

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

OSRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

442 Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

BE 10

XXXXXXXXX  
Główny wykonawca mgr inż. K. Stefański

Wykonawcy mgr inż. T. Kacprowski, mgr inż. M. Partyka,  
mgr inż. Dembowska

Konsultant mgr inż. B. Dąbrowska

Nr zlecenia

1900

Wykonanie i uruchomienie dwóch zestawów  
MIR-PROWAY przeznaczonych do współpracy  
z urządzeniami do pomiaru wolnej długości  
toru.

Etap 3. Opracowanie założeń oprogramowania  
zestawu.

Zleceniodawca

COBRITK

Pracę rozpoczęto dnia 1.03.84  
Kierownik zespołu

dr inż. A. Syrczyński

zakończono dnia 15.10.84  
Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. T. Missala

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OAE

tabel

Egz. 4 OAK

tablic

Egz. 5 COBRITK

załączników

Egz. 6 COBRITK

Nr rejestr. 5298

### Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA: KSAP+MIR-PROWAY+  
+OPROGRAMOWANIE

### Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera założenia oprogramowania zestawu urządzeń MIR-PROWAY  
przeznaczonego do pomiarów wolnej długości 12-tu torów na stacji  
rozrządowej LUBLIN-TATARY.

### Tytuły poprzednich sprawozdań

62-56 Teoria i podst. techniki regulacji  
i sterowania

681.3.06 Oprogramowanie

UKD

- MERA-PIAP/TW 331/78 5000

## 1. WSTEP

Niniejsze opracowanie zawiera zalozenia na oprogramowanie zestawow WDL-1 i WDL-2 przeznaczonych do zbierania informacji o wolnej dlugosci torow, obróbki tych informacji, wyswietlania ich na wyswietlaczach pulpitu operatora i przesyłania do zestawu HAM24 na stacji rozrzadowej LUBLIN-TATARY.

Obsluga uzadzen pomiarowych, przetwarzanie uzyskanych z nich danych oraz obsluga wyswietlaczy na pulpicie operatora wykonywane sa na podstawie algorytmow dostarczonych przez COBRTIK i nie beda w tej pracy omowione szczegolowo.

Kazdy z dwoch zestawow MIR-PROWAY WDL-1 i WDL-2 obsluguje po 12 torow kierunkowych i ich oprogramowanie jest identyczne; dlatego tez w dalszym ciagu bedzie omawiane oprogramowanie pojedynczego zestawu. Oba zestawy dzialaja calkowicie niezaleznie od siebie i przesyłaja dane do zestawu HAM24, który je odbiera poprzez oddzielne pakiety PS-106.

Oba zestawy MIR-PROWAY zbieraja dane o wolnej dlugosci niezaleznie od dzialania zestawu HAM24. W przypadku, gdy zostanie stwierdzony brak dzialania zestawu HAM24 aktualne wyniki wolnej dlugosci sa wylacznie wyswietlane na pulpicie operatorskim. Transmisja danych do zestawu HAM24 zostaje podjeta automatycznie po stwierdzeniu operatynosci tego zestawu.

Schemat blokowy programu dla jednego zestawu MIR-PROWAY znajduje sie na rys.1.

## 2. INICJACJA OPROGRAMOWANIA

Po zalaczeniu zestawu program ustawia komorki robocze i inicjuje układy programowalne. Nastepuje wstepne ustawienie danych roboczych do obliczania wolnej dlugosci torow:

- tablica zawierajaca aktualne wolne dlugosci torow WDAKT(12) i wolna dlugosc z poprzedniego cyklu pomiarowego WDFOP(12) zostaje ustawiona tak, jak gdyby wszystkie układy pomiarowe byly nieoperatynwe;
- tablica "pomiarow poprzednich" POPRZ(12) zostaje ustawiona na wartosci bedace srednia z trzech nastepujacych po sobie odczytow wolnej dlugosci;
- liczniki bledow zostaja wyzerowane;
- wskaznik nowego odprzesu zostaje wyzerowany;
- wskaznik zatrzymania zostaje wyzerowany;
- kierunek jazdy zostaje ustawiony na "Jazda w przod".

Nastepnie zostaje uruchomione z okresem 8 sekund zadanie zbierania i przetwarzania pomiarow wolnej dlugosci dla 12 torow.

### 3. ZADANIE ZBIERANIA DANYCH

Zadanie zbierania danych o wolnej długości torów uruchamiane jest co 8 sekund. Program wysterowuje urządzenia pomiarowe kolejnych torów i otrzymuje z nich informacje po czasie około 500 milisekund. Na podstawie tej informacji program odczytuje wolną długość w dekametrach z odpowiednich tabel. Na podstawie odczytanej informacji, informacji odczytanej w cyklu poprzednim i zgodnie z algorytmem umieszczonym na rys. 2 zostaje obliczona aktualna wolna długość toru i wpisana do tablicy WDAKT(12).

Tablica WDAKT dla każdego z torów jest ustawiana w sposób charakterystyczny (tak jak w inicjacji) gdy pomiar danego toru nie doszedł do skutku z powodu braku operatywności urządzenia pomiarowego lub gdy liczba pomiarów uznanych za błędne dla danego toru przekroczyła wartość dopuszczalną.

Aktualny stan tablicy WDAKT jest na bieżąco wyświetlany na pulpicie operatora. Dla toru, dla którego obliczenie wolnej długości nie doszło do skutku wyświetlana jest informacja "88" (zapalone wszystkie segmenty wyświetlaczy).

Po zebraniu i przetworzeniu pomiarów ze wszystkich 12-tu torów program sprawdza czy jest łączność z zestawem HAM24 (badany jest sygnał DSR). Gdy stan wejścia DSR wskazuje na brak łączności program kończy się i zostaje ponownie uruchomiony w cyklu 8-sekundowym. W przeciwnym wypadku badane jest jedno z wejść pakietu MC01 ustawiane przez zestaw HAM24 sygnałem RTS i w zależności od jego stanu inicjowana jest transmisja całej zawartości tablicy WDAKT lub tylko tych jej elementów, dla których zaszła zmiana w stosunku do poprzedniego cyklu pomiarowego.

### 4. ANALIZA POMIARU WOLNEJ DŁUGOŚCI

Przy oprogramowaniu obliczeń wolnej długości przyjęto zasadę, że na wyświetlaczu oraz do zestawu HAM24 przesyłana jest wolna długość dopiero po ustaleniu się stanu na danym torze. Aby uznać stan danego toru za ustalony konieczne jest trzykrotne uzyskanie pomiarów, których różnica nie przekracza wartości przyjętej jako maksymalny przyrost drogi traktowany jako zatrzymanie odprzesu.

Nowy odprzes zostaje uznany za prawidłowo rozpoznany, jeśli jego obecność zostanie stwierdzona najpierw na odcinku pierwszych 40 metrów toru, a następnie na odcinku pierwszych 80 metrów toru. Dla

takiego odprzesu przyjmuje sie kierunek jazdy w przodu zmierzona ostatnio wolna dlugosc toru pomniejszona o srednia dlugosc odprzesu zostaje wyswietlona na wyswietlaczach i przeslana do zestawu HAM24. Nastepnie badane sa dla tego odprzesu jedynie roznicze miedzy pomiarem biezacym, a pochodzacych z poprzedniego cyklu 8-mio sekundowego. Odprzes uznaje sie za stojacy po trzecim odczycie swiadczacych o odprzesu stojacym (lub jadacym nie predzej niz 1m/sek). Roznica miedzy pomiarem biezacym a poprzednim wieksza od wartosci przyjetej za dopuszczalna (5m/sek) powoduje, ze biezacy pomiar traktowany jest jako pomiar bledny. Jako pomiar bledny traktowany jest tez pomiar wskazujacy na zmiane kierunku jazdy z "w przod" na "w tyl". Wystapienie wiekszej ilosci pomiarow uznanych za bledne niz okreslona liczba (zalezna od aktualnej wolnej dlugosci) powoduje uznanie danego toru za wadliwie dzialajacy az do czasu wykrycia pojawienia sie nowego, poprawnego odprzesu. Informacja o wylaczeniu toru jest przesylna do zestawu HAM24 i wyswietlana na wyswietlaczach. Aby zmniejszyc prawdopodobienstwo uznania toru za wadliwie dzialajacy zmniejsza sie licznik pomiarow uznanych za bledne o 1 po wystapieniu pomiaru uznanego za prawidlowy. Powoduje to, ze program "zapomina" o pomiarach blednych, ktore mialy miejsce w przeszlosci przed pomiarami poprawnymi.

#### 5. OBSLUGA TRANSMISJI DO ZESTAWU HAM24

Informacja miedzy zestawami MIR-PROWAY i HAM24 przekazywana jest transmisja start-stopowa z szybkościa 2400Bd (1 bit startu, 8 bitow informacyjnych z parzystoscia i 2 bity stopu). Transmisja inicjowana jest przez zadanie zbierania danych o wolnej dlugosci torow w zestawie MIR-PROWAY. Transmisja obsluwana jest przerwanio i moze trwac laczenie z ewentualnymi powtorzeniami w przypadku bledow przez caly nastepny okres zbierania danych. Po otrzymaniu calej przesylnki zestaw HAM24 musi w przeciagu okreslonego czasu wyslac potwierdzenie faktu otrzymania przesylnki z jednoczesnym zaznaczeniem, czy przesylnka zostala odebrana poprawnie (potwierdzenie pozytywne - dobra suma kontrolna) czy blednie (potwierdzenie nesatywne - bledna suma kontrolna lub znak nieparzysty). Potwierdzenie pozytywne konczy obsluge transmisji do zestawu HAM24 az do kolejnego cyklu pomiarowego, w ktorym pojawi sie koniecznosc nowej transmisji. Otrzymanie potwierdzenia nesatywnego powoduje powtorne wyslanie calej informacji. Ilosc powtorzen powinna zostac tak ograniczona, aby cala obsluga transmisji (laczenie z ewentualnym time-outem) nie trwala dluzej niz podstawowy cykl pomiarowy (8 sekund). Brak potwierdzenia (pozywnego lub nesatywnego) przez okreslony czas (time-out) jest przez zestaw MIR-PROWAY traktowany jak potwierdzenie pozytywne.

Informacja o wolnej dlugosci torow transmitowana

Jest między zestawami jako jeden rekord o następującej formie:

- nr toru binarnie
- wolna długość tego toru + 1 (BCD)
- "
- "
- "
- nr toru binarnie
- wolna długość tego toru + 1 (BCD)
- znacznik końca rekordu (OFFH)
- suma kontrolna (1-szy bajt)
- suma kontrolna (2-gi bajt)

Transmitowany rekord zawierać może więc od 5 (dla jednego toru) do 27 (dla dwunastu torów) znaków.

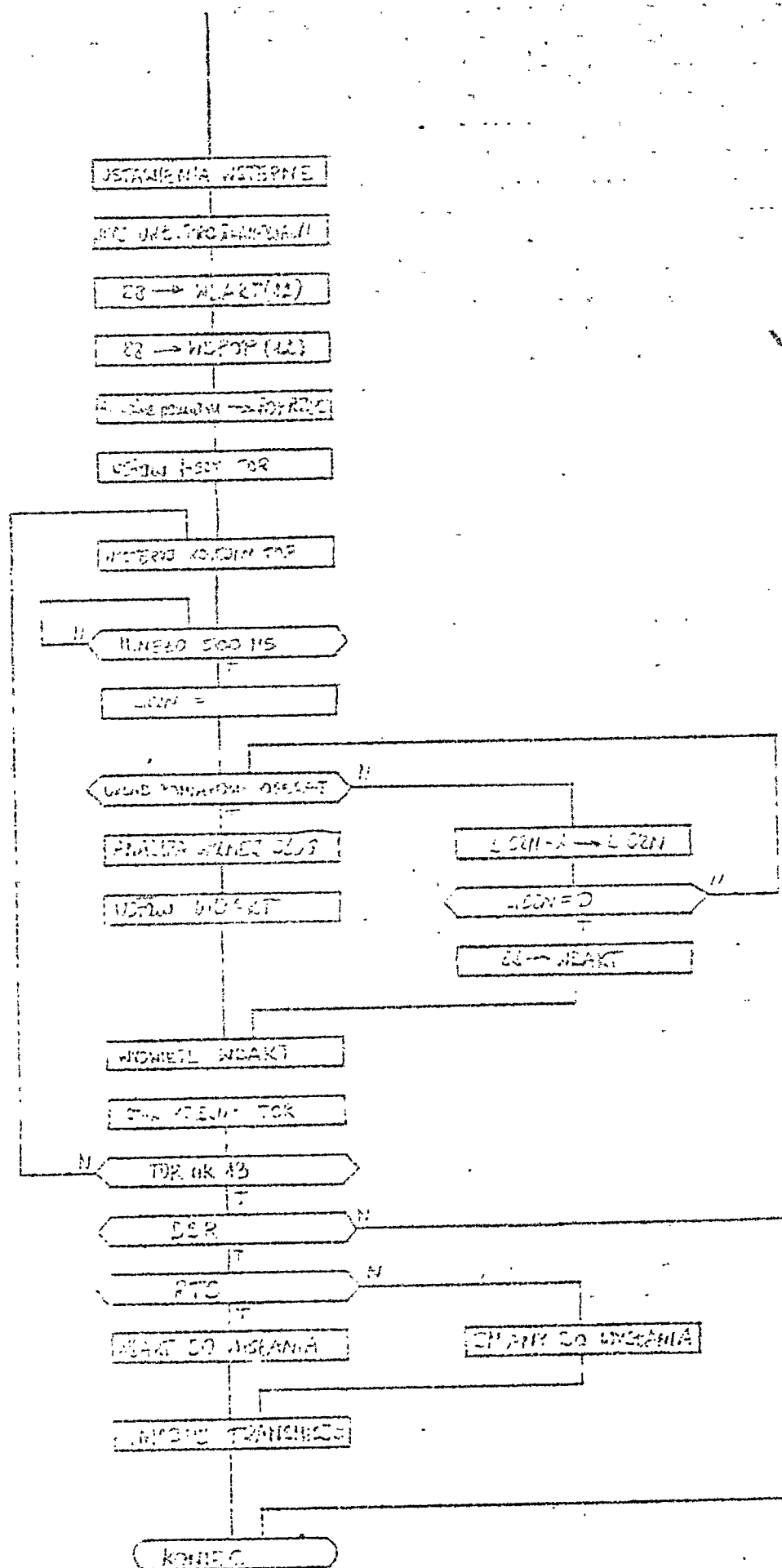
Suma kontrolna liczona jest tak, że dodawane są binarnie bez przeniesienia wszystkie wysłane znaki łącznie ze znacznikiem końca rekordu. Pierwszy znak wysłanej sumy kontrolnej stanowi 4 młodsze bity obliczonej sumy z ustawionym bitem najstarszym, a drugi znak sumy - 4 starsze bity obliczonej sumy z ustawionym bitem najmłodszym.

Jako odpowiedź pozytywna transmitowane są znaki ACK i CR (o kodach 06H i 0DH), a jako odpowiedź negatywna - znaki NAK i CR (o kodach 15H i 0DH).

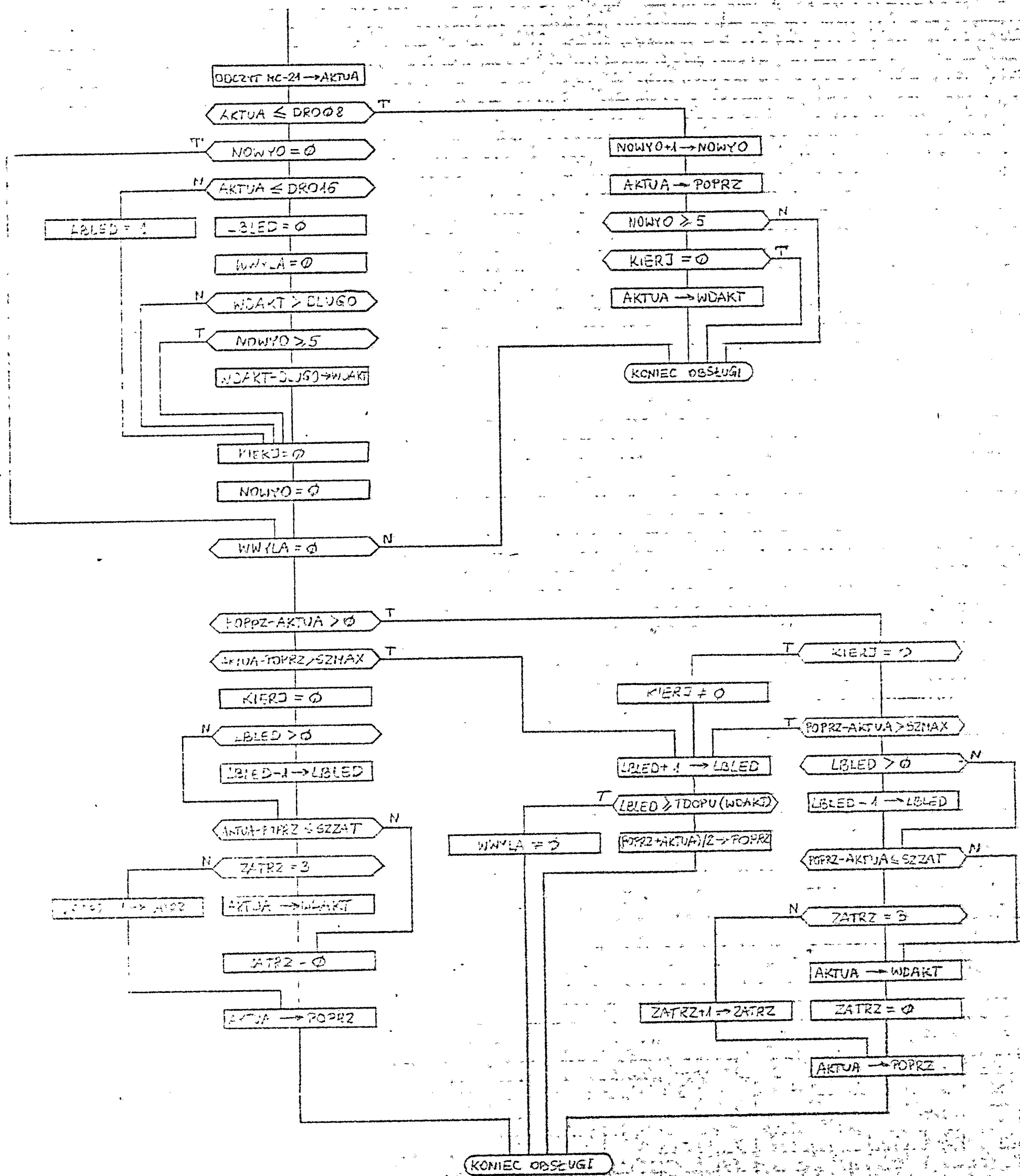
#### 6. WYKAZ OZNACZEN NA SCHEMATACH BLOKOWYCH

---

- WDAKT(12) - aktualna wolna długość w dm,
- WDPOF(12) - wolna długość w poprzednim cyklu pomiarowym,
- AKTUA(12) - aktualny pomiar wolnej długości,
- POPRZ(12) - pomiar wolnej długości w cyklu poprzednim,
- DRO08 - max. drosa w czasie 8 sek. od początku toru,
- DRO16 - max. drosa w czasie 16 sek. od początku toru,
- NOWYO(12) - wskaźnik nowego odprzesu,
- LBLED(12) - licznik błędów,
- WWYLA(12) - wsk. wadliwego działania urządzenia pomiaru wolnej długości,
- DLUGO - średnia długość odprzesu,
- SZMAX - max. przyrost drogi w czasie 8 sek. uznany za dopuszczalny,
- SZZAT - max. przyrost drogi w czasie 8 sek. uznany za zatrzymanie,
- TDOFU(WDAKT) - tabela dopuszczalnej ilości błędów na drodze przebiegu odprzesu,
- ZATRZ(12) - wsk. zatrzymania.



1. PROGRAM KONWERSI NOLNED DLOGOSCI



RYS. 2. PROGRAM ANALIZY WOLNEJ DŁUGOŚCI DLA JEDNEGO TORU