

NIE UDOSTĘPNIAC →

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP**

**Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81**

440

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

BE 10

Laboratorium Badań Układów Mikroprocesorowych

**Główny wykonawca**

**Wykonawcy** mgr inż.inż. K.Majdan, J.Skrzeczkowski,  
tech.tech. R.Płatek, T.Jagóra

**Konsultant**

**Nr zlecenia**

1855E  
9459E

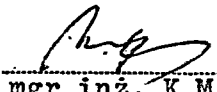
Opracowanie zespołu urządzeń liniowych  
MIR PROWAY.  
Etap 2. Badania modeli pakietu MK30 i  
WSMD.

**Zleceniodawca**

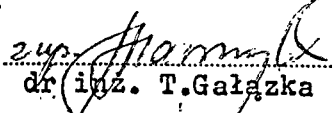
Prace rozpoczęto dnia 1.10.84  
Kierownik LBUM/

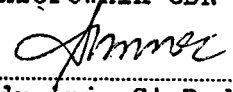
p.o.Z-cy Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia 30.11.84  
Kierownik OBN



mgr inż. K.Majdan

  
dr inż. T.Gałazka



dr inż. St.Budzyński

**Praca zawiera:**

**Rozdzielnik - ilość egz:**

stron 7  
rysunków  
fotografii  
tabel  
tablic  
załączników

Egz. 1 BOINTE  
Egz. 2 OBN  
Egz. 3 ZAP  
Egz. 4 OAE  
Egz. 5 ZD  
Egz. 6

Nr rejestr. 5345

Przebieg i metody - badania będą kontynuowane.

### **Analiza deskryptorowa**

SYSTEMY AUTOMATYKI KOMPLEKSOWEJ + MIR-PROWAY + BADANIA FUNKCJONALNE.

### **Analiza dokumentacyjna**

Sprawozdanie zawiera opis metod badań i wyniki badań funkcjonalnych modeli urządzeń transmisyjnych systemu MIR-PROWAY.

### **Tytuły poprzednich sprawozdań**

Dokumentacja konstrukcyjna modelu laboratoryjnego pakietu MK30 -  
nr rej. 5292.

62-50 Teoria i podstawy sekwencji  
regulacji i sterowania

UKD

PIAP-252/83-6000

2

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp
  - 1.1. Przedmiot i cel badań
  - 1.2. Zakres badań funkcjonalnych
2. Metoda badań funkcjonalnych
  - 2.1. Badania sterowników linii MK-30
  - 2.2. Badania kanałów transmisyjnych
  - 2.3. Badania parametrów elektrycznych teletransmisyjnych
3. Wyniki badań funkcjonalnych
  - 3.1. Wyniki badań modeli pakietów MK30
  - 3.2. Wyniki badań kanałów transmisyjnych
4. Ocena wyników badań i wnioski
5. Dokumenty związane

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań wg etapu 2 zleceń 1855E i 9459E jest modelowy układ urządzeń liniowych /transmisyjnych/ systemu „INTELDIGIT-PROWAY.”

Badaniom funkcjonalnym poddano:

- 2 egz. modeli laboratoryjnych sterownika linii MK30
- wielodostępną szeregową magistralę danych - WSMD, w wykonaniu modelowym laboratoryjnym.

Badanie funkcjonalne przeprowadzono w celu:

- a/ sprawdzenia struktury logicznej układów cyfrowych na pakiecie MK30 i wykonania odpowiednich zmian konstrukcyjnych i technologicznych,
- b/ dokonania optymalizacji układów wejścia/wyjścia na WSMD, umieszczonych na pakietach MK30,
- c/ weryfikacji wyboru typu linii współosiowej oraz złączy współosiowych i rozgałęźnych do wykonania magistrali WSMD,
- d/ wstępnego oszacowania parametrów jakościowych transmisji sygnału w kanałach utworzonych na magistrali WSMD.

### 1.2. Zakres badań funkcjonalnych

W niniejszym etapie prac dokonano optymalizacji układów funkcjonalnych sterowników linii MK30 i WSMD dla zakładanej w [5.6] wartości przepływności binarnej /data signalling rate/ DSR = 100 kb/s. Postulat Rady Technicznej o przejściu na wyższe wartości DSR rozpatrzono jedynie analitycznie z wynikiem pozytywnym dla zakresu DSR od 100 kb/s do 1 Mb/s.

Weryfikacja eksperymentalna powyższego stwierdzenia jest niezbędna, jednak do chwili obecnej nie ma odpowiednich badań, głównie ze względu na brak technicznych możliwości wykonania odpowiednich elementów produkcji krajowej, /zamówionych w II kw. 84 r. w FZ/PIAP/, niezbędnych do wykonania adaptacji modelowych pakietów MK30 oraz do wykonania innej WSMD, o szerszym paśmie przenoszenia sygnałów liniowych.

4

## 2. Metoda badań funkcjonalnych

### 2.1. Badania sterowników linii MK30

Uruchomienia i optymalizacji układów funkcjonalnych, cyfrowych, umieszczonych na pakietach MK30 dokonano w układzie sprzężenia "na siebie" /sygnał PLL = 1/, tzn. z utworzeniem pętli lokalnej wewnątrz sterownika linii.

Do badań użyto:

- symulatora interfejsu DTE/DCE /występuje pod nazwą "tester WSMD" - typu MS30/ wykonanie w postaci modelu laboratoryjnego /w etapie 1 w/w zleceń/,
- oscyloskopu typu OS-102 /nr fabr. 1173/.

Kryterium poprawności pracy pakietów MK30 w układzie "na siebie" sformułowano następująco:

- A. Sygnały interfejsu DTE/DCE powinny odpowiadać zależnościom logicznym i czasowo-fazowym określonym w założeniach /nr rej. 5158/ i w projekcie normy IEC [5.1] i [5.3].
- B. Elementowa stopa błędów pierwotnych - "EBR" /error bit rate/ oraz elementowa stopa błędów wykrytych "EMV" /manchester encoding violation/ przez układy detekcji sterownika linii powinny być nie większe od  $10^{-8}$ .

#### Uwaga:

W/w parametry nie są definiowane w normie IEC PROWAY. Wartość  $10^{-8}$  przyjęto "a priori", w odniesieniu do wartości  $10^{-6}$  stopy błędów pierwotnych w kanale transmisyjnym na WSMD, określonej w [5.5].

### 2.2. Badania kanałów transmisyjnych

Badanie przeprowadzono w sposób analogiczny jak w p.2.1, lecz przedmiotem badań były kanały transmisyjne utworzone pomiędzy interfejsami DTE/DCE dwóch egzemplarzy modelowych pakietów MK30.

Parametrem zmiennym była odległość między współpracującymi za pośrednictwem toru WSMD modelami MK30.

Kryteria poprawności pracy kanałów szeregowych z włączeniem "on line" pakietów

MK30 sformułowano następująco:

A. - jak w pkt 2.1 A.

B. - analogicznie do pkt 2.1 B. z wartościami:

$$EBR \leq 10^{-6}, EMV \leq 10^{-6}.$$

Uwaga:

W/w wartości przyjęto wg [5.5].

### 2.3. Badania parametrów elektrycznych teletransmisyjnych

Przydatna na etapie opracowywania urządzeń transmisyjnych znajomość podstawowych parametrów elementów użytych do wykonania modeli oraz kontrola i pomiary tych parametrów w odniesieniu do wykonanych układów znacznie ułatwiłyby proces projektowania.

Powyższe stwierdzenie dotyczy m.in. następujących parametrów:

- charakterystyk przenoszenia /tłumieniowej i fazowej/ linii współosiowej, transformatorów sprzęgających i cewek indukcyjnych,
- współczynników odbicia i współczynnika fali stojącej w węzłach toru WSMD,
- wartości międzyszczytowych /p-p/, sygnału różnicowego /l-l/ w węzłach toru WSMD,
- dewiacji przejść przez zero /zniekształceń izochronicznych/ sygnału szeregowego,
- odporności na zakłócenia addytywne /szum biały/ w paśmie użytecznym sygnału liniowego WSMD.

Badań w/w parametrów nie przeprowadzono ze względu na:

- 1/ brak w PIAP aparatury umożliwiającej wykonanie odpowiednich pomiarów dla sygnału impulsowego w.cz., tj. w paśmie do 100 MHz;
- 2/ brak takich możliwości również u producenta przewodów współosiowych /Fabryka Kabli w Załomiu-Szczecin/.

Potrzeba tych badań dotychczas w kraju nie występowała, ponieważ przewody współosiowe małogabarytowe /typu WL lub WD/ nie były stosowane do połączeń przekraczających długość 100 m;

6

3/ uzyskanie wymaganych parametrów jakości kanałów transmisyjnych na WSMD bez w/w pomiarów jest możliwe przy zwiększonej pracochłonności, wynikającej z potrzeby przeprowadzenia licznych eksperymentów /dobieranie elementów/ optymalizacyjnych.

### 3. Wyniki badań funkcjonalnych

#### 3.1. Wyniki badań modeli pakietów MK30

Stwierdzono:

A. Sygnały interfejsu DTE/DCE są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 2.1.

B. Pomiary stopy błędów: EBR i EMV wykonano metodą statystyczną, tj. z zachowaniem:

- zdeterminowanej, zmienianej od 00/H do FF/H zawartości bajtów danych,
- pseudolosowej /wg V57/CCITT/ struktury ciągów informacyjnych wewnątrz pojedynczego, nadawanego repetycyjnie komunikatu /ramki/,
- zmienianej długości pola danych w ramce od 4 do 1024 bajtów danych,
- wymaganej liczności próby statystycznej /pomiar w 2-godzinnych seansach transmisyjnych zapewniających przesłanie nie mniej od  $5 \cdot 10^8$  bitów informacji w każdym seansie/.

Uzyskane rezultaty:

$$EBR < 10^{-8} ; \quad EMV < 10^{-8}$$

#### Uwaga:

W wynikach odrzucano ewidentne przypadki przerwania testu wynikłe z krótkotrwałych zaników zasilania w sieci 220 V.

#### 3.2. Wyniki badań kanałów transmisyjnych

Stwierdzono:

A. Sygnały interfejsu DTE/DCE są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 2.2.

B. Uzyskano następujące rezultaty pomiarów EBR i EMV dla linii WSMD o długości

2 km i maksymalnej odległości między współpracującymi MK30.

/Pomiary statystyczne wykonywane były jak w pkt 3.1.B/.

I. WSMD bez dodatkowych obciążeń na trasie linii /tj. dla ilości stacji  $n=2$ /

$$EBR < 10^{-6}, \quad EMV < 10^{-6}.$$

II. WSMD z maksymalnym obciążeniem na trasie linii, symulowanym rezystancją równoległą o wartości 100 om /tj. dla równoważnej ilości stacji  $n=100$ /

$$EBR < 10^{-6}, \quad EMV < 5 \cdot 10^{-6}.$$

#### 4. Ocena wyników badań i wnioski

4.1. Uzyskane pozytywne wyniki badań pakietów MK30 pozwalają na stwierdzenie, że układy logiczne MK30 pracującego w warunkach normalnych wykonane są poprawnie.

4.2. Uzyskane częściowo negatywne wyniki badań kanałów transmisyjnych dają podstawę do następujących stwierdzeń:

A/ Wyższa od wymaganej wartość EMV przy maksymalnym obciążeniu WSMD wskazuje na potrzebę dokonania pewnej optymalizacji rozwiązań konstrukcyjnych polegających na:

- lepszym dopasowaniu falowym w węzłach linii WSMD lub
- zwiększeniu impedancji wejściowej MK30 w stanie "odbiór" lub
- wykonaniu linii WSMD przy użyciu przewodów współosiowych o lepszych parametrach falowych.

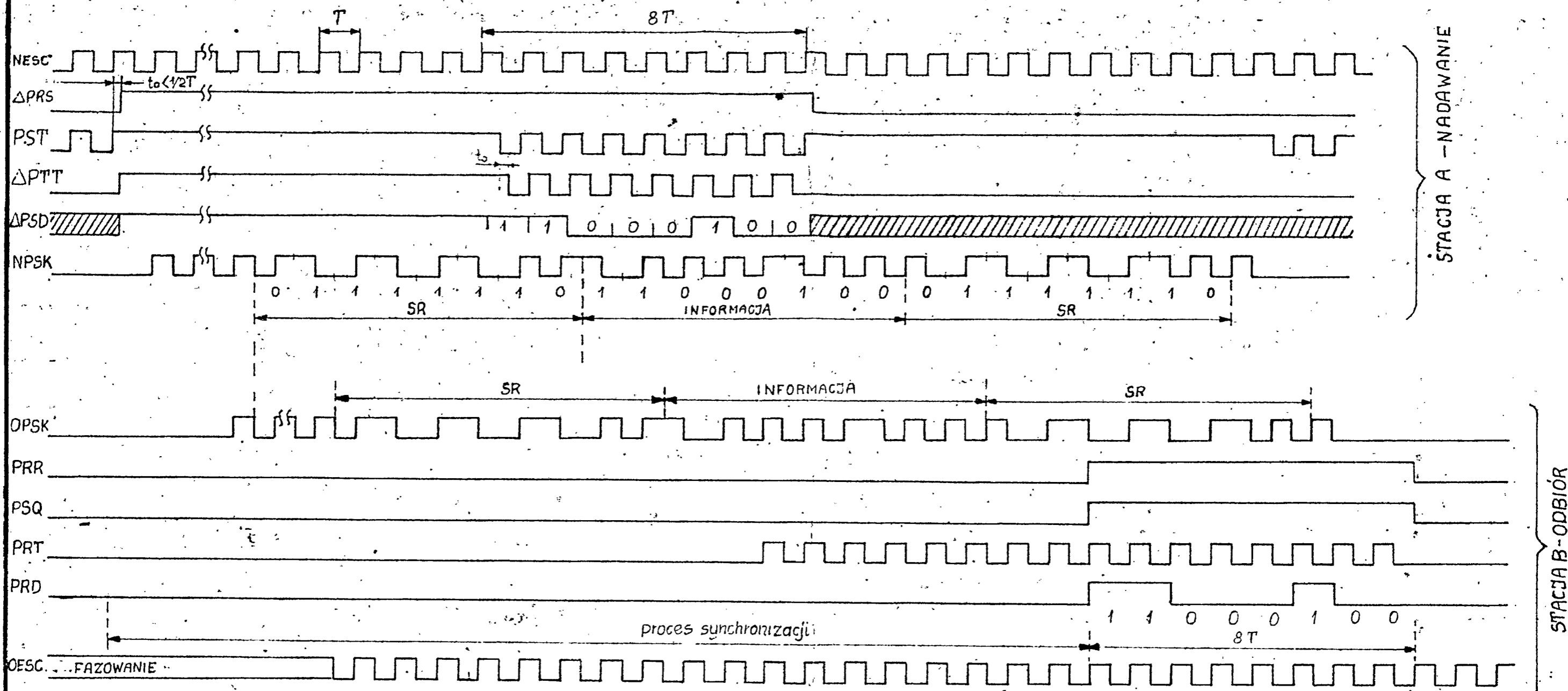
B/ Badania należy kontynuować, w celu uzyskania oceny jakości kanałów w funkcji innych parametrów zmiennych, np.:

- temperatury otoczenia
- zakłóceń elektromagnetycznych
- odległości między współpracującymi stacjami itp..



5. Dokumenty związane

- 5.1. IEC 65C/Central Office/7. Process Data Highway /PROWAY/ for Distributed Process Control Systems. Part.4. Specification for Line Coupler-Interface - Logical and Physical Characteristics. 1984.
- 5.2. j.w. Part 5. Specification for the Line Coupler Protocol. 1984.
- 5.3. j.w. Part 6. Specification for the Line Interface Logical and Physical. 1984.
- 5.4. j.w. Part 7. Recommendation for transmission media and intellation practices. 1984.
- 5.5. j.w. Part 1. General description and functional requirements. 1980.
- 5.6. MIR PROWAY. Założenia techniczne. PIAP nr rej. 4972. 1982.



Rys. Zależności czasowe i fazowe sygnałów interfejsu DTE/DCE „MIR-PROWAY”