

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

**REFERATY
PROBLEMOWE**

Zeszyt 46

Stanisława Stankiewicz

**KALKULATOR - JEDNOSTKA STERUJĄCA TYPU K77
AUTOMATYCZNEGO STANOWISKA POMIAROWEGO**



Warszawa - październik 1981

681 322 ; 611.317 C

I N S T Y T U T Ł Ą C Z N O S C I

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 46

Stanisława Stankiewicz

KALKULATOR - JEDNOSTKA STERUJĄCA TYPU K77
AUTOMATYCZNEGO STANOWISKA POMIAROWEGO

Warszawa - październik 1981

S-8918

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sołta, mgr inż. Andrzej Stągrowski,
mgr inż. Krystyna Frączek

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8918

Opracowała:

inż. Stanisława Stankiewicz

Centralna Izba Pomiarów Telekomunikacyjnych /Z-12/

Instytut Łączności

04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-411

Uzupełnienie do sprawozdania z realizacji pracy nr 132.03.A.

wykonanej przez: inż. L. Chodakowskiego, inż. B. Jacklewicza, inż. St.
Stankiewicz, inż. A. Warzec.

Opiniował: inż. Paweł Godlewski

Maszynopis dostarczono dnia 10 lipca 1981 r.

W opracowaniu przedstawiono zasadę działania oraz dane techniczne programo-
wanego kalkulatora spełniającego funkcję jednostki sterującej i opracowują-
cej wyniki pomiaru w zautomatyzowanym stanowisku do sprawdzania mlerników
napięcia prądu i rezystancji.

Redaktor: mgr K. Juszklewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
w Warszawie, ul. Szachowa 1 dnia 10.VIII.1981 r.
Nakład 70 egz.

SPIS TREŚCI

Stanisława Stankiewicz

KALKULATOR - JEDNOSTKA STERUJĄCA TYPU K77 AUTOMATYCZNEGO STANOWISKA POMIAROWEGO

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Zasada działania	1
3. Układ elektryczny	2
3.1. Schemat blokowy	2
3.2. Układ wejściowy	3
3.3. Układ wyjściowy	4
3.4. Układ sterujący	6
4. Dane techniczne	7
4.1. Jednostka obliczeniowa i rejestry pamięci	7
4.2. Sposób wprowadzania i wyprowadzania informacji w K77	8
4.3. Zasilanie	9
5. Uwagi końcowe	9
Wykaz literatury	10

KALKULATOR - JEDNOSTKA STERUJĄCA TYPU K77
AUTOMATYCZNEGO STANOWISKA POMIAROWEGO

1. WPROWADZENIE

Zapotrzebowanie na stanowiska pomiarowe o uproszczonej obsłudze, którą można osiągnąć dzięki automatyzacji większości czynności /szczególnie dotyczących "podawania" wartości wzorcowych, samego pomiaru i opracowywania wyników pomiaru/ było przyczyną opracowania modelu użytkowego jednostki sterującej i opracowującej wyniki pomiarów w automatycznym stanowisku.

Jednostka sterująca jest przystosowana do:

- sterowania aparaturą pomiarową i urządzeniami peryferyjnymi, wyposażonymi w cyfrowe wyjścia lub wejścia informacyjne /np. kalibratorem napięcia w zautomatyzowanym stanowisku do sprawdzania mierników napięcia, prądu i oporu/;
- opracowywania wyników pomiarów, czyli wykonania operacji matematycznych na danych pobranych z wyjść cyfrowych przyrządów pomiarowych /przykład patrz pkt 4.6. [3] /.

2. ZASADA DZIAŁANIA

Zasadniczą Ideą pomysłu jest wykorzystanie programowanego kalkulatora kieszonkowego do sterowania aparaturą pomiarową i urządzeniami peryferyjnymi oraz do opracowywania wyników pomiarów, czyli do wykonywania operacji matematycznych na danych pobieranych z wyjść cyfrowych przyrządów pomiarowych. Inaczej mówiąc; kalkulator kieszonkowy dotatkowo pełni funkcję jednostki sterującej.

Realizacja tego pomysłu wymagała utworzenia nowego rozkazu - instrukcji /W - Wejście/Wyjście/ rozumianego przez kalkulator jako polecenie:

- a/ zatrzymania wykonywania programu,
- b/ zdekodowania adresu wejścia lub wyjścia,

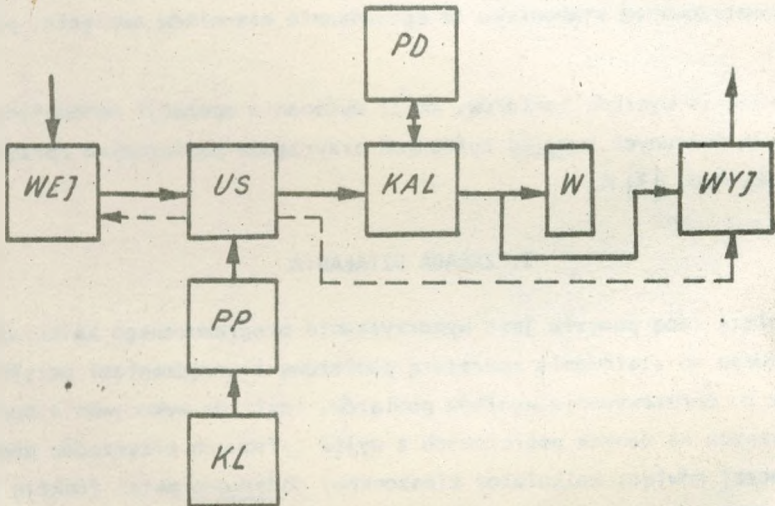
c/ wprowadzenia danych z wejścia do rejestru wskaźnika lub wyprowadzenie danych z rejestru wskaźnika do wyjścia.

Początkowo nowy rozkaz miał być utworzony z nie wykorzystanych sygnałów wejściowych kalkulatora. Ponieważ okazało się, że wykorzystywane do prób układy kalkulatorów nie reagują na ww. sygnały wejściowe, koniecznym było "przerobienie" jednej z instrukcji "firmowych" na instrukcję "W". Ostatecznie więc instrukcja W, poza wyżej podanymi funkcjami, charakteryzuje się tym, że jest "wychwytywana" przez specjalny układ /aby nie spowodować działań "firmowo" przewidzianych dla kalkulatora/.

3. UKŁAD ELEKTRYCZNY

3.1. Schemat blokowy

Schemat blokowy jednostki sterującej przedstawiono na rys. 1. Instrukcje sterujące przekazywane są z pamięci programu /lub z klawiatury/ do kalkula-



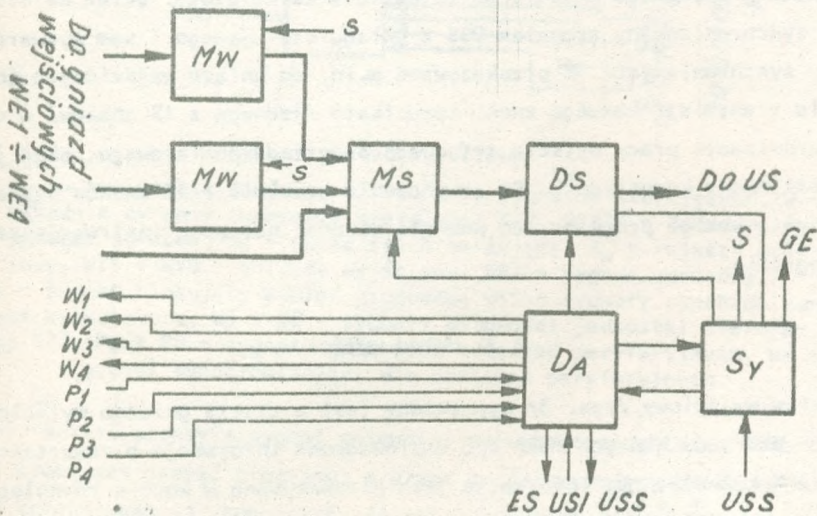
Rys. 1. Jednostka sterująca - schemat blokowy

— magistrala danych, - - - - tory sygnałów sterujących, KAL - układ kalkulatora MC74, PD - pamięć danych MC74, PP - pamięć programu MC74, KL - klawiatura, US - układ sterujący, WEJ - układ wejściowy, WYJ - układ wyjściowy, W - wskaźnik cyfrowy

tora poprzez układ sterujący. Jeżeli układ sterujący zdeszyfruje instrukcję W , to zostanie przerwane połączenie pamięci programu z kalkulatorem, zatrzymana pamięć programu oraz przygotowany tor transmisji danych z układu wejściowego /z wybranego gniazda wejściowego/ do kalkulatora lub tor transmisji zawartości rejestru X /wskaźnika/ z kalkulatora poprzez układ wyjściowy do wybranego gniazda wyjściowego.

3.2. Układ wejściowy

Układ wejściowy /rys. 2/ wyposażony jest w cztery gniazda wejściowe, dwa wejścia równoległe /WE1 i WE2; 12 znaków czterobitowych/ i dwa równoległo-szeregowo /WE3 i WE4; 12 znaków wprowadzanych szeregowo wejściem czterobitowym równoległym/. Wejście 1 i wejście 2 wyposażone są w multiplexery



Rys. 2. Układ wejściowy

— magistrała danych, - - - - - tory sygnałów sterujących, WE1 ÷ WE4 - gniazda wejściowe, M_w - multiplexer wejścia równoległego, M_s - multiplexer sygnałów wejściowych, D_s - dekodery sygnałów wejściowych, D_A - dekodery adresów, S_y - układ synchronizujący, US - układ sterujący, GE - sygnał synchronizujący dla przyrządów pomiarowych, W1 ÷ W4 - sygnał gotowości jednostki sterującej /K77/, P1 ÷ P4 - sygnał gotowości przyrządu pomiarowego, S - sygnał synchronizujący układu wejściowego, ES - sygnał blokujący pamięć programu, US1 - sygnał adresowy, USS - sygnały synchronizujące kalkulatora

4

M_W /przekształcające równoległe komunikaty wejściowe w równoległo-szeregowę. Multiplexer sygnałów wejściowych M_S /wybiera jedno z czterech wejść i łączy z dekoderem sygnałów wejściowych D_S /, który zmienia formę komunikatu równoległo-szeregową na szeregową, doprowadzoną do wejścia kalkulatora poprzez układ sterujący US /por. rys. 1/.

Układ wejściowy jest uruchamiany sygnałem US1 z układu sterującego, sygnałem zawierającym adres wybranego wejścia. Dekoder adresów D_A /przesyła sygnał gotowości do wybranego gniazda WE1 - WE4/ i o ile "gniazd" również odpowiada sygnałem gotowości /P1 - P4/, uruchomiony zostaje układ synchronizujący pracę multiplexerów i dekoderek sygnałów wejściowych /sygnały GE i S/.

Bezpośrednio po zdekodowaniu adresu dekodek adresu wysyła sygnał ES zatrzymujący pracę pamięci programu /Pr/ do chwili zakończenia transmisji komunikatu z wybranego wejścia do rejestru X kalkulatora. Układ wejściowy jest synchronizowany sygnałem USS z układu sterującego i sam wytwarza sygnały synchronizujące GE przekazywane m.in. do gniazd wejściowych po zakończeniu transmisji każdego znaku komunikatu /jednego z 12 znaków/ w celu synchronizacji pracy wyjścia cyfrowego przyrządu pomiarowego, skąd jest transmitowany komunikat^{x/}. Po zakończeniu transmisji 12 znaków sygnał ES uruchamia pamięć programu, co pozwala wykonać następną instrukcję zapisaną w programie.

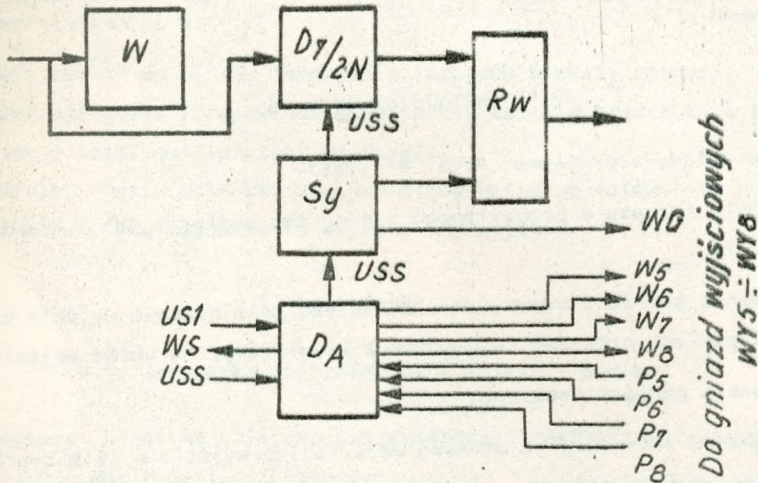
3.3. Układ wyjściowy

Układ wyjściowy /rys. 3/ wyposażony jest w cztery gniazda wyjściowe /WY5 - WY8/, do których może być doprowadzona informacja o zawartości rejestru X kalkulatora. Informacja jest przekazywana w kodzie równoległo-szeregowym: 13 znaków rejestru, czyli właściwie wskaźnika W_s , każdy znak w kodzie dwójkowym, 4 bity równoległe. Na wyjściu kalkulatora informacja o zawartości rejestru X jest podawana w kodzie 7-segmentowym, szeregowo-równoległe. Dekoder $D7/2$ układu wyjściowego zmienia kod 7-segmentowy na dwójkowy i w tej postaci każdy znak wskaźnika kolejno podawany jest na wejście rejestru wyjściowego R_W . Znaki wskaźnika mogą być kolejno zapamiętywane

^{x/} Por. opis synchronizacji współpracy z urządzeniem peryferyjnym.

w rejestrze wyjściowym R_W / każdy z nich utrzymywany tak długo, jak jest to wymagane przez urządzenie peryferyjne.

Układ wyjściowy jest uruchamiany sygnałem $US1$ z układu sterującego, sygnałem zawierającym adres wybranego wyjścia. Dekoder adresów DA po zde-



Rys. 3. Układ wyjściowy

— magistrala danych, - - - tory sygnałów sterujących, W - wskaźnik cyfrowy jednostki sterującej K77, D7/2N - dekodek, DA - dekodek adresów, Sy - układ synchronizujący, RW - rejestr wyjściowy, WY5 + WY8 - gniazda wyjściowe, US1 - sygnał adresowy; WS - sygnał blokujący pamięć programu, USS - sygnały synchronizujące kalkulatora, W5 + W8 - sygnały gotowości jednostki sterującej K77, P5 + P8 - sygnały gotowości urządzeń peryferyjnych, WG - sygnał synchronizujący dla urządzeń peryferyjnych

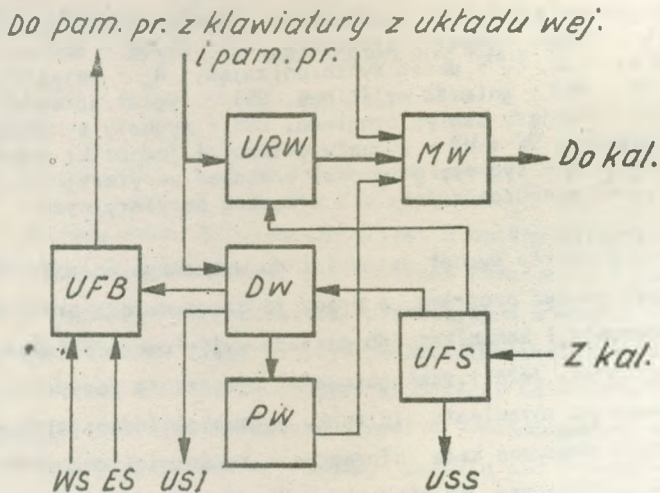
kodowaniu adresu przesyła sygnał gotowości do wybranego gniazda oraz sygnał WS blokujący pamięć programu, a przez to zatrzymujący pracę kalkulatora na czas transmisji komunikatu do gniazda wyjściowego /właściwie urządzenia peryferyjnego/. Jeżeli znak gotowości urządzenia peryferyjnego nie zostanie skasowany po pojawieniu się znaku gotowości jednostki sterującej, to co 5 ms kolejno podawane będą informacje o zawartości segmentów wskaźnika rejestru X kalkulatora, od pierwszego do dwunastego /ewentualnie kropka jako trzynasty znak/. Po wygenerowaniu informacji o każdym znaku, do wyjścia zostaje wysłany sygnał /WG/, który może być wykorzystany do sterowania urządzeniem peryferyjnym. Natomiast jeżeli znak gotowości urządzenia peryferyjnego po pojawieniu się znaku gotowości jednostki sterującej zostanie skasowany, to zapis pierwszego znaku w rejestrze wyjściowym R_W zo-

stanie utrzymany do chwili pojawienia się znaku gotowości urządzenia peryferyjnego, po czym dopiero nastąpi wygenerowanie WG i wpisanie następnego znaku. Po zakończeniu transmisji wszystkich znaków zostanie skasowany sygnał gotowości jednostki sterującej i jednocześnie sygnał WS blokujący pamięć programu.

3.4. Układ sterujący US

Zadaniem układu sterującego /rys. 4/ jest:

- 1/ wychwycenie rozkazu W przesyłanego z programu pamięci lub z klawiatury /por. p. 2/,
- 2/ zdekodowanie adresu i odpowiednio do adresu przełączenie wejścia kalkulatora z pamięci programu /względnie z klawiatury/ na układ wejściowy,
- 3/ zablokowanie pamięci programu,
- 4/ wygenerowanie instrukcji z adresem wejścia lub wyjścia w celu uruchamiania układu wejściowego lub wyjściowego.



Rys. 4. Układ sterowania

— magistrala danych, - - - - - tory sygnałów sterujących,
 M_w - multiplexer wejścia kalkulatora, D_w - dekodery instrukcji W,
 P_w - przerzutnik instrukcji W, URW - układ rozpoznania instrukcji W,
 UFS - układ formowania sygnałów synchronizujących, UFB - układ formowania sygnału blokady pamięci programu, USS - sygnały synchronizujące, USI - sygnał adresowy, WS, ES - sygnały blokujące pamięć programu

Algorytm działania układu jest następujący:

- A. Instrukcja W zostaje wygenerowana z pamięci programu lub z klawiatury.
- B. Układ rozpoznania sygnału W nie dopuszcza Instrukcji W do kalkulatora.
- C. Dekoder Instrukcji W:
 - wysyła sygnał do układu formowania rozkazów blokady pamięci,
 - deszyfruje adres i odpowiednio do adresu ustawia przerzutnik rozkazu W /a ten z kolei multiplexer wejścia/,
 - generuje Instrukcję US1 uruchamiającą układ wejściowy lub wyjściowy oraz adresującą odpowiednie wejście lub wyjście.

4. DANE TECHNICZNE

4.1. Jednostka obliczeniowa i rejestry pamięci

K77 posiada jednostkę obliczeniową wykazującą następujące własności funkcjonalne i możliwości obliczeniowe:

- 4 podstawowe działania arytmetyczne,
- funkcje trygonometryczne i funkcje odwrotne /argument w stopniach i radianach/,
- funkcje logarytmiczne /podstawa 10 oraz e/,
- funkcje wykładnicze typu y^x ,
- działania ułatwiające obliczenie: $\frac{1}{x}$, x^2 , \sqrt{x} ,
- 10 rejestrów pamięci,
- notację naukową: 8 cyfr mantysy i 2 cyfry wykładnika potęgi.

Kalkulator K77 posiada możliwość wykonywania zadań wg następującej listy rozkazów: * * *

a/ wejścia numeryczne

- wprowadzanie cyfr /danych/,
- wprowadzanie kropki /określanie miejsca dziesiętnego podczas wprowadzania danych/,
- zmiana znaku zawartości rejestru X;

b/ operatory arytmetyczne

- dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie,

- nawiasy;

c/ operatory funkcji

- potęgowanie,
- wyznaczanie funkcji: wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych;

d/ operatory pomocnicze

- pobieranie wartości z odpowiedniego rejestru,
- wysyłanie wartości do odpowiedniego rejestru^{x/},
- zerowanie, kasowanie zawartości rejestrów,
- skok warunkowy,
- skok bezwarunkowy,
- start,
- stop.

· Pamięć programu posiada pojemność umożliwiającą zapamiętanie 72 sygnałów programujących lub sterujących.

4.2. Sposób wprowadzania i wyprowadzania informacji w K77

K77 posiada możliwość wprowadzania i wyprowadzania informacji, tzn. możliwość wprowadzania i wyprowadzania cyfrowych sygnałów:

- informacyjnych /danych/,
- programujących,
- sterujących.

Wprowadzenie informacji realizowane jest z klawiatury oraz przez 2 równoległe i 2 równoległo-szeregowo wejścia cyfrowe.

Wejście cyfrowe równoległe posiada możliwość jednoczesnego podawania 12 cyfr /w kodzie dziesiętnym/ lub znaków /wszystkie bity informacji wejściowej występują równocześnie - w kodzie dwójkowym/.

Wejście cyfrowe równoległo-szeregowo posiada możliwość sekwencyjnego podawania 12 cyfr w kodzie dziesiętnym lub znaków /każda cyfra lub znak jest podawana równoległe w kodzie dwójkowym/.

^{x/}Z wykonaniem odpowiednich działań arytmetycznych lub bez.

Wyprowadzanie informacji jest realizowane przez wyjścia cyfrowe równoległo-szerokowe /4 jednakowe wyjścia/.

Sygnaty sterujące wejścia lub wyjścia są następujące:

- K77 może /lub nie/ przekazać lub pobrać informację,
- urządzenie zewnętrzne może /lub nie/ przekazać lub pobrać informację,
- K77 przekazał lub pobrał jedną cyfrę z 12 cyfr /tylko dla wejść i wyjść równoległo-szerokowych/.

Sygnat sterujący pojawia się po każdej z 12 cyfr. Wszystkie sygnaty są nadawane w kodzie 8-4-2-1 wg TTL w dodatniej logice. Każde z czterech wejść lub wyjść cyfrowych jest wybierane odpowiednim rozkazem z klawiatury lub z pamięci programu.

4.3. Zasilanie

Wszystkie układy K77, z wyjątkiem pamięci programu /PP/, są zasilane napięciem stałym 5 V, otrzymywanym z zasilacza sieciowego poprzez stabilizator tranzystorowy.

Układy pamięci PP są zasilane z odrębnego prostownika buforowego baterią gazoszczelnych akumulatorów kadmowo-niklowych umieszczonych wewnątrz obudowy K77. W razie nieprzewidzianego zaniku napięcia sieci bateria przejmuje na siebie zasilanie układów warunkujących utrzymanie danych i programów wprowadzonych do pamięci K77.

5. UWAGI KOŃCOWE

Programowany kalkulator K77 będzie stosowany jako jednostka sterująca i opracowująca wyniki pomiarów w zautomatyzowanym stanowisku do sprawdzania analogowych i cyfrowych woltomierzy, amperomierzy, omomierzy oraz rezystorów i kompensatorów.

Znajdzie on zastosowanie w resortowej służbie metrologicznej oraz w służbie pomiarowej Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar.

W tł zostały opracowane "Wymagania techniczno-eksploatacyjne na jednostkę sterującą typ K77" stanowiące kryterium oceny modelu użytkowego kalkulatora.

Głównym konstruktorem kalkulatora K77 oraz autorem dokumentacji technicznej jest inż. Bogusław Jackiewicz.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności

WYKAZ LITERATURY

Nr 5-8918

1. Chodakowski L., Stankiewicz St.: Wymagania techniczno-eksploatacyjne na Jednostkę sterującą typ K77. It, Warszawa 1980.
2. Chodakowski L., Stankiewicz St., Warzec A.: Instrukcja do jednostki sterującej typ K77. It, Warszawa 1980.
3. Chodakowski L., Stankiewicz St.: Program badań modelu użytkowego jednostki sterującej K77. It, Warszawa 1980.
4. Chodakowski L., Stankiewicz St., Warzec A.: Sprawozdanie z badań modelu użytkowego jednostki sterującej typ K77. It, Warszawa 1980.
5. Jackiewicz B.: Projekt i dokumentacja K77. It, Warszawa 1980.

D o t y c h c z a s u k a z a ł y s i ę :

1. Białobrzęski R., Sońta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blinkiewicz A., Mądrycki B., Hutnik M., Samblerski 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. Białobrzęski R., Dudziewicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledycyjnych 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. Stagrowski 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.cz. 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., Lebedziuk 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.
27. Kisto M.: Automatyzacja stacjonarnych pomiarów propagacyjnych. Marzec 1980.
28. Mieszczanek J.: Analiza i projektowanie oscylatorów kwarcowych pracujących w układzie Pierce'a-Colpitts'a. Kwiecień 1980.
29. Frydrych Z.: Niektóre problemy projektowania dróg kolejnego wyboru. Maj 1980.
30. Laube J.: Wybrane metody projektowania cyfrowych zespołów funkcjonalnych na przykładzie projektu generatora połączeń telefonicznych. Czerwiec 1980.

31. Kowalski Z.: Pasmowe tłumienności dzwórników i ortotelefoniczne tłumienności odniesienia. Lipiec 1980.
32. Proga I.: Analiza i ocena odgromników zagranicznych oraz niezbędnego do nich osprzętu na podstawie badań i obserwacji w warunkach eksploatacyjnych. Sierpień 1980.
33. Godlewski P., Zejdel A.: System automatycznej kontroli obecności i ruchu załogi AKOR. Wrzesień 1980.
34. Waśniewski A.: Problem minimalizacji czasu badania sieci w systemie ABA-3. Październik 1980.
35. Kuśmirek Z.: Impedancja wewnętrzna źródła i jej pomiar. Listopad 1980.
36. Kowalski Z.: Zasady określania tłumienności pasmowej na podstawie danych punktowych. Grudzień 1980.
37. Kowalski Z.: Punktowe aproksymaty tłumienności pasmowej przy równomiernej gęstości wagi. Styczeń 1981.
38. Frydrych Z.: Wykorzystanie sygnałów informacyjnych dla poprawy jakości załatwiania ruchu w sieci telefonicznej. Luty 1981.
39. Lech J.: Analiza możliwości szacowania średniej 1-minutowej oraz 5-sekundowej mocy szumów w kanale telefonicznym na podstawie wyników pomiarów średniej 375-milisekundowej. Marzec 1981.
40. Strużak R.: O optymalnym przydziale mocy i częstotliwości radiokomunikacyjnym stacjom nadawczym. Kwiecień 1981.
41. Kawecki A.: Określenie kumulatywnego rozkładu prawdopodobieństwa natężeń opadów atmosferycznych w Polsce dla potrzeb radiokomunikacji. Maj 1981.
42. Trechciński J.: Korzyści z wprowadzania cyfrowych centrów komutacyjnych do telefonicznych sieci strefowych. Czerwiec 1981.
43. Chamski J.: Metody badań oprogramowania użytkowego centrum eksploatacji technicznej w systemie komutacji elektronicznej E-10. Lipiec 1981.
44. Kotz F.: Problemy sterowania zapłonem tyrystorów w przekształtnikach wielofazowych. Sierpień 1981.

45. Flisek T., Klimczewska I.: Wpływ służby "zapamiętaj i przekaż" na wielkość generowanego i załadowanego ruchu w krajowej sieci telegraficznej. Wrzesień 1981.

Biblioteka

IŁ

S-8918