

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

074

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. K. Majdan

Konsultant

Nr zlecenia
107/U-25.06.01

Automatyzacja sieci ciepłej
Białegostoku.

Projekt koncepcyjny asynchronicznego
nadajnika-odbiornika transmisji
szeregowej ANOTS-1.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.2.

Pracę rozpoczęto dnia 1.05.81
Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

zakończono dnia 15.06.81
Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

doc.dr inż. A. Kaczmarczyk

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 19

Egz. 1 BOINTE

rysunków 4

Egz. 2 OBN

fotografii

Egz. 3 OAK

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4654

Analiza deskrypcyjowa

SYSTEM AUTOMATYKI KOMPLEKSOWEJ + URZĄDZENIA WEJŚCIA-WYJŚCIA
+ URZĄDZENIA SPREŻENIA Z OBIEKTEM + INTELDIGIT PI + PROJEKT

Analiza dokumentacyjna

Projekt koncepcyjny ANOTS-1 zawiera:

- założenia techniczne
- opis funkcjonalny

pakietów PS-30 i PL-01 asynchronicznego nadajnika-odbiornika transmisji szeregowej ANOTS-1.

Tytuły poprzednich sprawozdań

65.011.56 Automatyka
6 97.3 Ogólnie centralne

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

SPIS TREŚCI

	str.
1. Asynchroniczny nadajnik-odbiornik transmisji szeregowej ANOTS-1	2
1.1. Budowa i przeznaczenie	2
1.2. Wykorzystanie w systemach automatyki	2
1.2.1. Struktura kanałów transmisji szeregowej	2
1.2.2. Parametry eksploatacyjne	3
1.3. Dane techniczne wejść i wyjść	4
1.3.1. Interfejs magistrali kasety INTELDIGIT PI	4
1.3.2. Interfejs szeregowy I2	6
1.3.3. Styk liniowy telefoniczny S1/V	7
1.3.4. Styk liniowy telegraficzny CL	8
1.4. Zasady współdziałania pakietów ANOTS-1	8
1.5. Realizacja kanału łączności służbowej	9
2. Pakiet sprzęgający PS-30	10
2.1. Przeznaczenie	10
2.2. Dane techniczne	10
2.3. Opis budowy i organizacji funkcjonalnej	11
3. Pakiet konwertora PL-01	14
3.1. Przeznaczenie	14
3.2. Dane techniczne	15
3.3. Opis budowy i organizacji funkcjonalnej	15
4. Zastosowanie specjalne ANOTS-1 do współpracy ze sterownikiem SK-02	17
4.1. Ogólne zasady współpracy zestawu centralnego z kasetą oddaloną	17
4.2. Wykorzystane sygnały standardowe magistrali kasety	18
4.3. Wykorzystane operacje sprzężenia z magistralą kasety	18
4.4. Sygnały niestandardowe magistrali kasety oddalonej	18
4.5. Kontrola stanu współpracy	18

1. ASYNCHRONICZNY NADAJNIK-ODBIORNIK TRANSMISJI SZEREGOWEJ "AN⁰TS-1"

1.1. Budowa i przeznaczenie

Asynchroniczny nadajnik-odbiornik transmisji szeregowej ANOTS-1 zbudowany jest z:

a/ pakietu sprzęgającego PS-30

b/ pakietu konwertora PL-01

c/ kabla interfejsu I2.

Konstrukcja mechaniczna i elektryczna oraz technologia wykonania w/w podzespołów jest zgodna ze standardami obowiązującymi dla urządzeń podsystemu INTEL DIGIT PI.

ANOTS-1 przeznaczony jest do dwukierunkowej-naprzemiennej /półdupleks/ lub jednokierunkowej /simpleks/ transmisji informacji na odległość. Zapewnia zdalne sprzężenie równoległej magistrali kasyety INTEL DIGIT PI w zestawie centralnym z analogiczną magistralą kasyety w zestawie oddalonym PI¹⁾. Kanał sprzężenia szeregowego może być utworzony dwoma sposobami:

I / przy wykorzystaniu jednotorowej linii telefonicznej o zasięgu do 30 km dla transmisji sygnału binarnej modulacji częstotliwości

II/ przy wykorzystaniu dwutorowej linii telegraficznej bliskiego zasięgu /do 2 km/ dla transmisji sygnału w pętli prądowej +20 mA/0.

Asynchroniczny nadajnik-odbiornik transmisji szeregowej ANOTS-1 umożliwia tworzenie systemów automatyki o strukturze zdecentralizowanej, rozproszonej, wieloprocessorowej z zastosowaniem minikomputerów i mikrokomputerów.

1.2. Wykorzystanie w systemach automatyki

1.2.1. Struktura kanałów transmisji szeregowej

ANOTS-1 wykorzystywany jest do tworzenia kanałów transmisji szeregowej z alternatywnym przesyłaniem sygnałów:

I/ binarnej modulacji częstotliwości FM w paśmie akustycznym, telefonicznym,

II/ stałoprądowych +20 mA/0 w pętli zamkniętej /current loop/.

1/ Specyfikę zastosowania ANOTS-1 do współpracy ze sterownikiem SK-02 w kasie oddalonej INTEL DIGIT PI przedstawiono w pkt 4.

Ze względu na sposób komunikacji zdalnej istnieją następujące rodzaje pracy ANOTS-1 umieszczonego w zestawie centralnym lub oddalonym:

- A/ transmisja jednokierunkowa typu "out" /pisanie-simpleks/
- B/ transmisja jednokierunkowa typu "in" /czytanie-simpleks/
- C/ transmisja dwukierunkowa-naprzemienna /czytanie i pisanie - półdupleks/
- D/ transmisja dwukierunkowa - jednoczesna /czytanie i pisanie - dupleks/.

Typowe przykłady aplikacji pakietów PS-30 i PL-01 asynchronicznego nadajnika-odbiornika transmisji szeregowej ANOTS-1 pokazane są na rys. 1.1 i 1.2.

Przewiduje się ponadto zastosowanie pakietu PL-01 do:

- a/ tworzenia kanałów transmisji szeregowej, gdzie zamiast pakietu PS-30 i magistrali kasety zastosowany jest pakiet mikrokomputera PM-01 lub mikroprocesorowy sterownik kasety oddalonej /w opracowaniu MERA PIAP - OAE/,
- b/ tworzenia kanałów transmisji szeregowej sprzęgających zdalnie zestaw urządzeń INTELDIGIT PI z komputerem lub urządzeniem peryferyjnym wyposażonym w modem 600/1200 typu EC8006.

1.2.2. Parametry eksploatacyjne

I. Zasięg łączności

Zasięg łączności określony jest dla kanałów utworzonych według rys. 1.1 lub 1.2, gdy stopień indywidualnego zniekształcenia telegraficznego sygnału odtworzonego nie przekracza wartości 20 %. Orientacyjnie, przy kanale zbudowanym na kablu TKMCu \varnothing 0,9 zasięg wynosi:

- dla transmisji sygnałem FM /rys.1/ do 30 km
- dla transmisji sygnałem +20 mA/0 do 2 km.

II. Elementowa stopa błędów pierwotnych

Przy maksymalnym zasięgu łączności oraz przy stosunku poziomów sygnału do szumu białego $S/N > 20\text{dB}$, elementowa stopa błędów ESB jest nie większa od 10^{-6} .

III. Wynikowa stopa błędów /zdolność detekcji błędów/

W warunkach określonych wyżej, wynikowa stopa błędów bajtowych

/tj. stosunek liczby przekłamanych i niewykrytych błędów bajtów do liczby nadanych bajtów danych/ nie przekracza wartości 10^{-8} . Jest to wielkość statystyczna, określona dla dużej próbki /ponad 10^9 przesłanych bajtów informacji/.

Przy prędkości transmisji $V = 1200$ Bd oraz średnim wypełnieniu czasowym transmisji w kanale równym 10 %, wielkości wynikowej bajtowej stopy błędów 10^{-8} odpowiada średni czas bezbłędnej współpracy urządzeń w zestawach połączonych kanałem transmisyjnym $T = 3000$ godzin.

IV. Przekładanie styków liniowych

ANOTS-1 przełączany jest do pracy przez styk telefoniczny S1/V lub przez styk telegraficzny CL za pomocą przełącznika "FM/CL" umieszczonego na płycie czołowej pakietu PS-30:

-- pozycja wyciśnięta odblokowuje styk S1/V, a blokuje styk CL.

V. Klimatyczne warunki pracy

- temperatura otoczenia $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna 40 % do 80 %

VI. Zasilanie

Napięcia zasilania ANOTS-1 podawane są od strony magistrali kasyety INTEL DIGIT PI. Obciążenie prądowe w pełnym uкомплекtowaniu, tj. PS-30 + PL-01:

- dla napięcia +5 V pobór prądu 860 mA ± 2 %
- dla napięcia +24 V pobór prądu 93 mA ± 5 %
- dla napięcia -24 V pobór prądu 77 mA ± 5 %

VII. Rozmiary /w obudowie/

Pakiet PS-30 - 178 mm x 163,5 mm x 44 mm

Pakiet PL-01 - 178 mm x 163,5 mm x 66 mm

VIII. Ciężar /w obudowie/

Pakiet PS-30 -

Pakiet PL-01 -

1.3. Dane techniczne wejść i wyjść

1.3.1. Interfejs magistrali kasyety INTEL DIGIT-PI

I. Wykorzystane sygnały standardowe magistrali kasyety:

- zasilanie; 0, +5 V, +24 V, -24 V
- informacja z komputera; W00...W08
- kodowane sygnały funkcji; F0, F1, F2
- indywidualny adres stanowiska w kasecie; AP
- impuls strobujący; S
- impuls zerujący; Z
- informacja do komputera; R00...R15
- przerwanie /linia wspólna/; P
- przerwanie odczytywane sekwencyjnie; PP
- kodowane sygnały stanu pakietu; G, B.

II. Typ złącza stykowego - złącze pośrednie Cannon-Eltra 811064

III. Poziomy elektryczne sygnałów - według standardu TTL

IV. Rozmieszczenie sygnałów na złączu magistrali kasy - według tablicy nr 1

V. Funkcje logiczne sprzężenia ANOTS-1 z magistralą kasy INTEL DIGIT PI oraz zasady współpracy przez interfejs MK podano w pkt 2.3.

Tablica nr1

Strona złącza b	Nr styku	Strona złącza a
+5 V	1	0 V
-24 V	2	-
+24 V	3	-
-	4	P
-	5	R15
-	6	R14
-	7	R13
-	8	R12
-	9	R11
-	10	R10
-	11	R09
-	12	R08
W07	13	R07
W06	14	R06
W05	15	R05
W04	16	R04
W03	17	R03
W02	18	R02
W01	19	R01
W00	20	R00
S	21	Z
F2	22	-
F1	23	B
F0	24	G
AP	25	PP
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	0 V

1.3.2. Interfejs szeregowy I2

I. Lista obwodów stykowych

Przewód 0 V. Ziemia sygnałowa

Przewód ten ustala wspólny potencjał odniesienia dla niesymetrycznych obwodów stykowych S2. Jest to wspólny przewód zerowy magistrali kasety, pakietu PS-30, styku J2 i pakietu PL-01.

Przewód $\overline{\text{TxD/V}}$. Dane nadawane. Kierunek do PL-01

Przez ten obwód przekazywane są sygnały danych, wytworzone w pakiecie PS-30 i przeznaczone do nadania za pośrednictwem pakietu PL-01 i linii telefonicznej do stacji /zestawu/ odległej.

Przewód $\overline{\text{RxD/V}}$. Dane odbierane. Kierunek do PS-30

Przez ten obwód przekazywane są sygnały danych uformowane w pakiecie PL-01, a odpowiadające sygnałom odebranych za pośrednictwem linii telefonicznej ze stacji /zestawu/ odległej.

Przewód RTS/V. Żądanie nadawania. Kierunek do PL-01.

Sygnały przekazywane przez ten obwód sterują przełączaniem pakietu PL-01 w stan nadawania w kanale transmisyjnym. Stan TAK powoduje przełączenie PL-01 w stan nadawania, natomiast stan NIE powoduje wyjście PL-01 ze stanu nadawania danych, gdy przekazane przez obwód $\overline{\text{TxD/V}}$ dane zostaną nadane. Ponowne ustawienie przewodu RTS/V w stan TAK jest możliwe tylko wtedy, gdy przewód CTS/V przejdzie w stan NIE.

Przewód CTS/V. Gotowość do nadawania. Kierunek do PS-30

Sygnały przekazywane przez ten obwód wskazują, czy pakiet PL-01 jest gotowy do nadawania danych w kanale transmisyjnym. Stan TAK oznacza gotowość, natomiast stan NIE oznacza zakaz nadawania danych w obwodzie $\overline{\text{TxD/V}}$. Sygnały obwodu CTS/V są odpowiedzią na stany TAK/NIE w obwodzie RTS/V.

Przewód DSR/V. Gotowość PL-01. Kierunek do PS-30

Sygnały przekazywane przez ten obwód wskazują, czy PL-01 jest gotowy do pracy, tj. czy istnieje możliwość przesyłania danych do stacji odległej.

Stan TAK oznacza, że PL-01 jest przyłączony do linii telefonicznej i gotowy do wymiany z PS-30 innych sygnałów sterujących w celu spowodowania wymiany danych. PL-01 ustawia obwód DSR/V w stan TAK tylko wtedy, gdy obwód DTR/V jest w stanie TAK.

Przewód DTR/V. Gotowość PS-30. Kierunek do PL-01

Stan binarny TAK w tym obwodzie wskazuje, że pakiet PS-30 jest gotów do współpracy z przyłączonym do niego pakietem PL-01.

Stan NIE informuje, że pakiet PS-30 nie jest przygotowany do wymiany sygnałów sterujących i informacyjnych na styku I2.

Przewód +5 V. Potencjał +5 V przekazywany z magistrali kasyety poprzez pakiet PS-30 i styk I2 do zasilania pakietu PL-01.

Obciążenie 115 mA $\pm 5\%$.

Przewód +24 V. Potencjał +24 V przekazywany z magistrali kasyety poprzez pakiet PS-30 i styk I2 do zasilania pakietu PD-01.

Obciążenie 93 mA $\pm 5\%$.

Przewód -24 V. Potencjał -24 V przekazywany z magistrali kasyety poprzez pakiet PS-30 i styk I2 do zasilania pakietu PL-01.

Obciążenie 77 mA $\pm 5\%$.

II. Typ złącza stykowego - złącze szufladowe Cannon-Eltra 871015

III. Poziomy elektryczne sygnałów - według standardu TTL

- stan TAK; logiczne 1, poziom H /+5 V/

- stan NIE; logiczne 0, poziom L /0 V/

IV. Rozmieszczenie sygnałów na złączu I2 - według rys. nr 2.1 i 3.1

V. Obciążalność logiczna wyjść

Każde spośród wyjść logicznych na styku I2 można obciążyć 0+10 wejściami logicznymi TTL.

1.3.3. Styk liniowy telefoniczny S1/V

Styk liniowy telefoniczny S1 /V/ przeznaczony jest do połączenia ANOTS-1 z linią telefoniczną trwałą lub dzierżawioną z powszechnej sieci telekomunikacyjnej.

Podstawowe parametry styku S1/V/:

a/ rodzaj pracy z linią - 1T /jednotor/

b/ typ złącza - złącze szufladowe Cannon-Eltra 871009

c/ sygnał liniowy - binarna modulacja częstotliwości FM

d/ szybkość modulacji - do 1200 bodów

e/ częstotliwości charakterystyczne

F_Z - dla symbolu "1" - 1300 Hz ± 10 Hz

F_A - dla symbolu "0" - 2100 Hz ± 10 Hz

f/ przesuw częstotliwości $F_A - F_Z = 800$ Hz ± 20 Hz

- g/ poziom mocy sygnału liniowego nadawanego - zależny od wypełnienia czasowego sygnału asynchronicznego /maksymalny, chwilowy poziom $p_n = +6 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dBm}$
- h/ zakres czułości odbiornika względem sygnału liniowego odbieranego: od -30 dBm do $+10 \text{ dBm}$
- i/ rezystancja wyjściowa $600 \Omega \pm 10 \%$
- j/ rezystancja wejściowa $600 \Omega \pm 10 \%$
- k/ doziemnie symetryczne wejście/wyjście liniowe z separacją galwaniczną od linii telefonicznej
- l/ rozmieszczenie sygnałów na złączu stykowym:
 - przewód TLF/A - styki 1,2
 - przewód TLF/B - styki 3,4
 - przewód $\overline{\text{BLS}}$ - styk 6
 - przewód 0 V - styk 9.

1.3.4. Styk liniowy telegraficzny CL

Styk liniowy telegraficzny przeznaczony jest do połączenia ANOTS-1 z linią typu telegraficznego czteroprzewodową, trwałą.

Podstawowe parametry styku CL:

- a/ rodzaj pracy z linią - 2T/dwutor/
- b/ typ złącza - złącze szufladowe Cannon-Eltra 871009
- c/ sygnał liniowy - impulsowy, anizochroniczny w pętli prądowej +20 mA/o $\pm 10\%$
- d/ szybkość transmisji; 300, 600; 1200, 2400, 4800, 9600 bodów z przełączaniem za pomocą krosu wewnętrznego na pakiecie PS-30
- e/ wyjście liniowe /LN+, LN-/ - niesymetryczne, z separacją galwaniczną od linii; $R_{wy} = 505\Omega \pm 10\%$, $I_{wy} = +20\text{ mA} \pm 10\%$ - dla stanu spoczynkowego "STOP"
- f/ wejście liniowe /LO+, LO-/ - niesymetryczne, z separacją galwaniczną od linii; $R_{we} = 505\Omega \pm 10\%$, zakres prądu wejściowego $+5\text{ mA} < I_{we} < +22\text{ mA}$ - dla stanu spoczynkowego "STOP"
- g/ rozmieszczenie sygnałów na złączu:
 - tor nadawczy; styk 1 /LN+/, styk 2 /LN-/
 - tor odbiorczy; styk 7 /LO+/, styk 8 /LO-/
 - zasilanie obiektowe; styk 5 /+24 V/, styk 4 /0 V/
 - linia załączona; styk 9 /CLWŁ/
- h/ zasilanie obwodów liniowych - zewnętrzne, z zasilacza obiektowego +24 V dołączonego po stronie wyjścia liniowego nadawczego; maksymalne obciążenie prądowe 45 mA - dla stanu spoczynkowego "STOP".

1.4. Zasady współdziałania pakietów ANOTS-1

Odpowiednie stany przewodów kontrolnych interfejsu I2 warunkują zarówno możliwość przesyłania danych w linii jak i dają gwarancję poprawnego ich przekazywania. Dlatego niezbędne jest zachowanie kolejności ich włączania /stan binarny TAK/ i wyłączania /stan binarny NIE/ oraz zależności w czasie między stanami poszczególnych obwodów.

Obowiązują następujące zasady wykorzystania obwodów interfejsu szeregowego I2:

- a/ PS-30 nie wysyła danych w obwodzie $\overline{\text{TxD/V}}$, gdy nie we wszystkich następujących obwodach stykowych panuje stan: TAK: RTS/V, CTS/V, DSR/V, DTR/V
- b/ PL-01 blokuje obwód RxD/V, jeśli obwód RTS/V jest w stanie TAK, a także przez okres czasu $\tau = 0,75$ ms następujący po zmianie stanu TAK na NIE w obwodzie RTS/V.

Wymianę danych rozpoczyna PS-30 stacji inicjującej przez ustawienie w stan TAK obwodu DTR/V. PL-01 tej stacji, jeśli jest gotowy do pracy, ustawia obwód DSR/V w stan TAK co oznacza pozwolenie na kontynuację dalszych czynności. W typowym zastosowaniu obydwie w/w obwody są na stałe ustawione w stan TAK.

Następnie PS-30 stacji nadawczej ustawia w stan TAK przewód RTS/V, który odblokowuje nadajnik PL-01. Nadawanie danych w obwodzie $\overline{\text{TxD/V}}$ może jednak nastąpić dopiero wówczas, gdy PL-01 ustawi w stan TAK obwód CTS/V. Przedział czasu $t_n = 0,55$ ms między żądaniem nadawania /obwód RTS/V/ a gotowością do nadawania /obwód CTS/V/ wynika z potrzeby blokowania transmisji w stanie nieustalonym toru nadawczego pakietu PL-01.

Ódbierany po stronie stacji przeciwległej sygnał liniowy odtworzony w torze odbiorczym PL-01 zostaje skierowany na linię $\overline{\text{RxD/V}}$. Moment przejścia ze stanu TAK na stan NIE w obwodzie $\overline{\text{RxD/V}}$ /tj. przejścia STOP-START/ w układach pakietu PS-30 jest traktowany jako początek odbioru bajtu informacji. Zakończenie odbioru następuje automatycznie po czasie $T = 10$ ms (dla $v_m = 1200 \text{ Bd}$)

Stan linii DSR/V podczas odbioru jest kontrolowany na styku z magistralą INTELDIGIT PI, lecz nie blokuje odbioru danych z linii $\overline{\text{RxD/V}}$.

1.5. Realizacja kanału łączności służbowej

Styk liniowy telefoniczny S1/V może być wykorzystany alternatywnie:

- a/ do transmisji danych sygnałem FM, przy dołączeniu do linii pakietu PL-01,
- b/ do łączności służbowej, przy dołączeniu do linii aparatu telefonicznego, zasilanego z miejscowej /MB/ baterii.

W celu wykorzystania linii dla porozumiewania się obsługi zestawu centralnego PI z obsługą zestawu oddalonego - należy rozłączyć na styku S1/V połączenie pakietu PL-01 z linią, a następnie dołączyć

aparatu telefonicznego, zakończony połączeniem Cannon 881009. Z chwilą odłączenia pakietu PL-01 od linii wytwarza się automatycznie na styku I2 stan L w obwodzie DSR/V przekazywany linią R11 /DSR/ słowa stanu na magistralę kasety. Stan logiczny linii R11 może być wykorzystany do programowej kontroli transmisji danych na interfejsie magistrali kasety, w zależności od stanu włączenie/wyłączenie na styku S1/V.

2. Pakiet sprzęgający PS-30

2.1. Przeznaczenie

Pakiet sprzęgający PS-30 jest podzespołem funkcjonalnym asynchronicznego nadajnika-odbiornika transmisji szeregowej ANOPS-1. Może być ponadto wykorzystany jako autonomiczny pakiet wejściowy/wyjściowy w podsystemie INTELDIGIT PI do utworzenia kanału transmisji szeregowej w pętli prądowej +20 mA/0. Pakiet PS-30 zapewnia sprzężenie równoległej magistrali kasety INTELDIGIT PI z linią kablową bliskiego /do 2 km/^{zasięgu} oraz realizuje konwersję tej magistrali na szeregowy interfejs I2, pośredniczący we współpracy z pakietem PL-01. Zastosowanie pakietu PS-30 w relacjach komunikacyjnych przedstawiono w pkt 1.2.1.

2.2. Dane techniczne

I. Dane techniczne wejść i wyjść przedstawiono w p. 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4.

II. Dane techniczne eksploatacyjne przedstawiono w p. 1.2.2.

III. Podzespoły konstrukcyjne:

- płyta PS-30/I
- płyta PS-30/K
- obudowa 2 modułowa typu TP3-0302, adaptowana.

IV. Zasilanie pakietu PS-30 przy pracy autonomicznej

a/ napięcie zasilania +5 V podawane jest od strony magistrali kasety. Typowy pobór prądu wynosi 765 mA \pm 2 %

b/ napięcie zasilania +24 V do zasilania obwodu liniowego podawane jest od strony złącza obiektowego "CL".

Maksymalny pobór prądu wynosi 45 mA.

2.3. . Opis budowy i organizacji funkcjonalnej

Pakiet PS-30 zbudowany jest z następujących bloków funkcjonalnych:

- dekodér funkcji sprzężenia
- generator 9984 kHz
- układ podstawy czasu
- układ sterowania NAD/ODB
- rejestr informacyjny
- układ odczytu słowa stanu
- konwertor stykowy
- nadajnik linii CL
- odbiornik linii CL

Schemat blokowy pakietu PS-30 przedstawiony jest na rys. 2.1.

Dekoder Funkcji Sprzężenia rozpoznaje operacje sprzężenia z magistralą kasety INTELDIGIT PI, spośród K1...K7 na podstawie kodu binarnego linii: F0, F1, F2 w iloczynie z adresem AP oraz przy wykorzystaniu strobu S. Zestawienie kodów funkcji sprzężenia stosowanych przy współpracy pakietu PS-30 z magistralą kasety podano w tabelicy 2.1.

Tablica 2.1

Sygnały funkcji			Kod	Funkcja sprzężenia
F0	F1	F2	K	
H	H	H	0	zakazana
H	H	L	1	czytaj słowo stanu R08...R15
H	L	H	2	czytaj zgłoszenia przerwania
H	L	L	3	czytaj słowo danych R00...R07
L	H	H	4	odblokuj przerwania i dostęp do odbioru
L	H	L	5	zeruj pakiet
L	L	H	6	zablokuj przerwania
L	L	L	7	pisz słowo danych W00...W07 i start nadawania

Bloki funkcjonalne Generator 9984 kHz i Układ Podstawowy Czasu wytwarzają sygnały elementowej /ESC/ oraz bajtowej /KB/ skali czasu nadawania i odbioru sygnału liniowego. Asynchronizm przebiegów zegarowych zapewnia sygnał wejściowy CKEN.

Układ Sterowania NAD/ODB na podstawie sygnałów wejściowych

- zdekodowanych funkcji sprzężenia /K1...K7/
- kanał nadawczy gotowy /NAD/
- kanał odbiorczy aktywny /ODB/
- adres pakietu /AP/

wytwarza sygnały sterujące pracą innych bloków funkcjonalnych pakietu PS-30 oraz generuje sygnały wyjściowe: G,B,P,PP magistrali kasyety i sygnały stanu pracy pakietu odczytywane w słowie stanu na liniach R09, R14, R15 magistrali kasyety.

Rejestr Informacyjny jest 12-bitowym uniwersalnym rejestrem przesuwным. W zależności od kombinacji binarnej sygnałów S0 i S1 realizuje następujące operacje:

- zapis równoległy z linii W00...W07 do rejestru
- zapis szeregowy informacji odebranej RxD do rejestru z wykorzystaniem zegara ESC
- odczyt szeregowy z rejestru na wyjście TxD z wykorzystaniem zegara ESC
- blokadę przesuwu informacji w rejestrze.

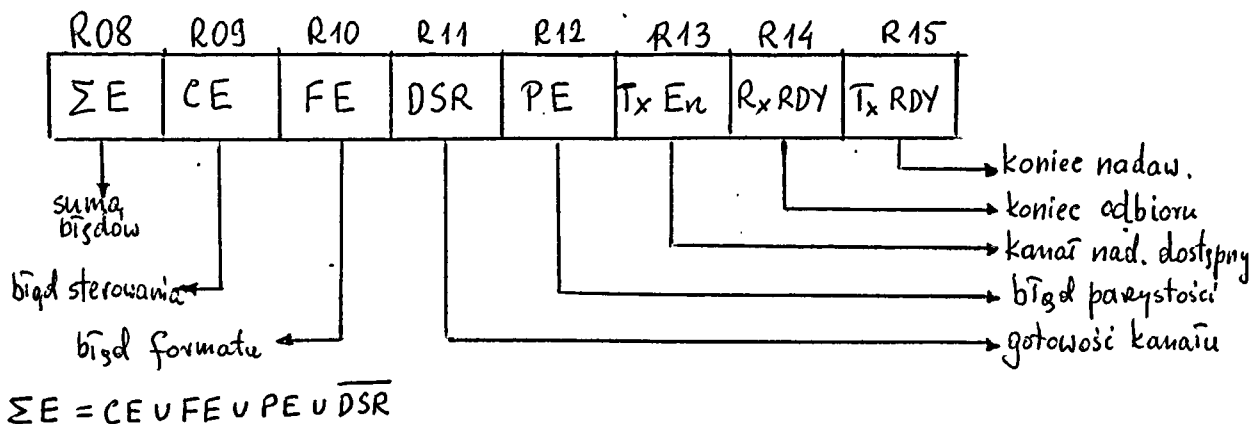
Odczyt równoległy z rejestru na linii R00...R07 magistrali kasyety realizuje się za pośrednictwem zdekodowanego sygnału K3 operacji sprzężenia. W/W układ wykonuje ponadto funkcje zabezpieczenia nadmiarowego tj. kontroli parzystości i formatu bajtów informacji przez wygenerowanie sygnałów "błąd parzystości" - PE oraz "błąd formatu" - FF.

Układ Odczytu Słowa Stanu na podstawie sygnałów wejściowych:

- błąd parzystości; PE
- błąd formatu; FE
- błąd sterowania; CE
- kanał nadawczy zajęty; Tx
- kanał odbiorczy zajęty; Rx
- koniec bajtu; KB
- gotowość pakietu PL-01; DSR/V

przygotowuje aktualne słowo stanu pracy pakietu PS-30

Odczyt słowa stanu na linii R08...R15 następuje w fazie z sygnałem K1 zdekodowanej operacji sprzężenia. Znaczenie poszczególnych bitów słowa podano na rys. 2.2.



Rys. 2.2. Format słowa stanu

Konwertyr Stykowy - realizuje:

- a/ sprzężenie logiczne pomiędzy interfejsem I2 a pozostałymi blokami funkcjonalnymi PS-30
- b/ sprzężenie logiczne pomiędzy interfejsem CL a pozostałymi blokami funkcjonalnymi PS-30

Powyższa alternatywa działania Konwertyra Stykowego I2/CL wyznaczana jest przełącznikiem "FM/CL" wyprowadzonym na zewnątrz pakietu PS-30.

Ponadto Konwertyr Stykowy realizuje funkcję przełączania: nadawanie-odbior.

Nadajnik Linii CL - wykonuje następujące funkcje:

- konwersję sygnału TxD o poziomach logicznych TTL na sygnał prądowy +20 mA/0
- separację galwaniczną pakietu od linii transmisyjnej nadawczej. Sygnał liniowy +20 mA/0 wytworzony jest z zasilacza obiektowego +24 V podłączonego od strony styku CL i nie posiadającego punktów wspólnych z zasilaniem pakietu PS-30 przekazywanym od strony magistrali kasety.

Odbiornik Linii CL - wykonuje następujące funkcje:

- konwersję sygnału prądowego +20 mA/0 na sygnał informacji odebranej RxD o poziomach logicznych TTL,
- separację galwaniczną pakietu od linii transmisyjnej, odbiorczej

3. Pakiet konwertora PL-01

3.1. Przeznaczenie

Pakiet konwertora PL-01 jest podzespołem funkcjonalnym asynchronicznego nadajnika-odbiornika transmisji szeregowej ANOTS-1. Zasadniczą funkcją pakietu PL-01 jest konwersja sygnału szeregowego impulsowego na sygnał binarnej modulacji częstotliwości, właściwy dla transmisji przez linię telefoniczną oraz proces odwrotny, tj. przetworzenie sygnału FM na sygnał szeregowy, impulsowy.

Podstawowe zastosowania pakietu PL-01 w systemach automatyki przedstawiono w pkt 1.1 i 1.2. Ponadto przewiduje się zastosowanie pakietu PL-01 do przetwarzania sygnałów interfejsu szeregowego mikrokomputera PM-01 lub mikroprocesorowego sterownika kasety oddalonej na sygnał FM w celu uzyskania dalekiego zasięgu współpracy mikroprocesorowych zestawów PI. Przy współpracy z mikrokomputerem PM-01 lub mikroprocesorowym sterownikiem kasety oddalonej pakiet PL-01 umożliwia transmisję synchroniczną lub asynchroniczną z prędkościami do 1200 bodów. Dla prędkości 1200 bodów pakiet PL-01 zapewnia zdalne sprzężenie zestawu PI z komputerem lub urządzeniem peryferyjnym poprzez modem typu EC8006.

3.2. Dane techniczne

I. Dane techniczne wejść i wyjść przedstawiono w pkt 1.3.2 i 1.3.3.

II. Dane techniczne eksploatacyjne przedstawiono w pkt 1.2.2

III. Podzespoły konstrukcyjne

- płyta PL-01/M
- płyta PL-01/D
- obudowa 3 modułowa typu TP3-0303, adaptowana

IV. Zasilanie

Napięcie zasilania pakietu PL-01 +5 V, +24 V, -24 V podawane są na złącze I2. Obciążenie prądowe:

- a/ dla napięcia +5 V - 115 mA $\pm 5\%$
- b/ dla napięcia +24 V - 93 mA $\pm 5\%$
- c/ dla napięcia -24 V - 77 mA $\pm 5\%$

3.3.1. Opis budowy i organizacji funkcjonalnej

Pakiet PL-01 zbudowany jest z następujących bloków funkcjonalnych:

- układ redukcji napięć
- układ sterowania i kontroli
- modulator FM
- układ dopasowania
- amplifitr kanałowy
- liniowy wzmacniacz nadawczy
- tłumik nadawczy
- transformator liniowy TrL
- wzmacniacz- ogranicznik
- demodulator FM
- filtr podetekcyjny
- układ decyzyjny
- przekaźniki PN i PO

Schemat blokowy pakietu PL-01 przedstawiony jest na rys. 3.1.

Układ Redukcji Napięć - przetwarza poziomy napięcia zasilania +24 V i -24 V pobierane poprzez pakiet PS-30 z magistrali kasety na +15 V i -15 V dostosowane do zasilania układów analogowych pakietu PL-01.

Układ Sterowania i Kontroli - współpracując z przełącznikami PN i PO pośredniczy w wymianie informacji na styku I2, kierując odpowiednio sygnał danych do toru nadawczego i w linię lub z linii na tor odbiorczy z odblokowaniem jego wyjścia. Odpowiednie sterowanie pracą przełączników PN i PO zapewnia półduplexowy tryb pracy w jednotorowym łączu kablowym.

Modulator FM - jest wyzwalanym oraz przestrajającym częstotliwościowo generatorem fali prostokątnej o częstotliwościach charakterystycznych: $F_z = 1300 \text{ Hz}$ i $F_A = 2100 \text{ Hz}$. Skokowa zmiana w/w częstotliwości odbywa się przy oddziaływaniu poziomów logicznych L i H sygnału $\overline{\text{TxD/V}}$ z zachowaniem ciągłości fazy przebiegu wyjściowego.

Układ Dopasowania - pośredniczy pomiędzy sygnałem standardu TTL z wyjścia modulatora a układem amplifitru kanałowego oraz sumuje sygnał nadawczy i odbiorczy w celu wspólnego wykorzystania amplifitru kanałowego przy nadawaniu lub odbiorze.

Amplifiltr Kanałowy - wydziela użyteczne widmo sygnału zmodulowanego w zakresie częstotliwości od 1110 Hz do 2300 Hz z zachowaniem poziomu napięciowego i fazy sygnału na jego wyjściu w stosunku do wejścia. Układ ten wykorzystany jest podwójnie, tzn. w torze nadawczym i torze odbiorczym.

Liniowy Wzmacniacz Nadawczy - podnosi poziom sygnału zmodulowanego do wartości $p_n = +6 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dBm}$. Właściwy dobór parametrów amplifiltru kanałowego i liniowego wzmacniacza nadawczego zapewnia zwiększenie stosunku sygnału do zakłóceń na wyjściu liniowym pakietu PL-01.

Tłumik Nadawczy - realizuje dopasowanie falowe rezystancji wyjściowej toru nadawczego do rezystancji falowej typowej linii kablowej.

Transformator Liniowy TR-L realizuje:

- separację galwaniczną pakietu od linii kablowej,
- eliminację resztkowej składowej stałej sygnału,
- symetryzację doziemną toru liniowego.

Wzmacniacz-Ogranicznik - uniezależnia poziom sygnału na wejściu dyskryminatora częstotliwości od tłumienności linii oraz zmniejsza poziom zakłóceń addytywnych odbieranego sygnału FM.

Demodulator FM jest niekoherentnym, liniowym dyskryminatorem częstotliwości. Na podstawie zmodulowanego przebiegu wejściowego wytwarza sygnał impulsowy o częstotliwości podstawowej odpowiadają-

cej prędkości modulacji sygnału FM odbieranego z linii.

Filtr Bodetekcyjny eliminuje składowe harmoniczne i intermodulacyjne z przebiegu zdemodulowanego, poprawiając w ten sposób stosunek sygnału do szumu na wejściu układu decyzyjnego.

Filtr Podetekcyjny jest liniowym detektorem obwiedni sygnału zdemodulowanego.

Układ Wyjściowy jest układem kształtującym sygnał wyjściowy TTL na podstawie amplitudy sygnału z wyjścia Filtru Podetekcyjnego. Układ Wyjściowy posiada korekcję kształtu sygnału i umożliwia minimalizację zniekształceń jednostronnych binarnego sygnału wyjściowego.

4. Zastosowanie specjalne ANOTS-1 do współpracy ze sterownikiem SK-02

4.1. Ogólne zasady współpracy zestawu centralnego z kasetą oddaloną

I/ Inicjacja współpracy zestawu centralnego INTELDIGIT PI z zestawem /kasetą/ oddaloną zawsze odbywa się z zestawu centralnego w sposób asynchroniczny.

II/ Wymieniane są 2 typy przesyłek A i B, przy czym każdy elementarny cykl transmisyjny zawiera w sumie 4 bajty informacji.

II.1/ Format przesyłki typu A

kierunek	zestaw centralny → zestaw oddalony			powrotny
nr bajtu	1	2	3	4
zawartość	kod funkcji, adres AP	W00...W07	W08...W15	słowo stanu, kasyety oddalonej

II.2/ Format przesyłki typu B

kierunek	zestaw centr → zestaw oddalony	powrotny		
nr bajtu	1	2	3	4
zawartość	kod funkcji, adres AP	słowo stanu kasyety oddalonej	R00...R07	R08...R15

4.2. Wykorzystane sygnały standardowe magistrali kasety

Dla współpracy ANOTS-1 z pakietem SK-02 wykorzystane są sygnały wymienione w pkt 1.3.1 poza sygnałami R08...R15, słowa stanu pracy pakietu PS-30 oraz sygnałami AP, FO, F1, F2, S, P, PP.

4.3. Wykorzystane operacje sprzężenia z magistralą kasety

Spośród wymienionych w pkt 2.3.1 /tablica 2.1/ operacji sprzężenia wykorzystane są:

- K3; czytaj słowo danych R00...R07
- K4; odblokuj dostęp do odbioru
- K5; zeruj pakiet
- K7; pisz słowo danych W00...W07 i start nadawania.

W/w operacje sprzężenia generowane są lokalnie za pośrednictwem sygnałów niestandardowych magistrali kasety oddalonej.

4.4. Sygnały niestandardowe magistrali kasety oddalonej

- KN - koniec nadawania; impuls TTL o poziomie H i czasie trwania 300 ns $\pm 10\%$, występujący po nadaniu w linię każdego bajtu informacji. Kierunek - do SK-02.
- NG - koniec odbioru; impuls TTL o poziomie L i czasie trwania 300 ns $\pm 10\%$, występujący po zakończeniu odbioru z linii każdego bajtu informacji. Kierunek - do SK-02.
- NU - impuls TTL o poziomie L i czasie trwania 300 ns $\pm 10\%$, uruchamiający wpis informacji do pakietu PS-30 i proces nadawania. Kierunek - do PS-30.
- ⑦ - poziom logiczny L sterujący dekodowaniem wymienionych w pkt 4.2 operacji sprzężenia. Przejście ze stanu L do stanu H generuje kolejno operacje K4 i K5 sprowadzając ANOTS-1 do stanu spoczynkowego /oczekiwanie na informację/. Kierunek - do PS-30.

4.5. Kontrola stanu współpracy

Do kontroli stanu współpracy ANOTS-1 ze sterownikiem SK-02 wykorzystane są sygnały standardowe G i B magistrali kasety wg tablicy 4.1.

Tablica 4.1

Nr stanu	Poziom sygnału		Określenie stanu
	G	B	
0	H	H	brak pakietu lub brak potwierdzenia jego zaadresowania
1	H	L	sygnalizacja zajętości
2	L	H	sygnalizacja błędu transmisji
3	L	L	sygnalizacja gotowości

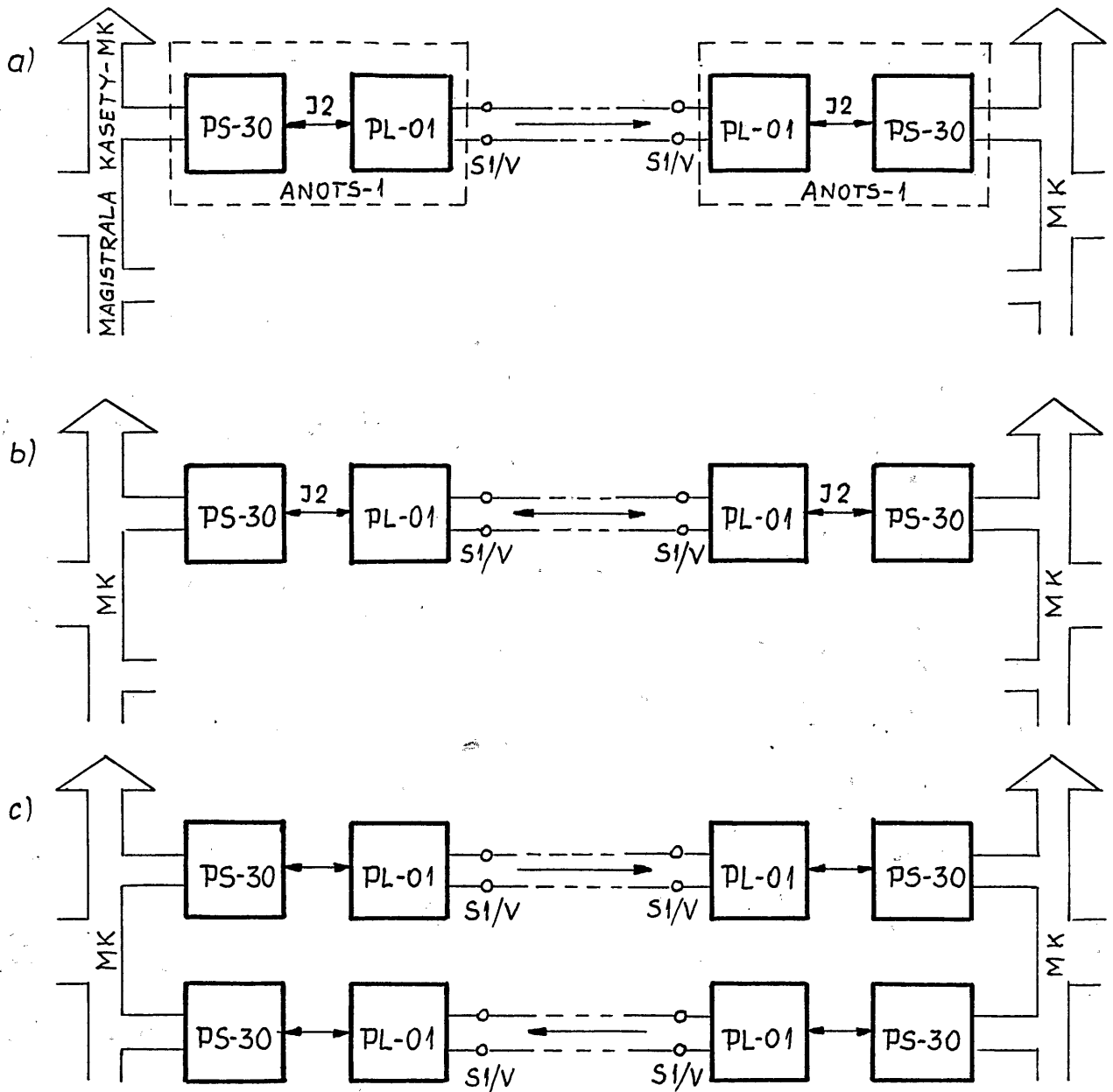
Słowo stanu G, B odczytywane jest operacją sprzężenia K3 wraz ze słowem informacyjnym R00...R07.

Typowym stanem poprawnej współpracy jest odczytywany funkcją K3 stan nr 1 "zajętość".

Stanem awaryjnym współpracy /trwałym lub chwilowym/ jest odczytywany funkcją K3 stan 3 "błąd".

Sygnalizacja błędu ma znaczenie identyczne z bitem "ΣE" - suma błędów słowa stanu /pkt 2.3 - rys. 2.2/.

Ponieważ funkcja K3 jest generowana tylko po zakończeniu odbioru każdego bajtu - stan 3 "gotowość" w tym zastosowaniu praktycznie nie występuje.

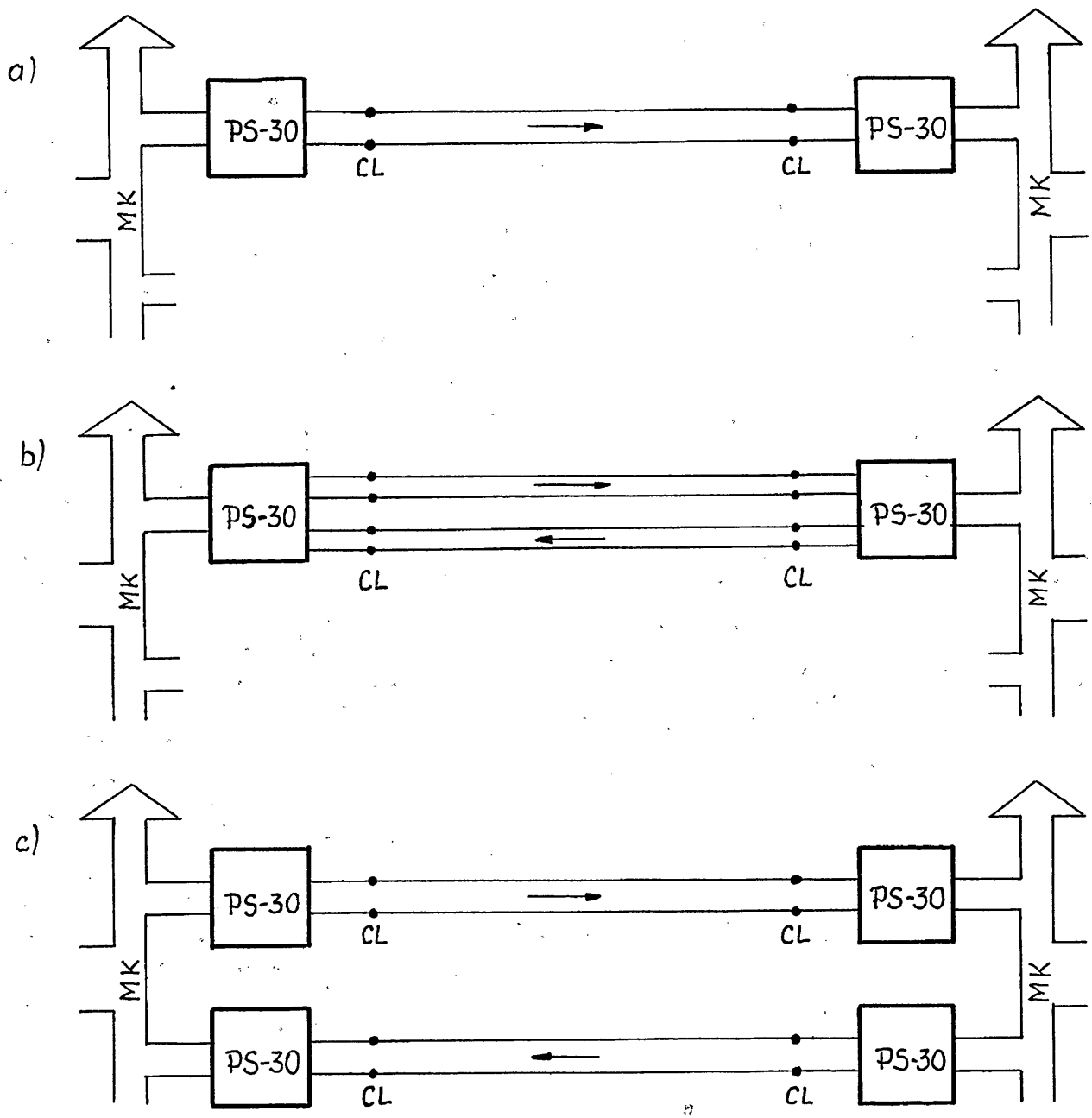


Rys.1.1. Rodzaje kanałów transmisji szeregowej dalekiego zasięgu /do 40 km/. Sygnał EI

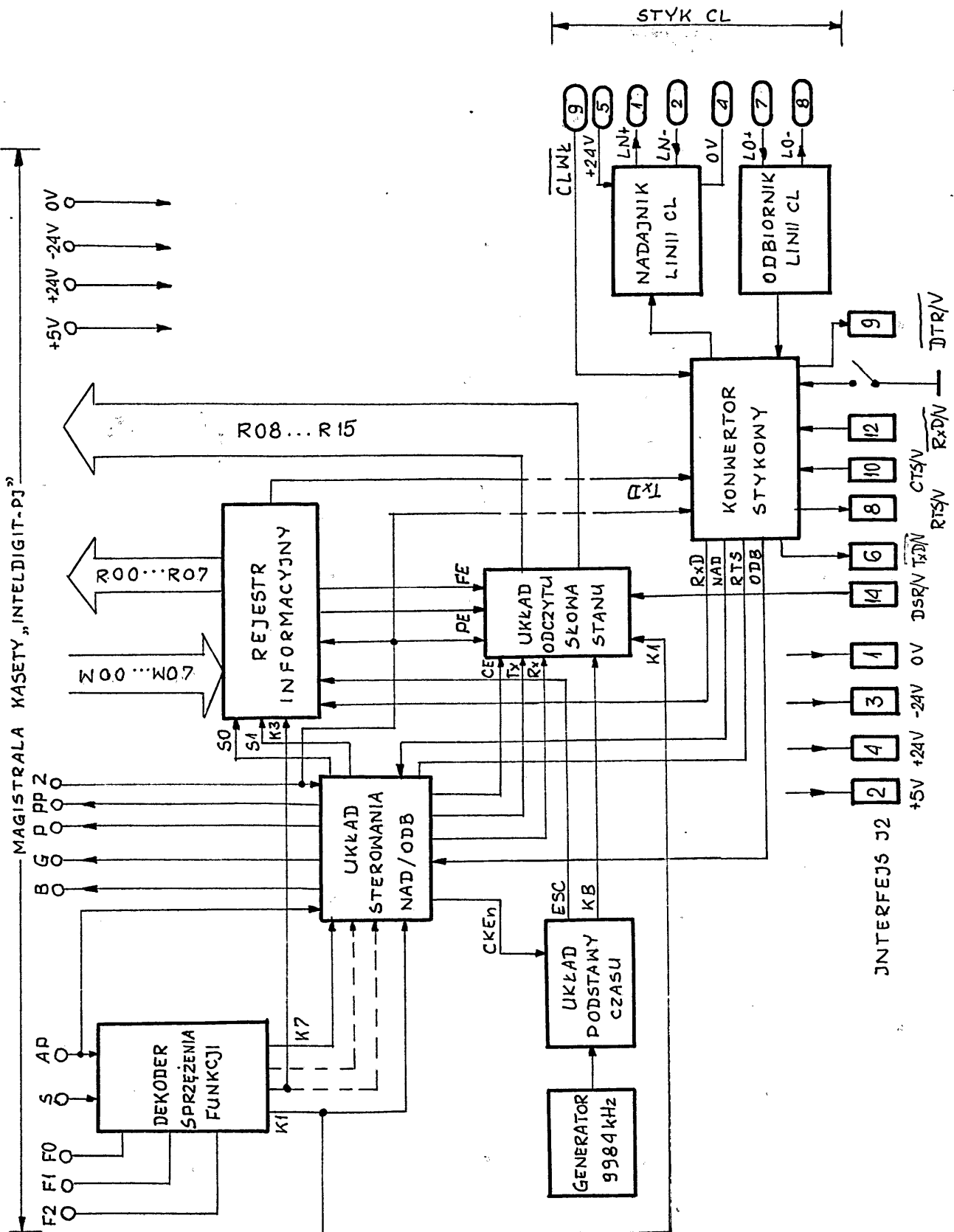
a/ transmisja jednokierunkowa /simpleks/

b/ transmisja dwukierunkowa naprzemienna /półdupleks/

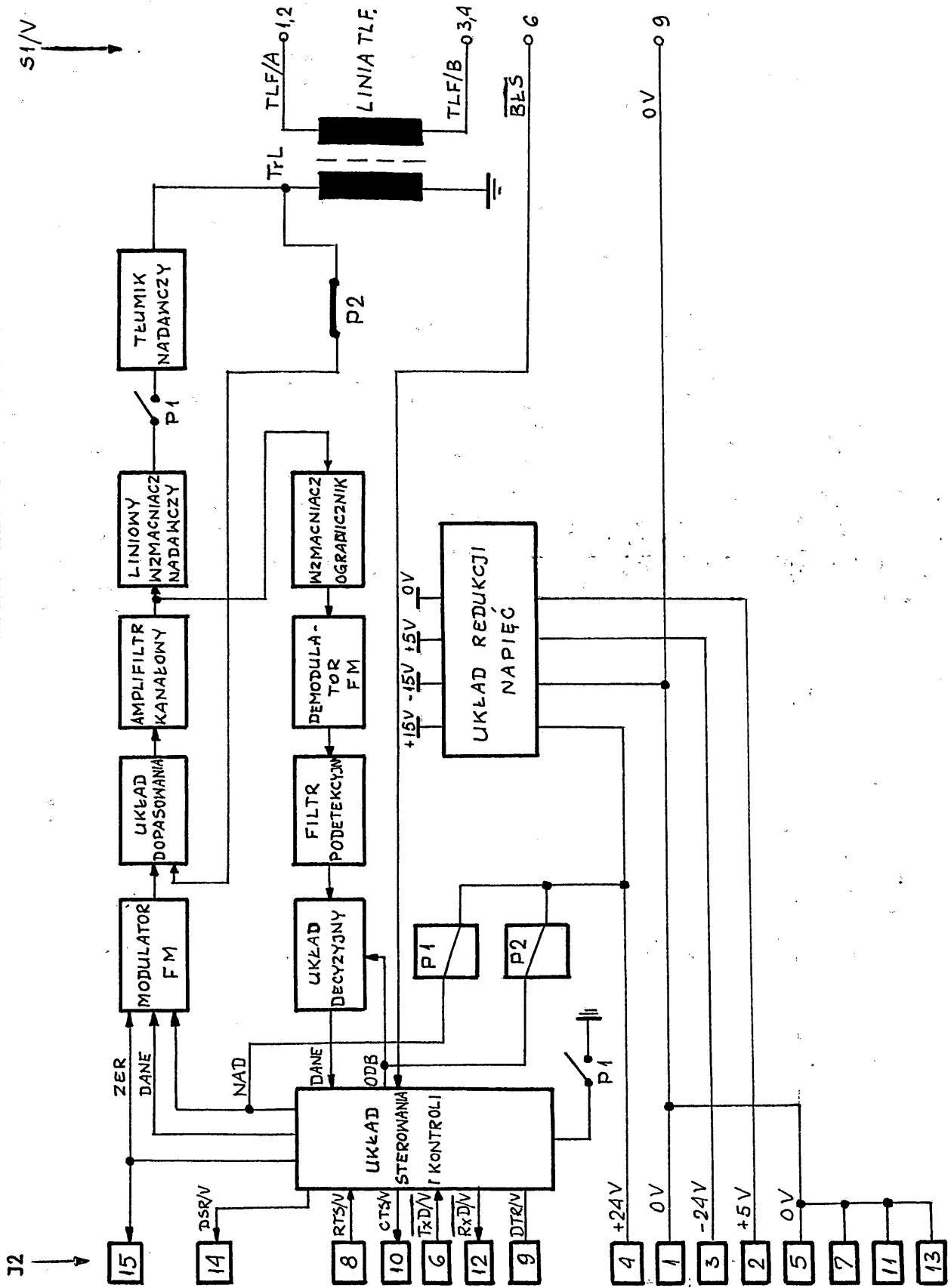
c/ transmisja dwukierunkowa jednoczesna /dupleks/



Rys.1.2. Rodzaje kanałów transmisji szeregowej bliskiego zasięgu /do 2 km/. Sygnał prądowy +20 mA/0
 a/ transmisja jednokierunkowa /simpleks/
 b/ transmisja dwukierunkowa naprzemienna /półdupleks/
 c/ transmisja dwukierunkowa jednoczesna /dupleks/



Rys. 2.1. Schemat blokowy pakietu PS-30



Rys.3.1. Schemat blokowy pakietu PL-01

26