

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY  
PROBLEMOWE

Zeszyt 27

Marian Kisło

AUTOMATYZACJA  
STACJONARNYCH POMIARÓW PROPAGACYJNYCH



Warszawa - marzec 1980

## Errata

do artykułu Zbigniewa Frydrycha "0 niezawodności sieci telekomuni-  
kacyjnej"

Referaty Problemowe, zeszyt 26

1. Str. 5, trzeci wiersz od dołu - po słowie "będzie" dodać "uśrednienie"
2. Str. 8, dwunasty wiersz od dołu - po słowie "będą" dodać "to"
3. Str. 10, trzynasty wiersz od dołu - zamiast "podstawowych" powinno być "robotycznych"
4. Str. 13, dziewiąty wiersz od góry - wzór w tym wierszu należy wykreślić
5. Str. 13, jedenasty wiersz od góry - zamiast "m" pod znakiem czwartej i piątej sigmy winno być "n"
6. Str. 15, pierwszy wiersz od góry - po słowie "zależności" dodać "od" oraz zamiast "przyjętych" powinno być "przyjętej"
7. Str. 15, trzeci wiersz od dołu - po słowie "być" dodać "bowiem"
8. Str. 16, piąty wiersz od dołu - zamiast "wymagania jakościowego" powinno być "wymaganie jakościowe"
9. Str. 17, dziesiąty wiersz od góry - zamiast " $c_i < c_n$ " powinno być  $c_i \leq c_n$
10. Str. 22, pierwszy wiersz od góry - zamiast " $u/g, A$ " w wzorze // powinno być " $u/g_j, A$ ".

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH



Na prawach rękopisu

R E F E R A T Y   P R O B L E M O W E

Zeszyt 27

Marian Kisło

AUTOMATYZACJA  
STACJONARNYCH POMIARÓW PROPAGACYJNYCH

Warszawa - marzec 1980

5-8718

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta, mgr inż. Andrzej Stagrowski,

mgr inż. Maria Tyrowicz

BIBLIOTEKA

Instytutu Łączności

Opracował:

mgr inż. Marian Kisto

Nr. 5-8718

Zakład Propagacji Fal Radiowych /Z-11/

Instytut Łączności

04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-357

Praca problemu węzłowego nr 12.08.A.02.02.

Opiniował: doc. mgr inż. Stanisław Ogulewicz

Maszynopis dostarczono dnia 17 marca 1980 r.

W referacie podano opis systemu automatycznej rejestracji przebiegów wolno-zmiennych, wykorzystywanego w badaniach czasowej zmienności warunków propagacyjnych.

Ponadto przedstawiono opis informatycznego systemu ASTAT analizy wyników badań propagacyjnych.

Redaktor: mgr K. Juszkievicz

Montaż tekstu: B. Drabik

---

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności  
dnia 21.04.1980 r.  
Nakład 70 egz.

# S P I S T R E Ś C I

Marian Kiśto

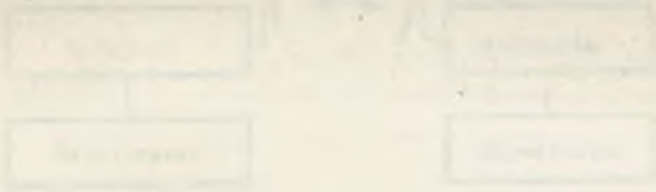
## AUTOMATYZACJA

### STACJONARNYCH POMIARÓW PROPAGACYJNYCH

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Charakterystyka zmienności rejestrowanych sygnałów	2
3. Opis systemu automatycznej rejestracji	2
4. Opis informatycznego systemu analizy statystycznej danych propagacyjnych ASTAT	7
5. Wnioski	10
Wykaz literatury	11

## KOMUNIKATY

6. Paweł Godlewski: Mikroprocesor Z-80	12
--	----

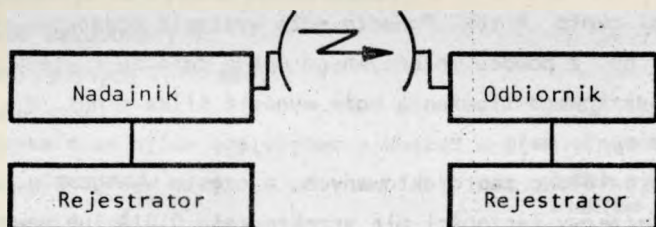


## AUTOMATYZACJA STACJONARNYCH POMIARÓW PROPAGACYJNYCH

### 1. WPROWADZENIE

Badania czasowej zmienności warunków propagacji wymagają długookresowych i wielosezonowych pomiarów, co wiąże się z gromadzeniem i analizą dużej liczby danych pomiarowych. W związku z tym celowe jest automatyzowanie samego procesu pomiarowego, jak też czynności analizy jego wyników. Do analizy wyników pomiarów wykorzystuje się obecnie elektroniczne maszyny cyfrowe, które wykonują czynności analizy w czasach wielokrotnie krótszych od czasu potrzebnego do ręcznej analizy. Odpowiednie programy pozwalają wyznaczać interesujące parametry statystyczne, zarówno z przebiegów krótko- jak i długookresowych.

Dotychczas poważną trudność w prowadzeniu badań stanowił sam proces pomiarowy, realizowany zwykle w układzie pokazanym na rys. 1.



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego

Układ taki składa się z: nadajnika, anteny nadawczej, rejestratora mocy promieniowanej, odbiornika, anteny odbiorczej i rejestratora poziomu odbieranego sygnału. W przypadku stosowanej dotychczas analogowej rejestracji konieczne było ręczne analizowanie zapisu, co stanowiło czynność pracochłonną a ponadto dawało wyniki obarczone subiektywnymi błędami. W związku z tym opracowano automatyczne stanowisko pomiarowe, które wyniki pomiarów rejestruje na taśmie perforowanej, nadającej się do bezpośredniego wczytywania do maszyny cyfrowej z pominięciem przygotowywania ręcznego. W artykule opi-

sano ww. stanowisko pomiarowe oraz proces maszynowej obróbki danych pomiarowych.

## 2. CHARAKTERYSTYKA ZMIENNOŚCI REJESTROWANYCH SYGNAŁÓW

Poniżej zostaną przedstawione podstawowe cechy charakterystyczne mierzonych sygnałów, mające wpływ na wybór metody rejestracji. W badaniach propagacji dla potrzeb linii radiowych o bezpośredniej widoczności zachodzi konieczność rejestracji zjawisk krótkotrwałych występujących stosunkowo rzadko, ale wymagających bardzo precyzyjnej rejestracji. Badania przeznaczone dla tej służby dotyczą więc głównie określania niezawodności linii przy ustalonej długości skoku, mocy promieniowanej, czułości odbiornika i jego dynamiki. Mówiąc inaczej, polega to na określeniu prawdopodobieństwa, że sygnał nie spadnie poniżej założonego poziomu lub prawdopodobieństwa, że dodatkowe tłumienie nie przekroczy określonej wartości. Z uwagi na bezpośrednią widoczność anten poziom sygnału jest stały w długich okresach czasu. Dodatkowe tłumienie występuje w bardzo małych przedziałach czasu i wtedy mówi się o występowaniu zaniku. Zaniki te spowodowane są wielodrogowością i interferencją sygnałów docierających do punktu odbioru w różnej fazie; są to zaniki bardzo głębokie oraz krótkotrwałe. W [2] podano, że w zakresie częstotliwości około 6 GHz średni czas trwania zaniku o głębokości 40 dB wynosi około 4 sek. Ponadto może wystąpić dodatkowe tłumienie z innych powodów, np. z powodu intensywnego opadu deszczu i wtedy czas występowania tego dodatkowego tłumienia może wynosić kilka minut. Wielodrogowość oraz intensywne opady mają w zasadzie decydujący wpływ na niezawodność linii radiowych prawidłowo zaprojektowanych, a często wymaga się, aby prawdopodobieństwo przerwy łączności nie przekraczało 0,01% lub nawet więcej. Należy dodać, że wielodrogowość ma większy wpływ na niezawodność w zakresie od 1 do 8 GHz, a intensywne opady mają głównie wpływ w zakresie powyżej 10 GHz.

## 3. OPIS SYSTEMU AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI

Biorąc pod uwagę charakter i potrzebę badania ww. zjawisk propagacyjnych występujących przy eksploatacji linii radiowych Zakład Propagacji opracował szczegółowe wytyczne i wymagania [4], jakim powinna odpowiadać aparatura przeznaczona do tego celu. Wytyczne te stanowiły podstawę do zamówienia złożonego w Zakładzie Konstrukcji, któremu powierzono wykonanie i

zestawienie układu przystosowanego do współpracy z konkretnymi urządzeniami.

Podstawowe dane charakteryzujące sposób rejestracji przedstawiono w tabelicy 1.

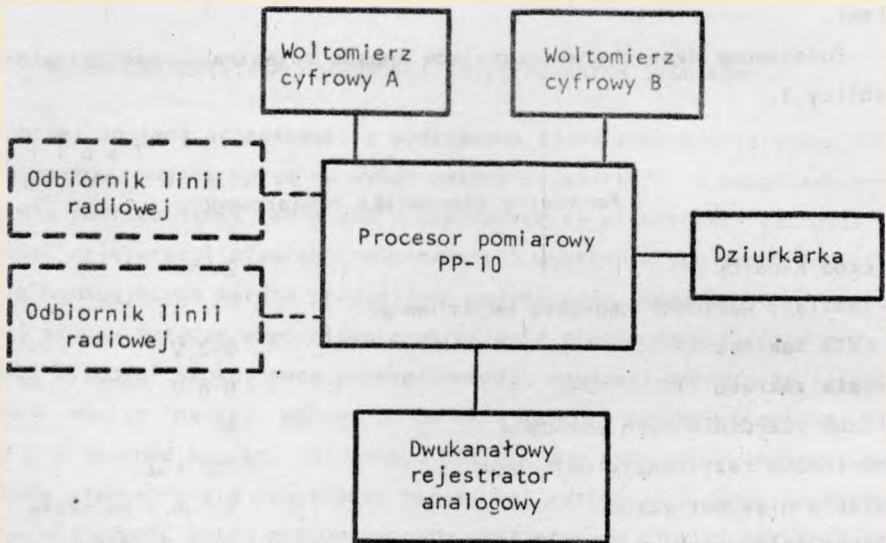
T a b l i c a 1

## Parametry stanowiska pomiarowego

Liczba kanałów	2
Przedziały wartości napięcia wejściowego	
dla zakresu I	0-2 V
dla zakresu II	0-8 V
Liczba rozróżnialnych poziomów	40
Znamionowa rezystancja wejściowa	100 k $\Omega$
Wejście niesymetryczne	+ lub - na masie
Próbkowanie przebiegu mierzonego	co 0,2; 0,5; 1 i 5 sek
Częstotliwość rejestracji informacji przy powolnym zapisie	co 1,2,5 i 10 min.
Liczba programów	
w tym jeden ze sterowaniem ręcznym	2 + 1
Zapis informacji na taśmie perforowanej	
w sposób zakodowany	wg ISO 7
Rodzaj zapisywanych informacji:	
Data w postaci	czterech cyfr poprzedzonych znakiem <
Godzina w postaci	dwóch cyfr poprzedzonych znakiem :
Minuty i sekundy w postaci	czterech cyfr poprzedzonych znakiem /
Wartości mierzone	duże litery poprzedzone odpowiednim znakiem /brak reprezentacji znaku w ISO 7/
Wyróżniki szybkości zapisu	szybki zapis poprzedzony znakiem * wolny zapis poprzedzony znakiem +

Stanowisko automatycznej rejestracji składa się z procesora woltomierzy cyfrowych, dziurkarki i rejestratora analogowego. Schemat blokowy stanowiska pokazano na rys. 2.





Rys. 2. Schemat blokowy stanowiska automatycznej rejestracji

Najważniejszym elementem stanowiska pomiarowego jest procesor pomiarowy, którego zadaniem jest sterowanie poszczególnymi przyrządami, wstępne przetwarzanie i kodowanie wyników pomiarów oraz wytwarzanie dodatkowych informacji, takich jak godzina zegarowa i data. Dokładny opis budowy procesora zawarty jest w opracowaniu [3]. Pozostałymi elementami stanowiska są typowe woltomierze cyfrowe, wykorzystywane jako przetworniki analogowo-cyfrowe i rejestratory. Stanowisko to umożliwiła rejestrację wyników pomiarów na taśmie perforowanej /główna rejestracja/, oraz na taśmie analogowej. Zapis analogowy zastosowano w celu wizualnej kontroli procesu pomiarowego.

Urządzenie zostało zaprojektowane z przewidywaniem możliwości równoczesnego pomiaru w dwóch niezależnych kanałach, np. częstotliwościowych, polaryzacyjnych lub przestrzennych, co w szczególności ułatwia prowadzenie badań porównawczych.

Stanowisko automatycznej rejestracji działa w sposób następujący. Sygnały wyjściowe z dwóch odbiorników mierzonych odcinków linii radiowych są podawane na dwa wejścia procesora. W zależności od wybranego zakresu pomiarowego są one wzmacniane lub podawane bezpośrednio na rejestratory analogowe oraz woltomierze cyfrowe. Woltomierze te są wykorzystywane jako przetworniki analogowo-cyfrowe i są sterowane przez procesor. Częstota próbkowania jest nastawna i może być dobierana za pomocą odpowiednich przetączy.

Informacje o zmierzonych wartościach sygnałów są magazynowane w pamięci procesora. Dalsza obróbka uzyskanych informacji jest uzależniona od wybranego programu: rozszerzonego lub zawężonego. W przypadku programu zawężonego zapamiętana informacja wysyłana jest do rejestracji w odstępach czasu 1;2;5 lub 10 min., w zależności od położenia odpowiednich przełączników w procesorze. W przypadku programu rozszerzonego obróbka zapamiętanej informacji jest bardziej skomplikowana i zależy od wielkości zmierzonego poziomu sygnału oraz od ustawionych wartości progowych. Wartości progowe dolna i górna są ustawiane przełącznikami dla poszczególnych kanałów niezależnie. W przypadku gdy poziomy sygnałów z obu kanałów zawierają się pomiędzy dolnymi i górnymi wartościami progowymi, informacje o poziomie sygnałów są wysyłane do rejestracji w odstępach czasu takich, jak w przypadku zawężonego programu. W przypadku gdy przynajmniej jeden z mierzonych poziomów sygnałów nie mieści się pomiędzy wartościami progowymi, informacje o poziomach wysyłane są do rejestracji w takich odstępach czasu, w jakich następuje próbkowanie. Odstępy te można wybrać za pomocą odpowiednich przełączników. Wartości tych odstępów podano w danych technicznych. Ponadto istnieje możliwość włączania programu ręcznego. W tym przypadku zarówno pomiar, jak i zarejestrowanie wartości zmierzonych w obu kanałach następuje po naciśnięciu odpowiedniego przycisku.

Oprócz mierzonego poziomu sygnału rejestracja obejmuje datę i czas pomiaru w odpowiedniej kolejności w zależności od tego czy jest włączony któryś z programów automatycznych, czy program ręczny.

Automatyczny zapis daty dokonuje się o północy, to znaczy o godz. 00. Zapis godzin w programie automatycznym dokonuje się tylko o pełnych godzinach. Ponadto zapisywany jest dokładny czas, to znaczy minuty i sekundy, w którym następuje zmiana szybkości rejestracji. W takich przypadkach, jest również zapisywany znacznik szybkości rejestracji umożliwiający w łatwy sposób selekcjonowanie zapisywanych informacji z różnymi szybkościami.

W przypadku włączenia programu ręcznego istnieje możliwość zapisania daty i dokładnego czasu w każdej chwili.

Na rys. 3 przedstawiono zestaw wykorzystywanych znaków według ISO 7.

Dane pomiarowe, rejestrowane w podany wyżej sposób na taśmie perforowanej, podlegają dalszej analizie za pomocą maszyny cyfrowej przy wykorzystaniu specjalnie w tym celu opracowanego systemu informatycznego opisanego w punkcie 4.

$b_7$	0	0	0	0	1	1	1	1
$b_6$	0	0	1	1	0	0	1	1
$b_5$	0	1	0	1	0	1	0	1
	0	1	2	3	4	5	6	7

$b_4$	$b_3$	$b_2$	$b_1$								
0	0	0	0	0			0	@	P	-	P
0	0	0	1	1			1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2			2	B	R	b	r
0	0	1	1	3			3	C	S	c	s
0	1	0	0	4			4	D	T	d	t
0	1	0	1	5			5	E	U	e	u
0	1	1	0	6			6	F	V	f	v
0	1	1	1	7			7	G	W	g	w
1	0	0	0	8			8	H	X	h	x
1	0	0	1	9			9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10		*	°				
1	0	1	1	11		+					}
1	1	0	0	12			<				
1	1	9	1	13							
1	1	1	0	14							
1	1	1	1	15		/	.				

Rys. 3. Wykaz znaków wykorzystywanych do kodowania informacji

#### 4. OPIS INFORMATYCZNEGO SYSTEMU ANALIZY STATYSTYCZNEJ DANYCH PROPAGACYJNYCH ASTAT

System informatyczny analizy statystycznej danych propagacyjnych został opracowany przez Resortowy Ośrodek Elektronicznego Przetwarzania Danych na podstawie zamówienia i wytycznych dostarczonych przez Zakład Propagacji. System ten jest przewidziany do eksploatacji na komputerze Jednolitego Systemu R-32 w konfiguracji rozszerzonej o czytnik taśmy perforowanej z systemem operacyjnym DOS. Dokładny opis systemu znajduje się w dokumentacji [1], z której zaczerpnięto dane zamieszczone w niniejszym artykule.

System ASTAT jest nowoczesnym systemem informatycznym, w którym wykorzystano najnowsze metody organizacji zbiorów danych w postaci bazy danych wraz z systemem zarządzania tą bazą oraz pojemne nośniki danych: dyski. Zastosowana w systemie organizacja zbiorów i wydruków czyni go bardzo elastycznym i uniwersalnym. Struktura modułowa umożliwia wprowadzenie w łatwy sposób zmian lub rozszerzenie zakresu dokonywanych analiz. Ponadto system ASTAT charakteryzuje się dużą odpornością, tzn. rozpoznaje i sygnalizuje dane nie spełniające warunków początkowych i umożliwia ich poprawę.

System ASTAT składa się z dwóch podsystemów:

- podsystemu tworzenia bazy danych PS-1,
- podsystemu analiz statystycznych PS-2.

Schemat ogólny struktury systemu przedstawiono na rys. 4.

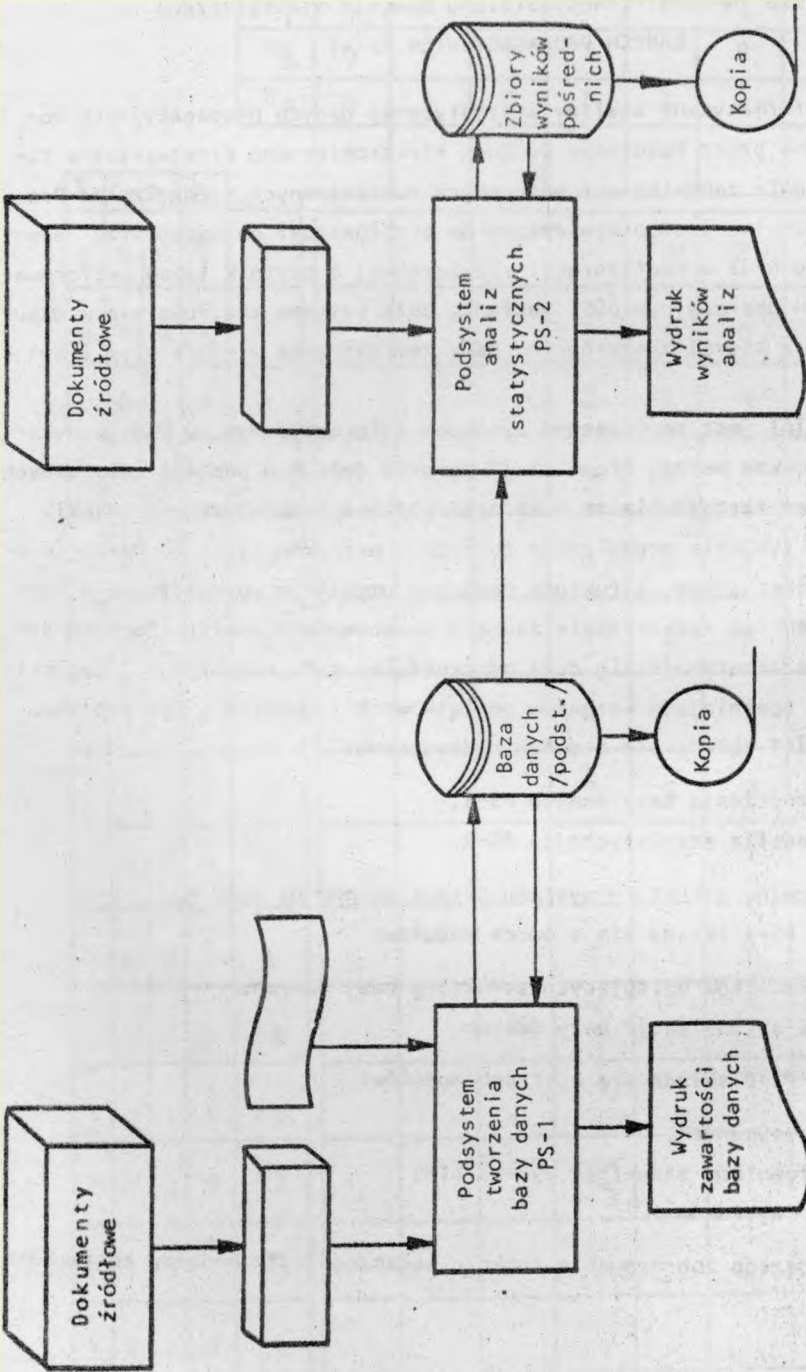
Podsystem PS-1 składa się z dwóch modułów:

- tworzenia słowników opisujących strukturę bazy danych,
- zakładania i aktualizacji bazy danych.

Podsystem PS-2 składa się z trzech modułów:

- analiz statystycznych,
- tworzenia słowników struktury wydawnictw,
- redagowania wydruków.

W celu lepszego zobrazowania funkcje poszczególnych modułów zestawiono w tablicy 2.



Rys. 4. Schemat ogólnej struktury systemu ASTAT

## Wykaz funkcji spełnianych przez poszczególne moduły

Nazwa podsystemu	Nazwa modułu	Spełniane funkcje
PS - 1 podsystem tworzenia bazy danych	M-1-1 tworzenie słowników opisujących strukturę bazy danych	1/ Zakładanie zbioru SŁOWNIK REKORDOW, 2/ aktualizacja zbioru SŁOWNIK REKORDOW, 3/ tworzenie kopii i wydruk zbioru SŁOWNIK REKORDOW
	M-1-2 zakładanie i aktualizacja bazy danych	1/ Wczytywanie i kontrola poprawności formalnej danych, 2/ formułowanie rekordów logicznych, 3/ wczytywanie i kontrola poprawności formalnej poprawek, 4/ formułowanie rekordów logicznych poprawek, 5/ organizacja wydruku bazy danych, 6/ tworzenie kopii bazy danych.
PS - 2 podsystem analiz statystycznych	M-2-1 analizy statystyczne	1/ Miesięczne analizy statystyczne, 2/ przekrojowe analizy statystyczne
	M-2-2 tworzenie słowników struktury wydawnictw	1/ Zakładanie zbioru SŁOWNIK WYDAWNICTW, 2/ aktualizacja zbioru SŁOWNIK WYDAWNICTW, 3/ tworzenie kopii i wydruk zbioru SŁOWNIK WYDAWNICTW
	M-2-3 redagowanie wydruków	1/ Formułowanie wydruków wyników

Uzupełniając informacje zawarte w tabelicy 2 należy dodać, że dane wejściowe mogą być przygotowane na taśmie perforowanej lub na kartach. Wczytywanie poprawek odbywa się zawsze za pośrednictwem kart perforowanych.

Ze względu na dość przejrzyste zobrazowanie funkcji poszczególnych modułów, ograniczymy się w tym miejscu tylko do szerszego omówienia modułu analiz statystycznych spełniającego podstawowe funkcje całego systemu. Moduł ten umożliwia przeprowadzenie następujących analiz:

- obliczenie procentu czasu pracy urzędzeń rejestrujących,

- obliczenie procentów czasów przekroczenia danego poziomu natężenia pola lub poziomu tłumienia,
- obliczenie rozkładów czasów trwania zaników o określonej głębokości,
- obliczenie współczynników korelacji między wskazanymi cechami,
- obliczenie współczynnika regresji pomiędzy dwiema zadanymi cechami.

Pierwsze dwa rodzaje analizy są przeprowadzone dla każdej godziny doby oraz dla całej doby łącznie. Umożliwia to poszukiwanie zależności dobowych warunków propagacyjnych, co ma duże znaczenie ze względu na różny stopień wykorzystania linii radiowych w poszczególnych godzinach.

Podstawową jednostką czasu, dla której są wykonywane obliczenia, jest jeden miesiąc. Jednak istnieje możliwość szybkiego wykonania tych samych analiz dla sezonu złożonego z kilku miesięcy lub kilku lat.

Ponadto istnieje możliwość rozszerzenia zakresu analiz, o ile zaistnieje taka potrzeba, przez dołączenie do systemu nowych modułów.

## 5. WNIOSKI

Przedstawiona metoda automatyzacji pomiarów czasowej zmienności warunków propagacyjnych została zastosowana w badaniach prowadzonych na liniach radiowych zakresu częstotliwości 6 GHz. Należy zaznaczyć, że system informacyjny ASTAT jest wykorzystywany już od roku 1978, jednak system automatycznej rejestracji został wprowadzony dopiero w 1979 roku. W związku z tym, może jeszcze za wcześnie na jego ocenę mimo zgromadzonych doświadczeń i wyników eksploatacyjnych.

Trzeba natomiast stwierdzić, że system ASTAT zdał egzamin w przypadku wczytywania danych z kart i umożliwił przeprowadzenie analiz statystycznych z badań prowadzonych w trybie 24 godz/dobę na 8 trasach, co ze względu na bardzo dużą pracochłonność nie byłoby wykonalne w dysponowanym czasie bez komputeryzacji procesu analiz.

Należy dodać, że przedstawiona metoda automatycznych pomiarów i analiz może być, jak już wspomniano, z powodzeniem wykorzystywana w innych badaniach propagacyjnych, np. do badań na trasach ziemia-satelita, a także poza dziedziną, dla której była opracowana.

## WYKAZ LITERATURY

1. ASTAT - system analizy danych propagacyjnych. Dokumentacja programistyczna łt. Warszawa 1978.
2. Barentt W.T.: Multipath Propagation at 4,6 and 11 GHz B.S.T.J. V 51, N. 2 February 1972.
3. Procesor pomiarowy typ PP-10 łt. Warszawa 1978.
4. Wymagania techniczne na automatyczny dwukanalowy rejestrator danych propagacyjnych łt. Warszawa 1977.



## K O M U N I K A T 6

Oprac. inż. Paweł Godlewski /Z-2/

## MIKROPROCESOR Z-80 /firmy ZILOG/

Mikroprocesor Z-80 jest 8-bitowym, 2-adresowym procesorem uniwersalnym wykonanym w technologii NMOS, zamkniętym w 40-końcówkowej obudowie "dual in line"; stanowi rozszerzoną wersję mikroprocesora 8080. Zasilany jest napięciem +5 V, wymaga jednofazowego zegara, wszystkie wejścia i wyjścia pracują poziomami TTL.

Dwukierunkowe, wspólne dla pamięci i urządzeń wejścia-wyjścia linie adresowe /16/ i danych /8/ umożliwiają współpracę z urządzeniami zewnętrznymi w kanale wejścia-wyjścia lub pamięciowym. Operacje /na zawartościach rejestrów i miejsc pamięci/ mogą być wykonywane na bitach, bajtach i 16-bitowych podwójnych słowach. Rozkaz przywracający postać BCD umożliwia operacje na liczbach dziesiętnych. Zawartość rejestrów roboczych /akumulatora, rejestru warunków i 6 rejestrów uniwersalnych/ może być wymieniana z zawartością analogicznych rejestrów pomocniczych /np. na czas obsługi przerwania/.

Przerwania podzielone są na: maskowalne /o jednym z trzech trybów obsługi/, niemaskowalne i bezpośredniego dostępu; sygnał zerowania sprowadza procesor do stanu spoczynkowego.

Listę rozkazów /mnemonicznie/ przedstawia załącznik.

## PODSTAWOWE DANE:

długość słowa danych	8 lub 16 bitów /1 lub 2 bajty/
system liczenia	binarny i BCD /dziesiętny/
postać danych	stałoprzecinkowe, ze znakiem
1. podstawowych instrukcji	158
1. rejestrów uniwers./spec.	2 x 7 / 6
max. pojemność adresowa	PA0 = 64 k słowa, we-wy = 256 słów
czas realizacji rozkazów	1 ÷ 6 $\mu$ s /dla wersji 4 MHz/
1. poziomów przerwania	2 /i bezpośredniego dostępu/
wektor przerwania	podawany z urządzenia

stos  
zasilanie procesora

obszar PA0  
+5 V, 150 mA.

Istnieje bogaty zestaw układów współpracujących z procesorem, możliwa jest współpraca z elementami systemu 8080; oprogramowanie systemowe i translatory języków są oferowane w postaci zaprogramowanych pamięci ROM.

Mikroprocesory Z-80 są wykorzystywane w Zakładzie Miernictwa i Automatykacji Badań Ił do sterowania pracą aparatury AM w systemie ATME 2p i aparatury A30 w systemie ABA-3.

BIBLIOTEKA  
Instytutu Łączności  
Nr 5-8718

Dotychczas ukazały się :

1. Białobrzeski R., Sońta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blinkiewicz A., Mędrzycki B., Hutnik M., Sambierski R.: Zastosowanie pamięci kasetowej PK-1 do rejestracji danych w systemie komutacyjnym E-10. Styczeń 1978.
3. Orłowski A.: Optymalizacja układu ogranicznika dynamiki zwłaszcza dla radiofonii krótkofalowej. Luty 1978.
4. Frączek K.: Zasady opracowywania wymagań techniczno-eksploatacyjnych na urządzenia pomiarowe w resorcie łączności. Marzec 1978.
5. Białobrzeski R., Dudziewicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledacyjnej kanałów cyfrowych w powszechnej telefonicznej sieci komutacyjnej z centralami elektronicznymi E-10. Kwiecień 1978.
7. Dudziewicz J.: Ogólne wytyczne w sprawie prowadzenia i dokumentowania prac naukowo-badawczych wykonywanych w Instytucie łączności. Kwiecień 1978.
8. Stagowski A.: Metoda detekcji i pomiaru impulsów o maksymalnych i minimalnych czasach trwania w ciągu. Maj 1978.
9. Chamski J.: System CTI-B dla maszyny cyfrowej R-10. Maj 1978.
10. Puchalski E.: Kompensator napięcia stałego stosowany w układach do sprawdzania przetworników termoelektrycznych i mikropotencjometrów. Czerwiec 1978.
11. Kozłowski A.: Elektroniczny sygnalizator przywołania abonenta w aparacie telefonicznym CB. Wrzesień 1978.
12. Stasiński L.: Wyładowania łukowe w.c.z. na izolatorach odciągów pionowych anten radiofonicznych. Październik 1978.
13. Walaszek S.: Zastosowanie uogólnionego rozwiązania układu o trzech stanach do analizy niezawodności. Styczeń 1979.
14. Sońta S.: Aparatura automatyczna badań sieci łączy międzymiastowych systemu ABA-3. Luty 1979.

15. Godlewski P.: Język programowania badań w systemie ABA2 i ABA3. Marzec 1979.
16. Waśniewski A.: Kombinatoryczne aspekty planowania badań sieci telekomunikacyjnej za pomocą systemu ABA-3. Kwiecień 1979.
17. Brennek L., Lebidziuk B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.
18. Godlewski P.: Aparatura sterująca systemem badaniowego ABA-3 - architektura urządzenia. Czerwiec 1979.
19. Chamski J.: Centrum eksploatacji technicznej w systemie E 10. Lipiec 1979.
20. Porada M.: Komunikat o badaniach zakłóceń impulsowych w łączach telefonicznych. Sierpień 1979.
21. Sońta S.: Generacja sygnałów losowych niezależnych obciążających kanały telefoniczne. Wrzesień 1979.
22. Karwowska-Lamparska A.: koncepcja systemu WIDEOTEKS. Październik 1979.
23. Kowalska J.: Próba eksploatacyjna automatycznej aparatury badaniowej ABA-2 - analiza wyników, wnioski. Listopad 1979.
24. Tyrowicz M.: System zdalnej rejestracji kontroli obiektów specjalnych - REKO - . Grudzień 1979.
25. Frydrych Z.: Uwagi o wymiarowaniu wiązek łączy międzycentralowych. Styczeń 1980.
26. Frydrych Z.: O niezawodności sieci telekomunikacyjnej. Luty 1980.

Библиотека

12

S-8718