INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 18

Paweł Godlewski

APARATURA STERUJĄCA SYSTEMU BADANIOWEGO ABA-3 - ARCHITEKTURA URZĄDZENIA

Warszawa - czerwiec 1979

621.317.34

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Na prawach rękopisu

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 18

Paweł Godlewski

APARATURA STERUJĄCA SYSTEMU BADANIOWEGO ABA-3 - ARCHITEKTURA URZĄDZENIA

Warszawa - czerwiec 1979

5-8483

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8483

Opracował:
inż. Paweł Godlewski
Zakład Miernictwa i Automatyzacji Badań /Z-2/

Instytut Łączności
04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-646

Uzupełnienie do sprawozdania z realizacji pracy nr 19.01.B

Opiniował: dr inż. Stanisław Sońta

Maszynopis dostarczono dnia 20.IV.1979 r.

Referat zawiera opis architektury /budowy układowej, programowej, zasad działania i współpracy z procesorem/ aparatury sterującej A3 systemu automatycznych badań łączy telekomunikacyjnych ABA-3, opracowanej w Zakładzie Miernictwa i Automatyzacji Badań Instytutu Łączności.

Redaktor: mgr K. Juszkiewicz Montaż tekstu: B. Drabik

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
dnia 20.IV.1979 r.
Nakład 70 egz.

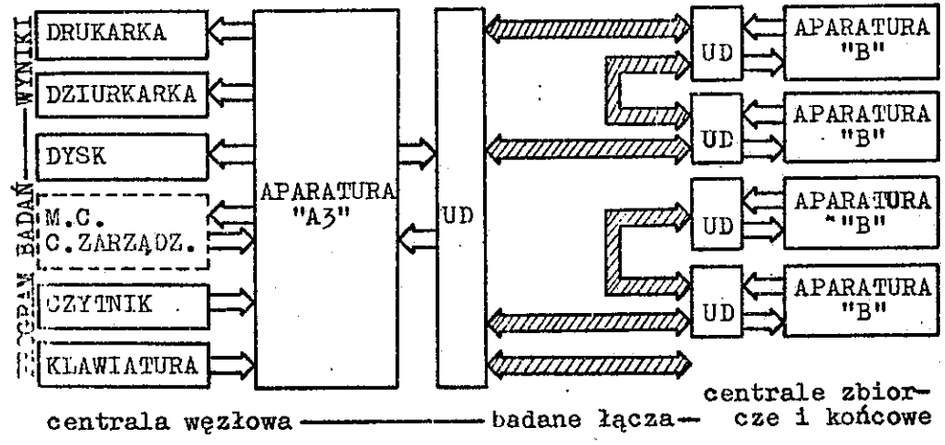
SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	1
2. Struktura logiczna aparatury sterującej A3	2
2.1. Urządzenie dołączające "UD"	3
2.2. Blok pośredniczący /dla urządzenia dołączającego/	3
2.3. Blok wejść wy	4
2.4. Blok pomiarowy	5
2.5. Nadajniki i odbiorniki kodu	6
2.6. Tablica manipulacyjna aparatury	7
2.7. Drukarka i klawiatura	8
2.8. Czytnik i perforator	8
2.9. Pamięć dyskowa	8
2.10. Pamięć operacyjna /PAO/	9
2.11. Procesor	9
2.12. Dodatkowe bloki aparatury A3	12
3. Struktura programowa aparatury sterującej A3	12
3.1. Program ładujący	13
3.2. Program sterujący	13
3.3. Program działania	14
3.4. Bufor programu	15
3.5. Katalog łączy	16
3.6. Bufor danych	17
3.7. Wyniki pomiarów	17
3.8. Rozbudowa programowa aparatury	18
4. Konstrukcja aparatury A3	18
5. Zakończenie	19

1. WSTĘP

Aparatura badaniowa systemu ABA-3, opracowana w Zakładzie Miernictwa i Automatyzacji Badań /Z-2/ Instytutu Łączności, umożliwia automatyczne badania łączy telefonicznych pracujących w ruchu automatycznym krajowym. Przeznaczona jest ona w zasadzie do współpracy z centralami systemu PENTACONTA. Schemat blokowy współpracy aparatur przedstawia rysunek 1.

W centralach węzłowych umieszczane są aparatury sterujące typu A3, a w centralach zbiorczych i końcowych aparatury sterowane typu B3, pracujące jako urządzenia pośredniczące lub końcowe.



Rys. 1. Schemat blokowy współpracy aparatur systemu ABA-3

Łącza badane i pośredniczące, dostępne poprzez urządzenia dołączające UD, zapewniają transmisję poleceń i wyników pomiarowych pomiędzy współpracującymi aparaturami [1/]. Programowanie pracy odbywa się w aparaturze sterującej A3 z klawiatury, taśmy perforowanej lub poprzez łącze transmisji danych z maszyny cyfrowej regionalnego Centrum Zarządzania; wyniki pomiarowe po wstępnej obróbce mogą być drukowane, perforowane na taśmie, zapisywane w pamięci dyskowej lub transmitowane bezpośrednio do M.C. Centrum Zarządzania. Każda aparatura sterująca A3 może współpracować z aparaturami

---

[1/] Organizacja badań łączy w systemie ABA jest szczegółowo omówiona w "Referatach Problemowych" Nr 14. It 1979 r.

sterowanymi "B" umieszczonymi w 60 centralach zbiorczych lub końcowych, co daje możliwość badań ponad 80.000 łączy.

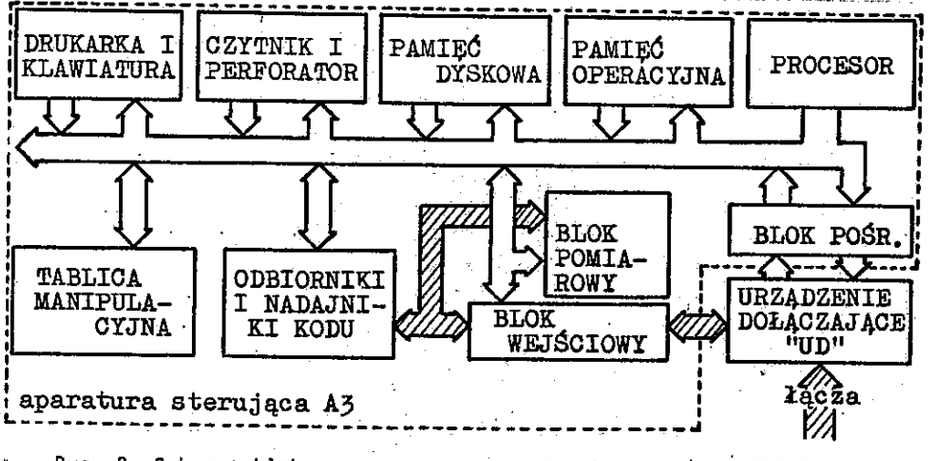
Aparatura umożliwia przeprowadzenie:

- pomiaru tłumienności wynikowej łączy dla częstotliwości 800, 400 i 2800 Hz;
- pomiaru wahań i przerw transmisji w czasie trwania sygnału pomiarowego;
- pomiaru poziomu szumów psofometrycznych;
- kontroli funkcjonalnych procesów komutacyjnych w czasie zestawiania i rozłączania połączenia badanego łącza.

2. STRUKTURA LOGICZNA APARATURY STERUJĄCEJ A3

W aparaturze sterującej A3 systemu ABA-3 funkcje sterowania programowaniem, gromadzeniem i przetwarzaniem wyników oraz badaniami łączy realizuje procesor minikomputera, którego współpraca z poszczególnymi blokami odbywa się za pośrednictwem linii sterujących, adresowych i informacyjnych, tworzących szynę interface'u. Wszystkie bloki aparatury są elementami wykonawczymi, realizującymi pojedyncze polecenia procesora, który pośredniczy w przekazywaniu danych pomiędzy blokami.

Podstawowe zespoły aparatury A3, współpracujące z procesorem, przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat blokowy aparatury sterującej A3 systemu ABA-3

2.1. Urządzenie dołączające "UD"

Urządzenie dołączające "UD" realizuje, w sposób automatyczny, dołączanie aparatury sterującej A3 do badanych łączy na ich końcu wychodzącym, umożliwiając dostęp do żądanego łącza pracującego w układzie jedno- lub dwutorowym.

Wybranie aparatury badaniowej na drugim końcu łącza oraz zestawienie połączenia odbywa się automatycznie za pomocą odpowiednich dla danego systemu sygnalizacji, sygnałów.

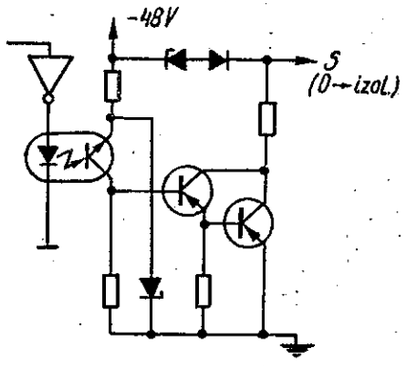
Sterowanie urządzeniem dołączającym odbywa się z aparatury sterującej A3 za pośrednictwem około 50 linii.

Do urządzenia dołączającego przesyłany jest 4-cyfrowy numer żądanego łącza, numer urządzenia sterowanego i kryterium wzięcia do pracy. Urządzenie dołączające przesyła do aparatury A3: numer centrali docelowej, stan łącza /dostępne, zajęte, zablokowane, nieprzyłączone/, sposób pracy łącza /jednotor lub dwutor, sygnalizacja dekadowa lub MFC/, dostępność aparatury sterowanej, podniesienie mikrotelefonu w aparaturze sterowanej i kryterium zwolnienia translacji.

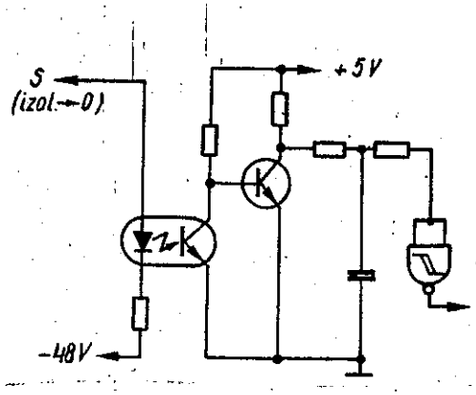
Jedno urządzenie dołączające ma dostęp do 1400 łączy. Łącza nie są grupowane w wiązki według numerów central docelowych, co jest związane ze specyfiką central krzyżowych np. PENTACONTA /"UD" stanowią integralną część tych central/.

2.2. Blok pośredniczący /dla urządzenia dołączającego/

Blok pośredniczący oddziela niskonapięciowe obwody aparatury sterującej A3 od napięć centralowych /48 V/ występujących w Urządzeniu Dołączającym. Galwaniczne oddzielenie tych obwodów za pomocą układów transoptorowych /rys. 3/ ma na celu wyeliminowanie zakłóceń wnoszonych przez przekaźniki urządzenia "UD" i centrali.



Rys. 3a. Układ oddzielający sygnały do UD



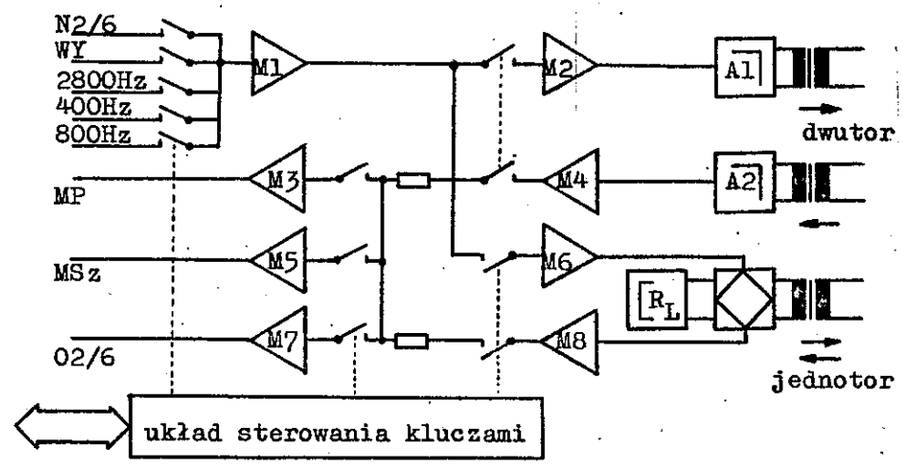
Rys. 3b. Układ oddzielający sygnały z UD

2.3. Blok Wejściowy

Blok Wejściowy dołącza do zestawionych łączy /jedno- lub dwutorowych/ przyrządy pomiarowe, nadajniki i odbiorniki kodu MFC R2 oraz dopasowuje poziomy nominalne łączy do poziomów wejścia-wyjścia przyrządów i nadajników-odbiorników kodu.

W aparaturze A3 wykorzystywane są dwa zespoły Bloku Wejściowego: jeden dla łączy wychodzących, drugi dla łączy przychodzących. Schemat blokowy zespołu przedstawia rysunek 4.

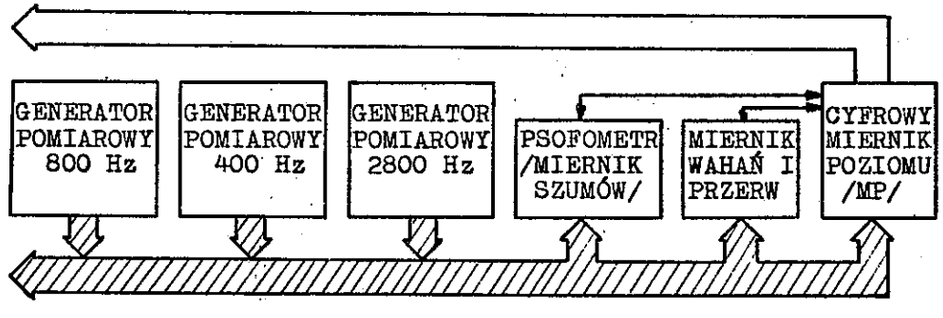
Układ sterowania kluczami ustawia rodzaj łącza /dwutor lub jednotor/, dołącza źródło sygnału wysyłanego na łącze i odbiornik sygnału przychodzącego z łącza. Dopasowanie do łącza odbywa się poprzez tłumiki i transformatory liniowe; dla jednotoru wykorzystywany jest rozgałęźnik. Wymagane poziomy napięć ustawia się poprzez regulację wzmocnienia w poszczególnych kanałach.



Rys. 4. Uproszczony schemat Bloku Wejściowego

2.4. Blok Pomiarowy

Blok Pomiarowy zawiera generatory i mierniki parametrów badanych łączy /rysunek 5/.



Rys. 5. Elementy Bloku Pomiarowego

Cyfrowy miernik poziomu "MP" mierzy odchyłkę poziomu od wartości 0 dB dla częstotliwości 300 do 4000 Hz w zakresie ±9,9 dB z rozdzielczością 0,1 dB. Miernik posiada dodatkowe wejście stałoprądowe wykorzystywane podczas pomiaru szumów.

Miernik wahań i przerw transmisji pozwala na wykrycie zmian poziomu sygnału mierzonego /wahania - powyżej ±1 dB, przerwy dla zmian ponad - 20 dB

i czasie 10 ms/ podczas trwania sygnału pomiarowego, tj. w czasie 380 ms.

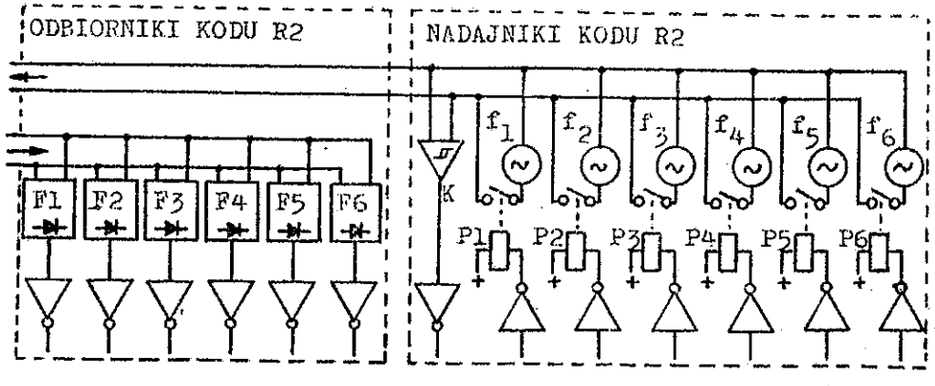
Miernik szumów /psofometr/ posiada wyjście stałoprądowe dołączane do miernika poziomu. Zakres pomiaru poziomu szumów psofometrycznych wynosi -30 do -65 dBm0p z rozdzielczością 1 dB. Pomiar dokonywany jest w czasie 375±25 ms.

Generatory częstotliwości pomiarowych dostarczają stabilnych sygnałów /0±0,1 dB lub -10±0,1 dB/ o częstotliwościach 400 Hz, 800 Hz i 2800 Hz i poziomie harmonicznych poniżej -40 dB dla pomiaru tłumienności łączy przy współpracy z aparaturą "B".

2.5. Nadajniki i odbiorniki kodu

Blok odbiorników i nadajników kodu MFC-R2 /"2" z "6"/ zapewnia wymianę informacji poprzez zestawione /badane/ łącze między współpracującymi aparaturami.

Odbiorniki kodu R2 zamieniają sygnał dwuczęstotliwościowy na stałoprądowy kod "2" z "6", natomiast nadajniki kodu R2 wysyłają /poprzez blok wejściowy/ dwuczęstotliwościowy sygnał na podstawie podawanego na ich wejście stałoprądowego kodu "2" z "6" /rysunek 6/.

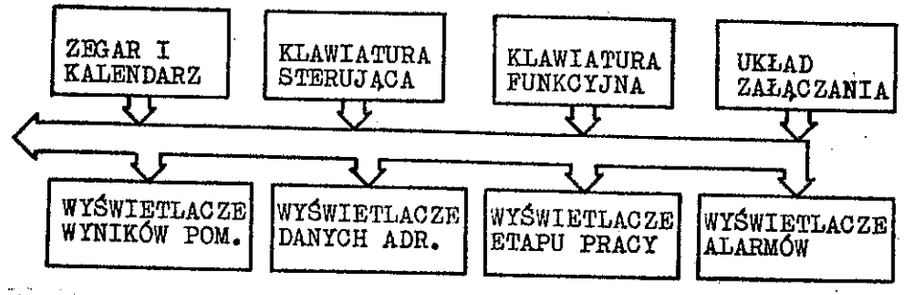


Rys. 6. Uproszczony schemat odbiorników i nadajników kodu

Ze względu na pracę w jednotorze stosuje się odbiorniki "dolnego" i nadajniki "górnego"pasma kodu R2. Wymiana informacji między aparaturami odbywa się w systemie polecenie-potwierdzenie.

2.6. Tablica manipulacyjna aparatury

Tablica manipulacyjna umożliwia sterowanie i kontrolę pracy aparatury A3. Elementy tablicy manipulacyjnej przedstawione są na rysunku 7.



Rys. 7. Elementy tablicy manipulacyjnej aparatury A3

Zegar i kalendarz posiada wyświetlacz na płycie czołowej i dostarcza danych o czasie dokonania badania łącza. Układ zasilany jest bezprzerwowo z baterii centralowej.

Klawiatura sterująca umożliwia inicjację, zatrzymanie i kasowanie programu badań oraz pracę krokową aparatury.

Klawiatura funkcyjna zapewnia wywołanie testów aparatury, numerowanych programów badań łączy /zapisanych w pamięci/ oraz aktywizację czytnika taśmy perforowanej z programem badań łączy.

Układ załączania steruje podawaniem napięć zasilających do bloków aparatury i zapewnia odpowiednią sekwencję załączania i wyłączania przy zaniku napięć zasilających.

Wyświetlacze wyników pomiarowych, w połączeniu z przełącznikami, umożliwiają odczyt tłumienności, poziomu szumów i wyniku kontroli cechowania mierników dla obu kierunków transmisji badanego łącza.

Wyświetlacze danych adresowych /łącza/ wyświetlają numer wybranego "UD", 4-cyfrowy numer badanego łącza oraz 3-cyfrowe numery centrali wychodzącej i docelowej.

Wyświetlacze etapu pracy podają rodzaj badań oraz 3-cyfrowy numer realizowanego aktualnie etapu pracy aparatury.

Wyświetlacze alarmów sygnalizują, wraz z sygnałem akustycznym, wystąpienie i rodzaj nieprawidłowości w pracy, wymagającej interwencji operatora.

2.7. Drukarka i klawiatura

Drukarka z klawiaturą alfanumeryczną /w kodzie ISO-7/ umożliwia pełne programowanie badań, wydruk wyników i komunikatów oraz wprowadzanie danych katalogowych do systemu.

Programowanie pracy aparatury odbywa się w języku "programowania badań systemu ABA-3" - TAB 1[1/].

Wszystkie polecenia przekazywane przez operatora, realizowane programy i na żądanie wyniki badań są rejestrowane przez drukarkę DZM-180 /szybkość drukowania 180 zn.s^{-1}/. Każdy arkusz wydruku zawiera datę, numer strony i nazwę systemu.

2.8. Czytnik i perforator

Czytnik taśmy perforowanej pozwala na wprowadzenie programów systemowych i przygotowanych wcześniej /w kodzie ISO-7/ programów badań łączy. Szybkość czytania wynosi 1000 zn.s^{-1}.

Perforator umożliwia wyprowadzenie na taśmę papierową /w kodzie ISO-7/ programów i wyników badań łączy. Maksymalna szybkość perforowania wynosi 110 zn.s^{-1}.

2.9. Pamięć dyskowa

W pamięci dyskowej przechowywane są programy działania aparatury, programy badań, katalog łączy i wyniki pomiarów. Do pamięci operacyjnej ściągane są bloki /o długości do 3000 słów/ potrzebne na danym etapie pracy aparatury.

Na kasecie wymiennej dysku umieszczane są wyniki badań, stanowiące materiał wyjściowy do długookresowej oceny łączy, dokonywanej na komputerze Centrum Zarządzania.

Pamięć dyskowa /MERA 9425/ posiada w aparaturze efektywną pojemność około 3 mln słów 8-bitowych.

[1/] Język programowania badań w systemie ABA-3 omówiono w Referatach Problemowych zeszyt nr 15, lt 1979 r.

2.10. Pamięć operacyjna /PAO/

Pamięć operacyjna, o pojemności 8 Kstów 8-bitowych, mieści dane i aktualnie wykonywany program pracy aparatury A3.

Po włączeniu zasilania do PAO jest ściągany z pamięci dyskowej program "DYRYGENT", a następnie kolejno realizowane programy etapów pracy i wymagane dane.

Cykl pamięci /magnetycznej/ wynosi około 2 μs.

2.11. Procesor

Procesor steruje mikrodziałaniami wszystkich bloków aparatury. Funkcje te pełni w aparaturze sterującej A3 systemu ABA-3 procesor minikomputera MERA 305. Pozostałe elementy tego minikomputera: magnetyczna pamięć operacyjna, kasetowa pamięć dyskowa, czytnik i perforator oraz drukarka z klawiaturą stanowią integralne części aparatury A3 /omówione powyżej/.

Procesor minikomputera MERA 305, zbudowany na układach TTL, posiada 8-bitowe słowa instrukcji i danych, operuje na jednym rejestrze Akumulatora. Pola adresowe instrukcji umożliwiają współpracę z pamięcią o pojemności 8 Kstów, 12 urządzeniami zewnętrznymi w Kanale Arytmometru i 2 urządzeniami w Kanale Bezpośredniego Dostępu /dyski/. Lista rozkazów zawiera 34 instrukcje.

Urządzenia zewnętrzne: czytnik, perforator, drukarka z klawiaturą oraz bloki aparatury dołączone są w Kanale Arytmometru poprzez dopasowujące Jednostki Sterujące. W kanale tym jeden rozkaz CZYTAJ lub PISZ powoduje przesłanie między Akumulatorem a rejestrem Jednostki Sterującej 8-bitowego słowa o postaci:

D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7

D0 jest bitem najbardziej znaczącym.

Jeśli Jednostka Sterująca urządzenia zewnętrznego nie ma nic do przekazania, nie zakończyła poprzedniej transmisji lub jest nieoperatywna, w odpowiedzi na rozkaz CZYTAJ/PISZ wysyła do procesora sygnał "niezerowe słowo stanu", a na rozkaz CZYTAJ - słowo stanu jednostki.

Żądanie obsługi Jednostka Sterująca zgłasza, wysyłając do procesora przerwanie /wykorzystywane: w klasie wejścia-wyjścia i zegarowe/.

W aparaturze sterującej A3 systemu ABA-3 procesor minikomputera MERA 305 może być zastąpiony innym procesorem lub mikroprocesorem 8-bitowym

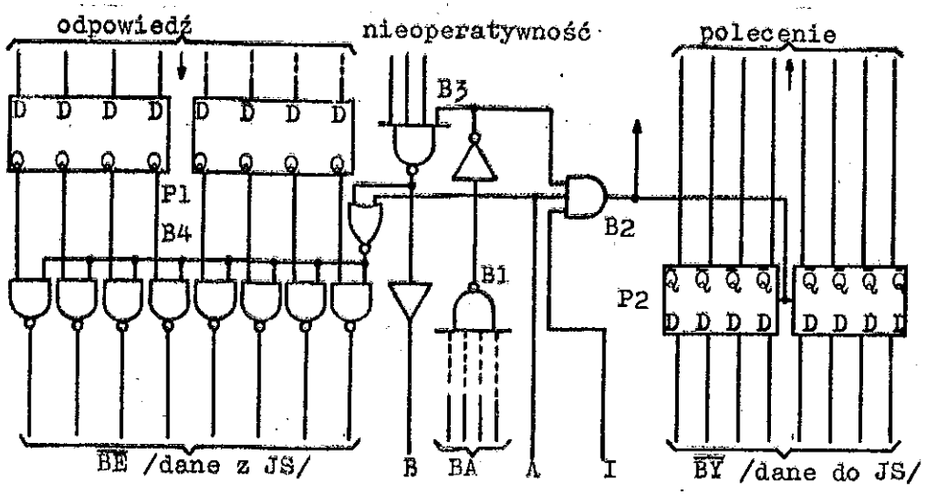
wraz ze zmianą dopasowujących jednostek sterujących /pośredniczących/ i zmianą programu, przy niezmienionej strukturze aparatury.

Procesor minikomputera MERA 305 komunikuje się z urządzeniami zewnętrznymi w Kanale Arytmometru za pośrednictwem linii: -

- BYØ÷BY7 : linie DANYCH z procesora do Jednostek Sterujących
- BAØ÷BA3 : linie ADRESOWE do Jednostek Sterujących
- A : linia kierunku transmisji
- I : linia strobowania informacji do JS
- BEØ÷BE7 : linie DANYCH do procesora z JS
- B : linia "niezerowego słowa stanu" JS
- Ui : indywidualne linie przerwań od JS.

Jednostki Sterujące klawiatury systemowej /adres 12/, drukarki DZM z klawiaturą /adres 13/, czytnika /adres 14/ i perforatora /adres 15/ wchodzą w skład wyposażenia minikomputera.

Jednostki Sterujące Bloku Pośredniczącego UD /adres 5/, nadajników-odbiorników kodu /adres 6/, Bloku wejściowego i pomiarowego /adres 7/ oraz Tablicy manipulacyjnej /adres 8 i 10/ uczestniczą w wymianie informacji między procesorem i tymi blokami, a ich uproszczony schemat przedstawia rysunek 8.



Rys. 8. Uproszczony schemat Jednostki Sterującej

Adres z linii BA dekoduje bramka B1 żądanej Jednostki Sterującej. Gdy na linii A jest "1" /rozkaz PISZ/, to impuls strobujący I wpisuje dane z linii BY do pamięci P2. Jeśli na linii A jest "0" /rozkaz CZYTAJ/ i nie ma nieoperatywności, to na B wystawiane jest "0" z bramki B3, a na liniach BE zawartość pamięci P1 poprzez bramki B4 z otwartym kolektorem.

Konieczność komunikowania się procesora z elementami wykonawczymi bloków aparatury A3 poprzez niewielką /w minikomputerze MERA 305/ liczbę kanałów, zadecydowała o wprowadzeniu dwustopniowej adresacji przy współpracy z niektórymi blokami. W związku z tym pomiędzy procesorem a Jednostkami Sterującymi mogą być przesyłane dane o strukturze:

a/ binarnego słowa złożonego z ciągu zer i jedynek, których pozycje są przyporządkowane 1-bitowym elementom aparatury /np. lampce lub przyciskowi/; rozkazem PISZ wysyła się, a rozkazem CZYTAJ przyjmuje informacje do procesora;

b/ 4-bitowej informacji i 4-bitowego adresu zespołu;

- wysyłane do Jednostki Sterującej słowa mają postać:

I3, I2, I1, IØ	A3, A2, A1, AØ

Bity I3 ÷ IØ zawierają dane, a A3 ÷ AØ adres pamięci "odbiornika" w wybranej Jednostce Sterującej /bloku/;

- czytanie danych z Jednostki Sterującej wymaga dwóch rozkazów: najpierw wysyłany jest adres "nadajnika" informacji zapamiętywany w JS, a następnie czytane są dane wystawione przez ten "nadajnik". Transmitowane słowa mają postać:

"PISZ"

A3, A2, A1, AØ	1, 1, 1, 1

"CZYTAJ"

I3, I2, I1, IØ	A3, A2, A1, AØ

W słowie przesyłanym rozkazem PISZ jedynki określają, że bity A3÷AØ zawierają adres źródła informacji, czytanej następnym rozkazem CZYTAJ. W powyższy sposób odbywa się np. wyświetlanie wyników i czytanie danych z "UD".

Zastosowanie innego procesora, o większej liczbie kanałów wejścia-wyjścia, może wyeliminować konieczność stosowania dwustopniowej adresacji w aparaturze A3.

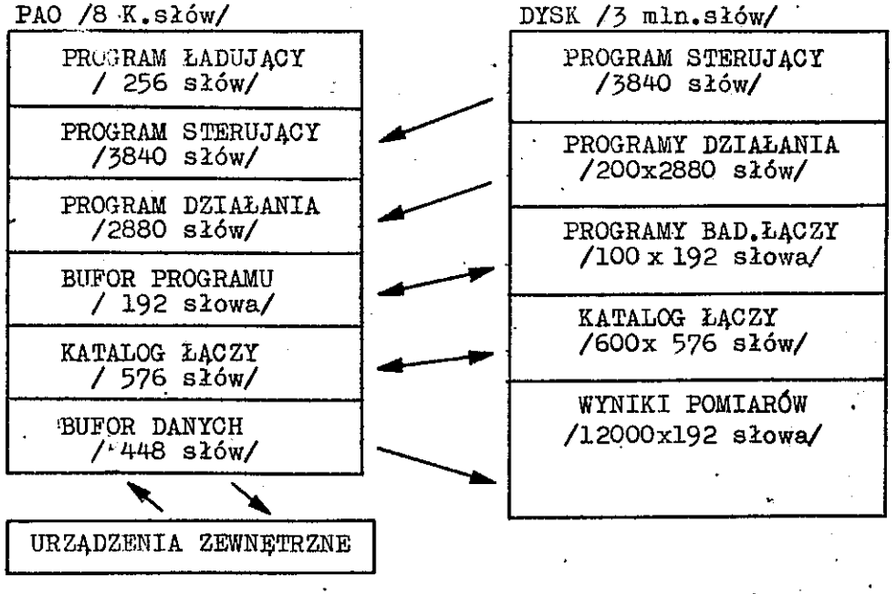
2.12. Dodatkowe bloki aparatury A3

Przedstawiona struktura umożliwia dołączenie dalszych bloków, a tym samym rozbudowę aparatury A3. Poprzez dodatkowe Jednostki Sterujące /adresy 4 i 11/ można zapewnić współpracę z komputerem Centrum Zarządzania oraz zewnętrznymi przyrządami pomiarowymi /tworząc interface przyrządowy IEC/.

3. STRUKTURA PROGRAMOWA APARATURY STERUJĄCEJ A3

Program pracy aparatury A3, ze względu na niewielką /8 Ksłów/ pojemność współpracującej z procesorem pamięci operacyjnej PAO, został podzielony na segmenty. Segmenty programu są ściągane sukcesywnie z pamięci dyskowej do PAO na czas ich realizacji. Podział programu na części ułatwia jego rozbudowę lub modyfikację /poprzez wymianę lub dołączanie segmentów/.

Na rysunku 9 przedstawiono podział pamięci operacyjnej i dyskowej na poszczególne obszary oraz możliwości wymiany ich zawartości pomiędzy pamięciami i urządzeniami zewnętrznymi.



Rys. 9. Obszary pamięci aparatury sterującej A3

Obszar permanentny PAO /niezmienny podczas pracy aparatury/ zajmuje program ładujący, program sterujący, bufor programu badań i bufor danych, a obszar nakładek PAO /zajmowany przez kolejno ściągane z dysku programy i dane/ zajmuje segment programu działania i katalog łączy.

Pamięć dyskowa /DYSK/ zawiera kasetę stałą i wymienną. Na kasecie stałej są umieszczone wszystkie programy i katalog łączy, a na kasecie wymiennej umieszcza się wyniki pomiarów. W celu zapewnienia większej niezawodności systemu, program sterujący jest powtórzony sześciokrotnie, a programy działania dwukrotnie w pamięci dyskowej /na dwóch powierzchniach dysku/. Do pamięci operacyjnej ściągany jest ten segment, który nie zawiera błędów /wykrywanych na podstawie sumy kontrolnej/.

Uszkodzone ścieżki pamięci dyskowej, wykryte podczas generacji systemu lub podczas pracy /dla wyników pomiarów i katalogu/, są automatycznie zastępowane ścieżkami zastępczymi.

3.1. Program ładujący

Przy nieprawidłowym wyłączaniu minikomputera MERA 305, wchodzącego w skład aparatury A3, może nastąpić wymazanie fragmentów pamięci operacyjnej /magnetycznej/. W celu wyeliminowania nieprawidłowej pracy po ponownym włączeniu, każdorazowo jest do PAO ściągany z dysku PROGRAM STERUJĄCY /za pomocą krótkiego, na stałe umieszczonego w PAO PROGRAMU ŁADUJĄCEGO/.

Program ładujący, po włączeniu aparatury, realizuje następujące funkcje:

- sprawdza "swoją" poprawność licząc i porównując ze wzorem sumę kontrolną, brak zgodności jest sygnalizowany ALARMEM;
- przepisuje z pamięci dyskowej PROGRAM STERUJĄCY i sprawdza jego poprawność w PAO; po sześciu nieudanych próbach sygnalizuje BŁĄD SYSTEMU;
- przekazuje sterowanie do programu sterującego.

Przed każdorazowym wyłączeniem aparatury /po zakończeniu badań łączy/ PROGRAM ŁADUJĄCY przepisywany jest "profilaktycznie" z pamięci dyskowej do PAO.

3.2. Program sterujący

Program sterujący jest umieszczany w obszarze permanentnym PAO. Jego funkcje są następujące:

- sprawdzenie i sygnalizacja gotowości urządzeń zewnętrznych po włączeniu aparatury;
- przyjmowanie zleceń od operatora /z klawiatury drukarki i tablicy manipulacyjnej/ oraz przepisywanie z pamięci dyskowej do obszaru nakładek PA0 segmentów programów realizujących te zlecenia /segmenty wywoływane według nazw/;
- kontrola poprawności transmisji dyskowych i sygnalizacja błędów;
- zamiana uszkodzonych ścieżek pamięci dyskowej na ścieżki zastępcze oraz prowadzenie ich katalogu;
- nadzór czasowy w etapach pomiarowych aparatury;
- redagowanie komunikatów i wydruków.

3.3. Program działania

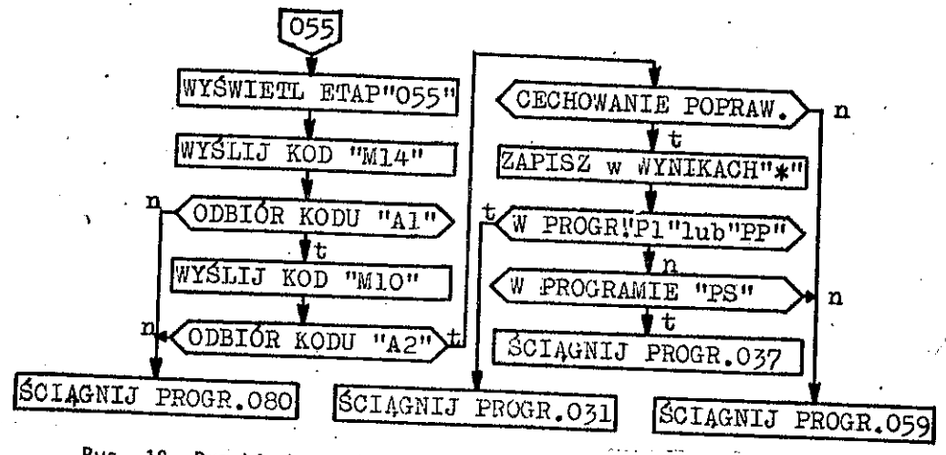
Aparatura A3 umożliwia badanie łączy w czterech rodzajach pracy, zmianę danych katalogowych łączy, obróbkę i przepisywanie wyników pomiarowych oraz testowanie własnych bloków.

W celu uproszczenia programowej rozbudowy aparatury, program badania łączy został podzielony na segmenty zawierające pojedyncze etapy pomiarów. Mają one numery 000÷085 dla rodzaju pracy BA0 i 100÷185 dla rodzaju pracy BA1, BA2, BA3[1/]. Pozostałe programy pracy zajmują od 1 do 4 segmentów i mają numery z zakresu 086÷099 oraz 186÷199. Sposób numeracji jest związany z pojemnością ścieżek pamięci dyskowej: pierwsza cyfra określa połowę transmitowanej ścieżki, druga i trzecia - po przetworzeniu - jej numer.

Długość programów w segmentach jest różna i waha się od kilkunastu instrukcji /dla niektórych etapów pomiarowych/ do pełnej pojemności obszaru nakładek /dla translatora języka badaniowego/. Przykładowy algorytm programu etapu pomiarowego przedstawia rysunek 10.

Segmenty programu działania są przesyłane do PA0 podprogramem transmisji dyskowej PROGRAMU STERUJĄCEGO. Kolejny segment jest przesyłany z DYSKU według 8-bitowego numeru pobranego do Akumulatora przed "wyjściem" z poprzednio realizowanego programu. Każdy segment posiada wiele alternatywnych "wyjść" oraz jedno "wejście" o adresie będącym jego początkiem.

1/ Rodzaje pracy aparatury ABA-3 omówiono w Referatach Problemowych Zeszyt Nr 14 i 15, it 1979 r.



Rys. 10. Przykładowy algorytm etapu pomiarów łączy /ETAP 055 "zakończenie cechowania mierników"/

3.4. Bufor programu

Bufor programu mieści się w obszarze permanentnym PA0 i zawiera program, zapisany w postaci binarnej, realizowany w bieżącym cyklu pracy aparatury. Obszar zawiera:

- informacje o źródle programu /programowanie z tablicy manipulacyjnej, klawiatury drukarki, czytnika lub MC/;
- informacje o typie programu /badanie łączy, zmiana danych katalogowych, obróbką wyników, przepisywanie danych, testowanie/;
- program pracy /dane adresowe, sposób pracy, program przekazywania wyników, odbiornik wyników/.

Program pracy może być wprowadzany do bufora /przy wykorzystaniu translatora języka badaniowego/ z klawiatury drukarki, taśmy perforowanej, MC lub pamięci dyskowej jako tzw. "program numerowany".

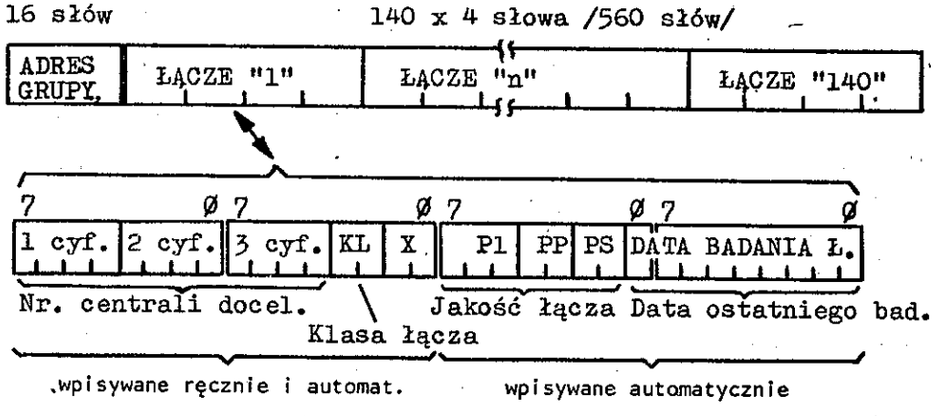
Drukowanie na DZM-180 programu pracy, zawartego w buforze, odbywa się przy wywoływaniu "programu numerowanego" i przy zmianie drukowanej strony podczas realizacji programu.

Przy tworzeniu biblioteki "programów numerowanych" programy badania łączy, poprzedzone odpowiednim numerem, przesyłane są z bufora programu do pamięci dyskowej.

Zawartość BUFORA PROGRAMU zmieniana jest po zakończeniu realizacji zadanego programu pracy aparatury.

3.5. Katalog łączy

Katalog łączy zawiera podstawowe informacje o wszystkich łączach dostępnych do badań przez aparaturę sterującą A3 danego obszaru telekomunikacyjnego. Na rysunku 11 przedstawiono konstrukcję katalogu dla grupy 140 łączy.



Rys. 11. Konstrukcja katalogu łączy badanych w aparaturze A3

Dane o grupie 140 łączy katalogu mieszczą się w obszarze nakładek PAO i są transmitowane blokowo z pamięci i do pamięci dyskowej. Numer grupy 140 łączy w obrębie "UD" /jedno "UD" obejmuje 1400 łączy/ określa pierwsza cyfra 4-cyfrowego numeru łącza; pozostałe trzy cyfry związane są z położeniem danego łącza w grupie /zakres cyfr numeru: II - 1÷4, III - 1÷7, IV - 1÷5/.

Każdej centrali wyposażonej w aparaturę "B" odpowiada 10 grup po 140 łączy /jedno "UD" - 1400 łączy/, a centrali z aparaturą A3 - do 80 grup po 140 łączy /8 "UD" po 1400 łączy/. W pamięci dyskowej każde 10 grup po 140 łączy, wychodzących z tej samej centrali, zajmuje jedną ścieżkę.

Bloki informacji zawierają w części adresowej 3-cyfrowy numer odpowiadającej im centrali wychodzącej, numer "UD" i numer grupy /0÷9/ w obrębie "UD", Kolejno umieszczone 4-bajtowe pola zawierają informacje o poszczególnych łączach:

- 3-cyfrowy numer centrali docelowej;
- klasę łącza /A, B, C/;
- pole rezerwowe "X";
- określenie jakości łącza /według ostatniego pomiaru/:

  P1 : dla częstotliwości 800 Hz,
  PP : dla charakterystyki przy 400, 800 i 2800 Hz,
  PS : dla szumów psofometrycznych;

- datę ostatniego badania łącza.

Znajomość powyższych parametrów umożliwia dowolny wybór łączy do badań lub łącza pośredniczącego według zadanych cech.

Numer centrali wychodzącej i docelowej może być wprowadzany do katalogu automatycznie podczas cyklu "nauki" lub przez operatora "ręcznie" programem "zmiany danych katalogowych", klasa łącza jest umieszczana "ręcznie", a pozostałe informacje - wyłącznie automatycznie podczas badań łączy.

3.6. Bufor danych

Bufor danych, znajdujący się w obszarze permanentnym PAO, przeznaczony jest do przechowywania w czasie realizacji programu:

- danych systemowych;
- tablic wartości stałych;
- wyników pośrednich realizowanego programu, przesyłanych do lub z urządzeń zewnętrznych;
- wyników końcowych realizowanego programu, wyprowadzanych następnie na tablicę manipulacyjną, drukarkę DZM, taśmę perforowaną lub zapisywanych w pamięci dyskowej.

3.7. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarowe łączy, kompletowane w buforze danych, po zakończeniu każdego cyklu pomiarowego są przesyłane do pamięci dyskowej oraz na żądanie operatora, drukowane przez drukarkę systemu. Wyniki pomiarowe zawierają:

- numery współpracujących central;
- numer "UD" i badanego łącza, dostępność łącza i numer wybranego urządzenia sterowanego "B",
- wyniki pomiaru dla 800 Hz, charakterystyki i poziomu szumów psofometrycznych /dla obu kierunków transmisji/,
- określenie jakości i klasy badanego łącza,
- rodzaj pracy, słowne określenie rodzaju niesprawności łącza i ew. numer etapu pracy przy wystąpieniu nieprawidłowości,
- godzinę pomiaru łącza.

Do kolejnych sektorów /o pojemności 192 słów/ wymiennej kasety pamięci dyskowej wraz z wynikami jest zapisywany program badania łącza oraz data. Po zapełnieniu kasety wynikami /12 000/ należy wymienić ją na nową, a zebrane wyniki służą do długookresowej oceny jakości łączy.

3.8. Rozbudowa programowa aparatury

Programowa rozbudowa aparatury może być realizowana poprzez wymianę istniejących i wprowadzanie nowych segmentów programu działania, przy ewentualnej modyfikacji programu sterującego.

Zastosowanie procesora o bogatszej liście rozkazów może znacznie skrócić i uprościć programy oraz zmniejszyć wymaganą pojemność pamięci dyskowej.

4. KONSTRUKCJA APARATURY A3

Aparatura sterująca A3 systemu ABA-3 składa się z:

- wolno stojącego panela, zawierającego tablicę manipulacyjną, odbiorniki i nadajniki kodu, blok pomiarowy, blok wejściowy, blok pośredniczący "UD" i współpracujące z nimi Jednostki Sterujące;
- z zestawu minikomputerowego MERA 305, w skład którego wchodzi pamięć dyskowa, czytnik, perforator i drukarka z klawiaturą.

Wszystkie bloki aparatury, podobnie jak minikomputer, zostały wykonane w oparciu o elementy scalone TTL małej i średniej skali integracji i są montowane na znormalizowanych pakietach drukowanych, typowych dla central elektronicznych systemu E-10.

Wewnętrzny zasilacz impulsowy /o sprawności 80%/ dostarcza napięć zasilających +5 V, +20 V i -20 V do zasilania liniowych i cyfrowych obwodów aparatury.

Aparatura zasilana jest z napięcia centralowego 48 V/1 A i napięcia sieci 220 V/6 A.

Zestaw aparatury A3, z minikomputerem MERA 305, przedstawia rysunek 12.

5. ZAKOŃCZENIE

W aparaturze sterującej A3 systemu ABA-3 można wyróżnić trzy elementy: minikomputer sterujący pracą, bloki wykonawcze /pomiarowe i manipulacyjne/ oraz program.

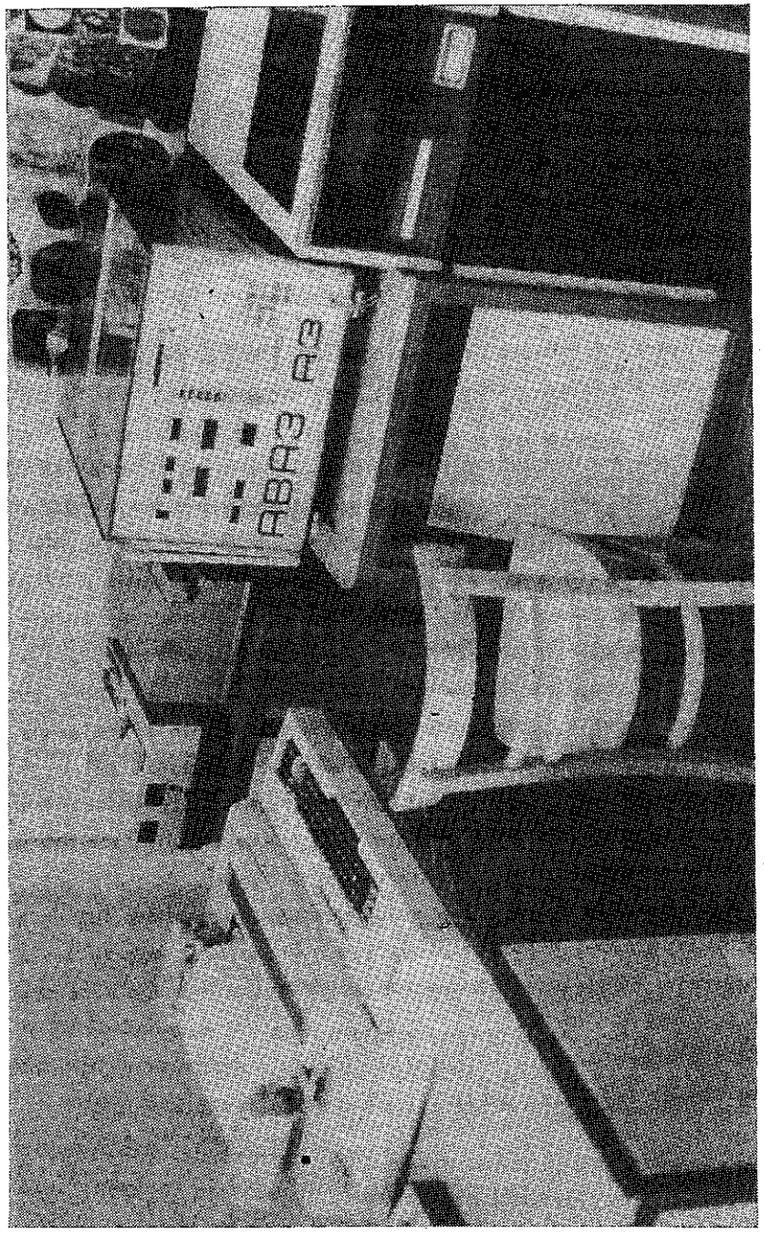
Zmiana typu minikomputera wymaga najistotniejszych zmian zarówno programu, jak i układów dopasowujących bloków wykonawczych, dlatego też powinna być dokonywana tylko wówczas, gdy w sposób oczywisty zmienia jakość aparatury. Zastąpienie minikomputera wewnętrznym systemem mikroprocesorowym o bogatej liście rozkazów /np. Z-80 f-my ZILOG/ wymaga wprawdzie napisania programu działania praktycznie od nowa, ale program będzie wielokrotnie krótszy od programu na minikomputer MERA 305, a zawodność systemu, pobór mocy i gabaryty aparatury zostaną wielokrotnie zmniejszone.

Rozbudowa aparatury o nowe funkcje wymaga dołączenia dalszych przyrządów pomiarowych wraz z programami ich pracy. Wyposażenie aparatury w interface przyrządowy IEC oraz program jego obsługi zminimalizuje wymagane zmiany przy dołączaniu nowych przyrządów do systemu pomiarowego.

Zmiana programów pracy i ich rozbudowa wymaga wymiany lub dołączania segmentów programów. W systemie opartym o procesor z bogatą listą rozkazów programy te będą znacznie prostsze i krótsze niż dla minikomputera MERA 305.

Zmiana elementów aparatury sterującej nie wpłynie na programowe i układowe zasady jej konstrukcji.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr S-8483



Rys. 12. Zestaw aparatury sterującej A3 systemu ABA-3

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 teledacyjnych 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. Stasierski 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.; Lebiedziuk B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.

Biblioteka
IIL
S-8483