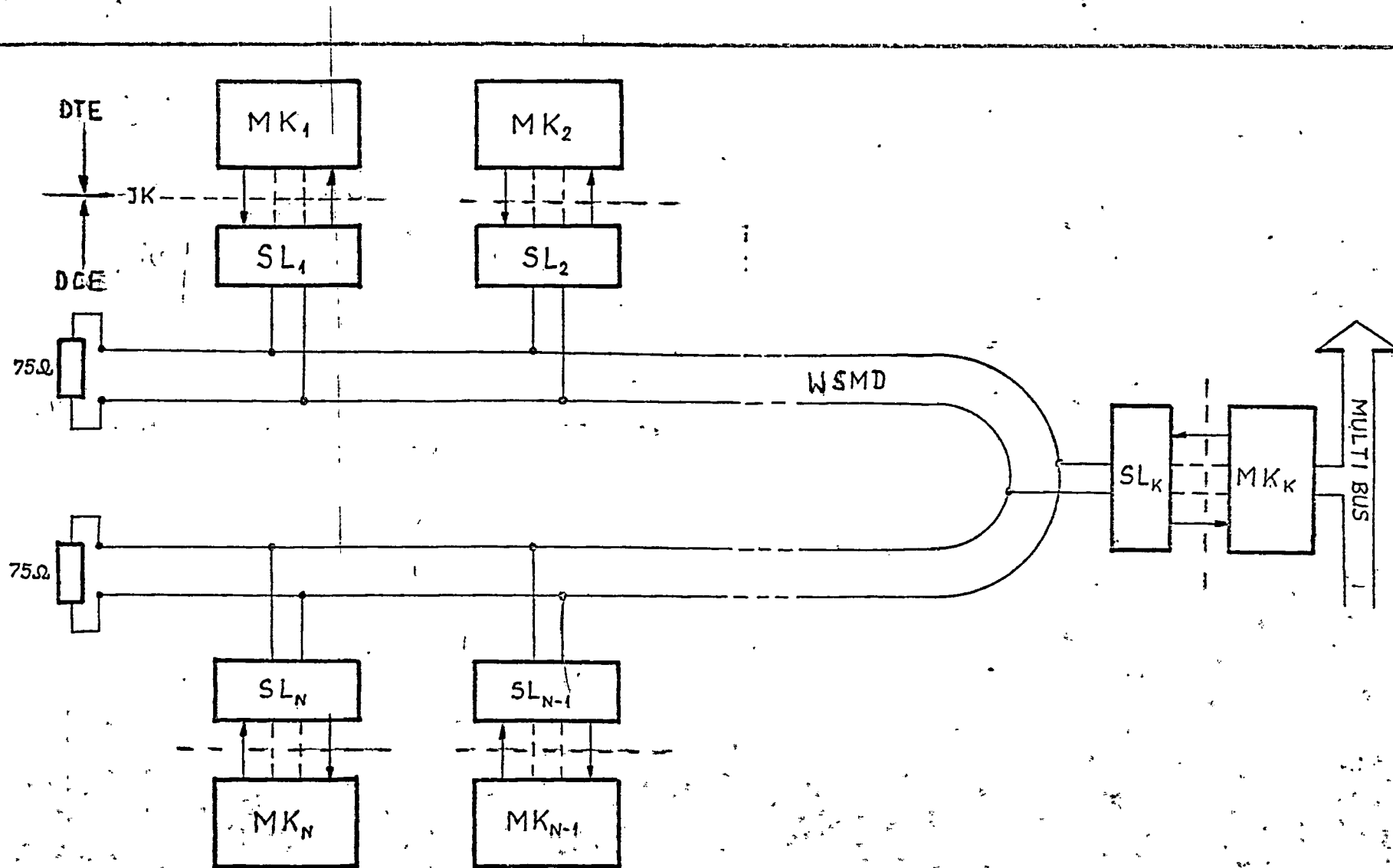


RYS. 11



Rys.12. Struktura kanału transmisji szeregowej MIR-PROWAY

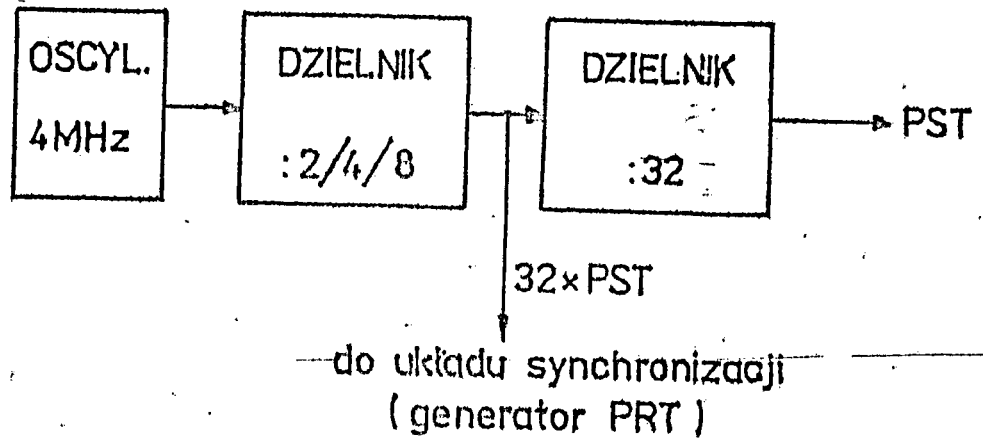
/MK - mikrokomputer komunikacyjny, JC - jednostka centralna MK, JS- jednostka sprzęgająca MK, JK - interfejs komunikacyjny, SL - sterownik linii, WMD - wielodostępna magistrala danych/.



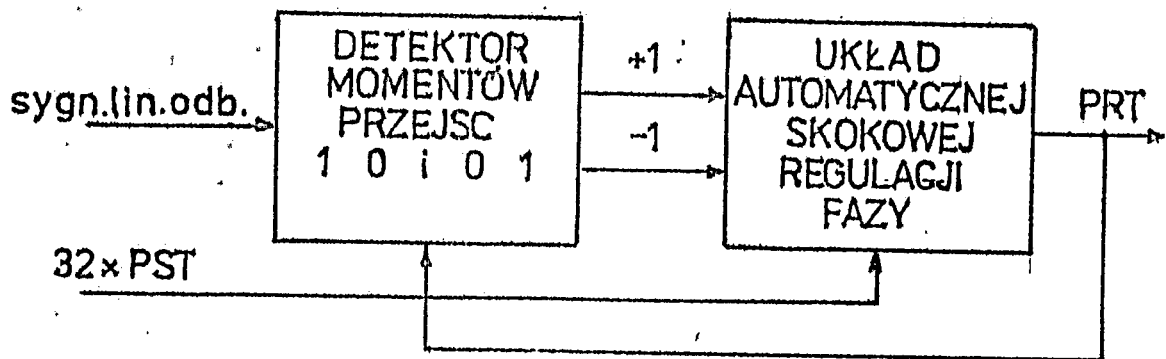
Rys. 13 Struktura międzyblokowego interfejsu szeregowego (MIS) - MIR PROWAY

/MK - mikrokomputer komunikacyjny, SL - sterownik linii, JK - interfejs komunikacyjny, WSMD - wielodostępna magistrala danych/.

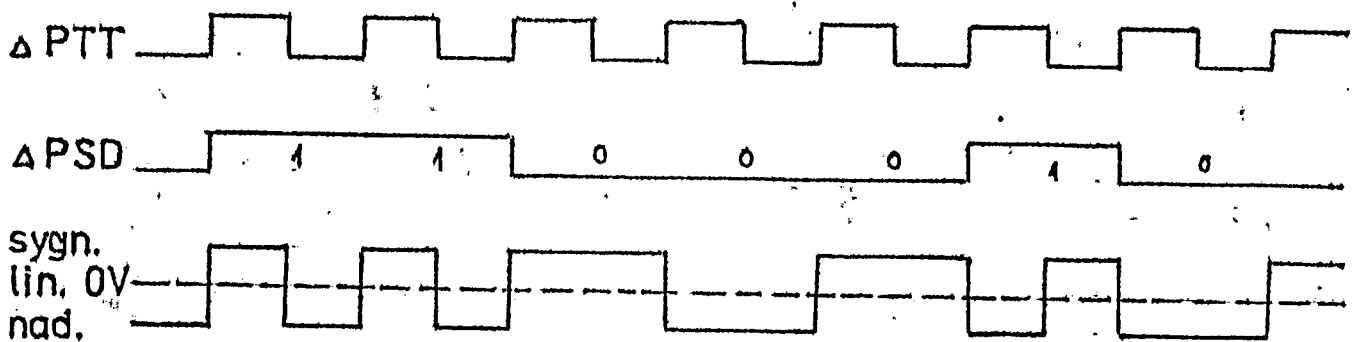
23



RYS. 15



RYS. 16



RYS. 17