

Jerzy SOBSTEL, Danuta WOJCIECHOWSKA
Instytut Automatyki
Politechnika Śląska

ZESTAW APARATURY DO BADANIA JAKOŚCI TRANSMISJI DANYCH WSPOMAGANY MINIKOMPUTEREM

Streszczenie. W artykule opisany został zestaw do badania strumienia błądów przy transmisji asynchronicznej. Zestaw ten umożliwia pełną automatyzację pomiarów prowadzonych na komutowanych łączach telefonicznych.

1. Wstęp

Zakłócenia występujące w każdym łączu transmisji danych powodują błądny odbiór sygnałów dyskretnych i w rezultacie powstawanie przekłamań w przesyłanych informacjach. Zastosowanie kodów nadmiarowych, a także sprzężeń zwrotnych w transmisji umożliwia uzyskanie wymaganej wierności transmisji pod warunkiem, że sposób zabezpieczenia jest odpowiednio dobrany do występujących w łączu zakłóceń.

Właściwe zaprojektowanie nowego typu aparatury do przesyłu informacji, np. pomiarowych, wymaga znajomości parametrów strumienia błędów występujących w łączach, na których dany system będzie stosowany. Dla uzyskania ilościowych informacji o jakości transmisji, niezbędnych dla zaprojektowania systemu telemetryczno-alarmowego STA, zbudowany został zestaw pomiarowy [1], którego konstrukcja i oprogramowanie opisane zostaną w dalszej części pracy.

2. Przesłanki opracowania zestawu pomiarowego

Strumienie błędów obserwowane w realnych kanałach dyskretnych są złożonymi procesami losowymi. Błędy grupują się w paczki i w serie błędów. Ocena wierności transmisji w takich kanałach na podstawie pomiarów elementowej stopy błędów, przy założeniu niezależności i różnego prawdopodobieństwa przekłamań wszystkich sygnałów elementarnych, jest obciążona znacznym błędem i jest nadmiernie optymistyczna. Z tego względu konieczna jest pełniejsza znajomość parametrów strumienia błędów, np. wagowego widma błęd-

dów lub statystyki przerw pomiędzy błędami. Produkowany w kraju detektor elementów błędnych DEB [2] umożliwia jedynie pomiar elementowej stopy błędów. Wykorzystanie tego przyrządu do pomiarów prawdopodobieństwa przerw pomiędzy błędami wymagało jego podłączenia do minikomputera za pośrednictwem specjalnie w tym celu wykonanego urządzenia [3]. Tak przygotowany zestaw umożliwiał pomiary przy transmisji synchronicznej na łączach trwałych i wymagał ciągłej obsługi zarówno w punkcie centralnym, jak i oddalonym.

W systemie STK informacje przesyłane są asynchronicznie w znakach ośmiobitowych uzupełnionych sygnałami "START" i "STOP" poprzez komutowane automatycznie łącza telefoniczne. Jest to typowy sposób transmisji stosowany w systemach o małej szybkości, np. systemach abonenckich. Mimo to nie opracowano dotychczas zestawu aparatury umożliwiającego prowadzenie badań jakości transmisji w warunkach rzeczywistych.

3. Budowa zestawu

Zestaw do pomiarów jakości transmisji asynchronicznej na komutowanych łączach telefonicznych składa się z automatycznego nadajnika sygnałów pseudolosowych oraz stacji odbiorczej /rys.1/.

Nadajnik sygnałów pseudolosowych składa się z modemu transmisji danych przystosowanego do pracy na łączach komutowanych z autoodzewem oraz generatora sygnałów pseudolosowych.

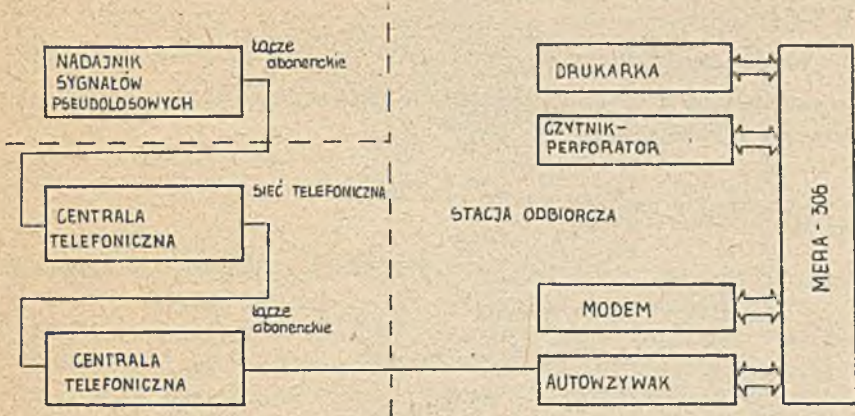
Stacja odbiorcza składa się z zestawu minikomputerowego MERA 306, do którego podłączane są urządzenia transmisji danych - modem i autowzywak. Zarówno nadajnik sygnałów, jak i stacja odbiorcza podłączane są do telefonicznych łączy abonenckich w punktach, pomiędzy którymi należy przeprowadzić pomiary.

Autowzywak na rozkaz podany z minikomputera nawiązuje połączenie z nadajnikiem sygnałów. Po uzyskaniu połączenia i wykryciu autoodzewu przekazuje linię telefoniczną do modemu, który odbiera sygnały wysyłane przez nadajnik i przekazuje do pamięci minikomputera.

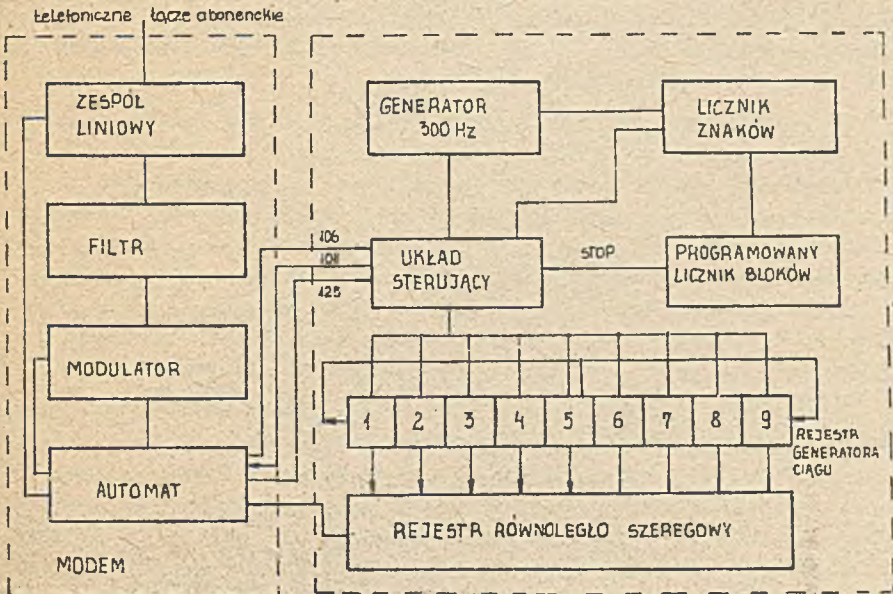
Nadajnik sygnałów pseudolosowych po przyjęciu wywołania i wysłaniu autoodzewu zgodnie z zaleceniem CCITT [4] nadaje określoną liczbę bloków pseudolosowych, a następnie odłącza się od linii, oczekując na kolejne wywołanie.

Do badania jakości transmisji przyjęto 511 (512) elementowe ciągi sygnałów pseudolosowych, zalecane przez CCITT [5], dzielone na znaki ośmiobitowe. Schemat blokowy nadajnika przedstawiony został na rys.2.

W stacji odbiorczej kolejne znaki odbieranego ciągu są porównywane z odpowiednimi znakami z tablicy ciągów wzorcowych, co umożliwia wykrywanie błędów.



Rys.1. Schemat zestawu aparatury do automatyzacji pomiarów jakości transmisji danych



Rys.2. Schemat blokowy nadajnika ciągu pseudoprzypadkowego

Omawiany zestaw umożliwia pełną automatyzację badań, co ma ogromne znaczenie ze względu na ich czasochłonność i konieczność prowadzenia także w nocy.

W początkowym okresie eksploatacji zestawu praca stacji odbiorczej była nadzorowana a nadajnik sygnałów wywoływany był ręcznie z aparatu telefonicznego podłączonego do modemu stacji.

4. Oprogramowanie zestawu

Program napisany został w języku MACROMOTIS, następnie stranslowany i w postaci binarnej udostępniony do wykorzystania. Zajmuje 15₆ stron pamięci PAO maszyny cyfrowej. Wczytanie programu testującego do PAO odbywa się za pośrednictwem instrukcji minisystemu systemu operacyjnego OPSCT-306. Uruchomienie programu może nastąpić z pulpitu technicznego maszyny cyfrowej MERA 306 bądź z klawiatury alfa numerycznej drukarki znakowo-mozaikowej DZM-180. Informacja jest przesyłana w sposób asynchroniczny blokami o z góry założonej ilości znaków. Wybrana postać znaków ma 11 bitów (bit startu, osiem bitów informacyjnych i dwa bity stopu).

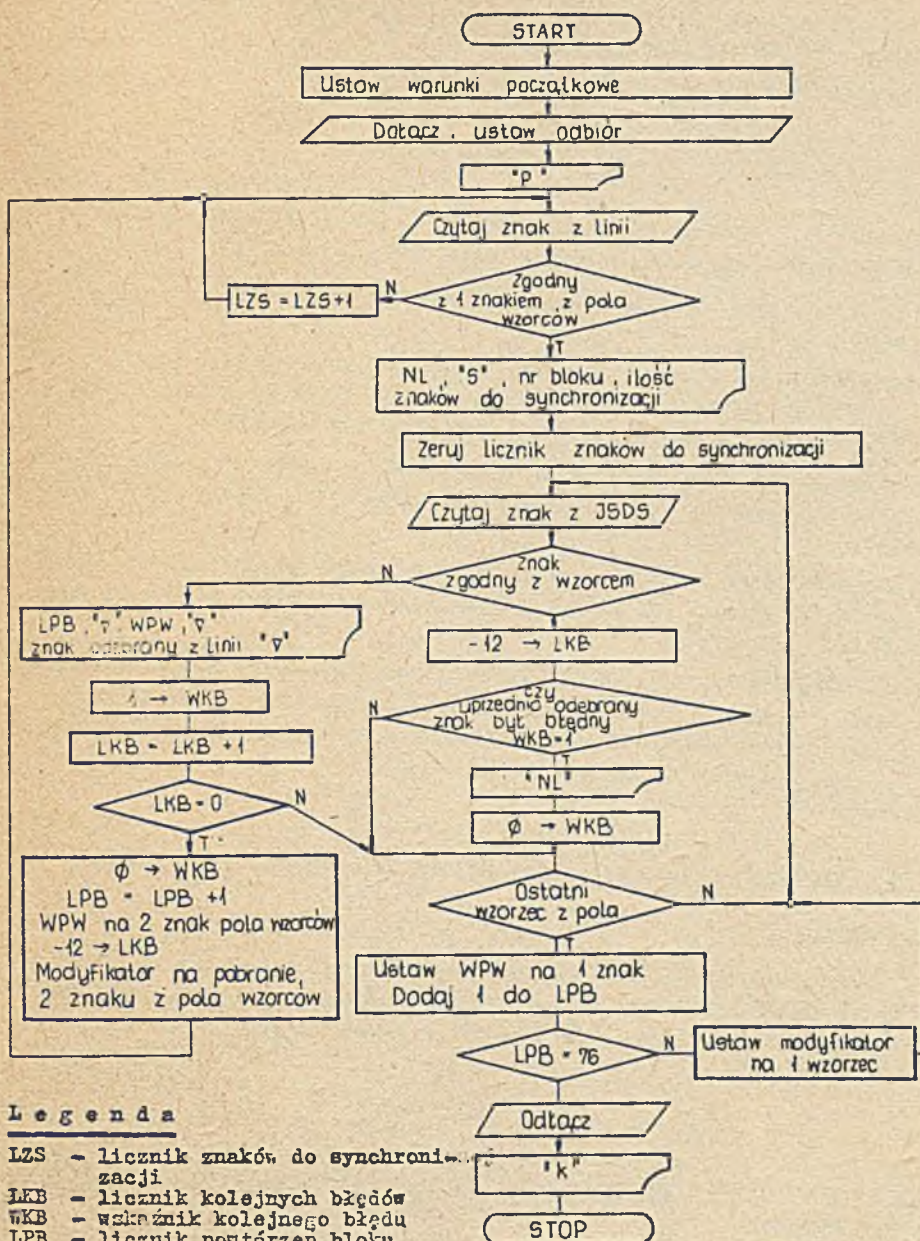
Synchronizacja odbywa się za pomocą specjalnych bitów początkowych i końcowych dla każdego przesyłanego szeregowo znaku. Szybkość transmisji danych wynosi 300 bodów. Przesył odbywa się na drodze od źródła sygnałów testowanych do maszyny cyfrowej.

Po uruchomieniu programu, za każdym razem z chwilą prawidłowego dołączenia modemu i ustawienia jednostki sterującej w stan odbioru, następuje na DZM-180 wydruk litery p. Następnie zostaje programowo zliczana liczba znaków przesyłanych do momentu zsynchronizowania się modemów, tj. odebrania znaku składającego się z samych jedynek. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji zostaje wydrukowany wynik zliczania i numer przesyłanego bloku. Poprzedzone to jest znakiem startu "S". Od tego momentu rozpoczyna się rejestrowanie przesyłanych znaków w pamięci operacyjnej i porównywanie ich ze wzorcem wpisanym w odpowiednich komórkach pamięci.

W przypadku powstania błędów w przesyłanej informacji następuje wydruk numeru bloku, numeru wiersza w bloku i odebranego z linii znaku. Drukowanie przekazanej informacji bez odpowiedniego znaku wzorca podyktowane zostało możliwością wydruku większej liczby znaków błędnych w przypadku wykrycia paczki błędów. Szybkość wydruku uzależniona jest bowiem możliwościami drukowania współpracującej z komputerem drukarki znakowo-mozaikowej DZM-180. Dla obranego formatu 11 bitów szybkość wynosi 28 znaków/s.

Po skończeniu seansu łączności, tzn. po przesłaniu 62 bloków, następuje wydruk litery "k" - oznajmiającej koniec transmisji.

Program uaktywniany jest ręcznie na żądanie operatora.



Legenda

- LZS - licznik znaków, do synchronizacji
 LKB - licznik kolejnych błędów
 WKB - wskaźnik kolejnego błędu
 LPB - licznik powtórzeń bloku
 WPW - wskaźnik pola wzorców
 JSDS - jednostka sterująca DS-11

Rys. 3. Schemat blokowy programu testującego jakość transmisji arytmicznej

Opisany program został opracowany przez Bogusława Jaromija z HPR w Gliwicach i Danutę Wojciechowską.

Schemat blokowy programu ilustruje rys.3.

LITERATURA

- [1] J.SOBSTEL: System telemetryczny na komutowanych łączach telefonicznych. Zesz.Nauk.Pol.Sl. - Automatyka, z.48, Gliwice 1979.
- [2] Detektor Elementów Będnych DEB-3. Instrukcja eksploatacji. PZT Warszawa.
- [3] J.LUBACZ: Analiza ciągów błędów i zakłóceń transmisji z punktu widzenia statystycznych metod oceny przydatności łączy do transmisji cyfrowej. Praca doktorska. Instytut Łączności. Warszawa 1976.
- [4] Automatyczne wywołanie i odzew w powszechnej komutowanej sieci telefonicznej. Zalecenie V25 CCITT. Księga Zielona. Tom VIII. WKiŁ Warszawa 1976.
- [5] Charakterystyki mierników zniekształceń i stopy błędów dla transmisji danych. Zalecenie V52 CCITT. Księga Zielona Tom VIII, WKiŁ Warszawa 1976.
- [6] D.WOJCIECHOWSKA, B.JAROMIJ: System i metodyka pomiarów bloków transmisji w kanale cyfrowym. I część: Opis zasady pracy programu testującego jakość transmisji arytmicznej oraz przesyłu informacji przez modemy. Instytut Automatyki. Gliwice 1979.

THE COMPUTER SUPPORTED APPARATUS SET FOR DATA TRANSMISSION CONTROL

Summary:

The paper presents the apparatus set for researches of error flow while asynchronous transmission. This set makes possible the full automation of measurements in case of switched telephone network.

КОМПЛЕКТ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСМИССИИ ДАННЫХ ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ МИНИКОМПЬЮТЕРОВ

Резюме:

В статье описано комплект аппаратуры для испытаний потока ошибок при асинхронной передаче. Комплект даёт возможность полностью автоматизировать испытания коммутированных телефонных линий.