

INSTRUKCJA OBSŁUGI  
częstościomierz automatyczny 160 MHz  
typ PFL-34

- zakres częstotliwości 10 Hz - 160 MHz
- automatyczny lub ręczny wybór podzakresów
- automatyczna regulacja wzmocnienia
- napięcie wejściowe 20 mV - 50 V
- rozdzielczość odczytu 0,01 Hz, 0,1 Hz ... 1 kHz
- pojemność licznika 5 1/2 cyfry
- wyjście BCD /opcja/

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej ZOPAN  
Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31 tel. 11-30-61

305/2006  
3533

S P I S   T R E Ś C I

|                                                                          |        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Wygląd zewnętrzny przyrządu .....                                     | str. 4 |
| 2. Przeznaczenie przyrządu .....                                         | " 9    |
| 3. Wyposażenie .....                                                     | " 9    |
| 4. Dane techniczne .....                                                 | " 9    |
| 5. Zasada działania i budowa przyrządu .....                             | " 12   |
| 5.1. Zasada działania .....                                              | " 12   |
| 5.2. Szczegółowy opis schematu ideowego .....                            | " 15   |
| 5.2.1. Wzmacniacz A .....                                                | " 15   |
| 5.2.2. Wzmacniacz B .....                                                | " 16   |
| 5.2.3. Układ sterowania .....                                            | " 17   |
| 5.2.4. Wyświetlacz .....                                                 | " 21   |
| 5.3. Konstrukcja .....                                                   | " 22   |
| 6. Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi przyrządu ..... | 24     |
| 6.1. Ogólne wytyczne eksploatacji .....                                  | " 24   |
| 6.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi .....                               | " 24   |
| 7. Przygotowanie przyrządu do pracy .....                                | " 25   |
| 8. Obsługa przyrządu .....                                               | " 25   |
| 8.1. Przygotowanie do pomiarów .....                                     | " 25   |
| 8.2. Korekcja dokładności .....                                          | " 26   |
| 8.3. Dokonywanie pomiarów .....                                          | " 26   |
| 8.3.1. Pomiar częstotliwości z automatycznym wyborem zakresu....         | " 26   |
| 8.3.2. Pomiar częstotliwości z ręcznym wyborem zakresów .....            | " 27   |
| 8.3.3. Współpraca z drukarką .....                                       | " 28   |
| 9. Konserwacja i naprawy przyrządu .....                                 | " 29   |

|                                                            |         |
|------------------------------------------------------------|---------|
| 9.1. Sposób uzyskiwania dostępu do wnętrza przyrządu ..... | str. 29 |
| 9.2. Korekcja przyrządu .....                              | " 29    |
| 9.3. Sprawdzenie napięć .....                              | " 30    |
| 9.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń .....       | " 31    |
| 10. Sprawdzenie stanu technicznego .....                   | " 31    |
| 11. Przechowywanie i transport .....                       | " 31    |
| 11.1. Przechowywanie przyrządu .....                       | " 31    |
| 11.2. Transport .....                                      | " 32    |

## 12. Załączniki

Wykaz elementów OD-6843-8133/1

Wypożyczenie przyrządu OD-6843-8133/2

### Schematy

Częstościomierz automatyczny

Schemat ideowy SII-6843-596

Blok wyświetlaczy

Schemat ideowy SB-5843-597

Wzmacniacz A

Schemat ideowy SB-5843-598

Wzmacniacz B

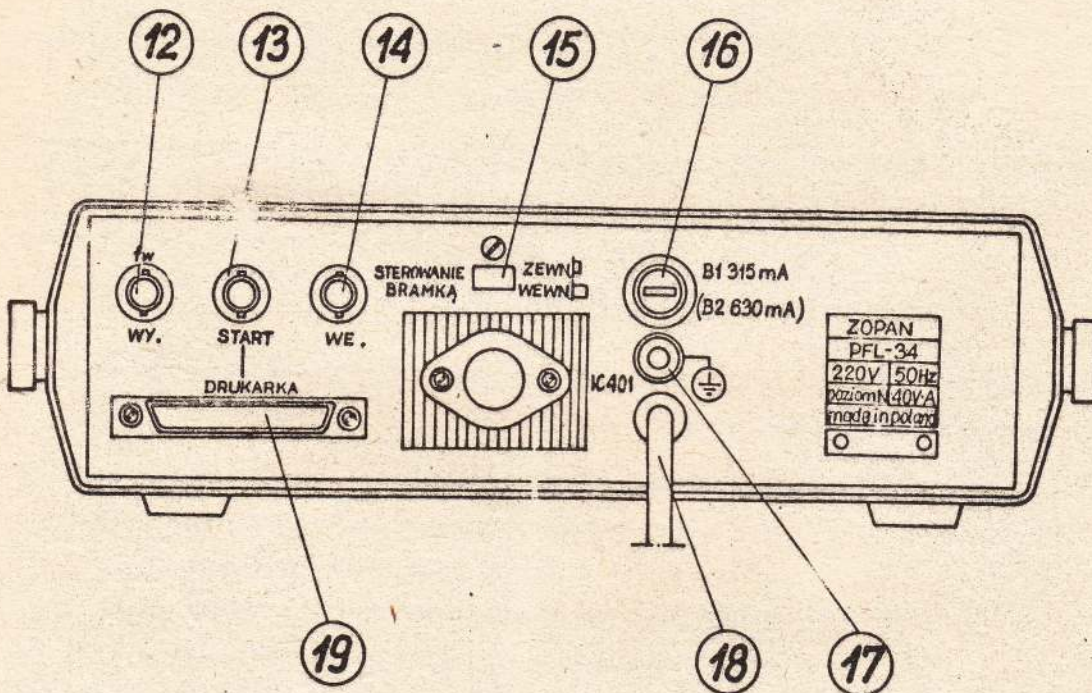
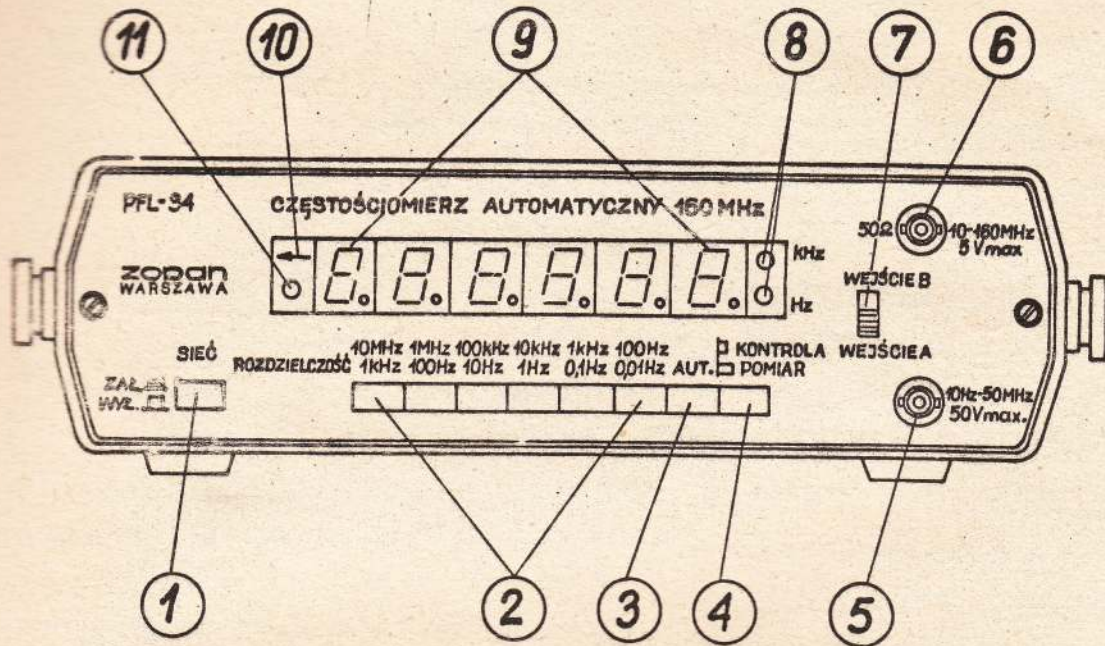
Schemat ideowy SB-5843-599

Częstościomierz automatyczny

Schemat montażowy A-5843-559

1. Wygląd zewnętrzny przyrządu

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



rys. 2

Rola organów sterowania pracą przyrządu przedstawionych na rys. 2

1. SIEĆ - klawisz wyłącznika napięcia sieciowego, klawisz wciśnięty - włączone napięcie, klawisz wyciśnięty - wyłączone.
2. 10 MHz - 100 MHz; 1 kHz - 6,01 Hz - przełącznik klawiszowy współzależny służący do:
  - wyboru rozdzielczości odczytu /czasu otwarcia bramki/ przy pomiarze częstotliwości /klawisz przełącznika 4 wyciśnięty/
  - wyboru częstotliwości wzorcowej, którą zlicza licznik przy testowaniu przyrządu /klawisz przełącznika 4 wciśnięty/.
3. AUT - przełącznik służący do wybierania ręcznego lub automatycznego przełączania zakresu pomiarowego przyrządu. Przełącznik ten jest współzależny z przełącznikiem 2.
  - klawisz wciśnięty - przyrząd sam automatycznie wybiera właściwy zakres pomiarowy /przełącznik 4 w pozycji wyciśniętej/ tak aby wypełnienie pola odczytowego mieściło się w przedziale 08000 - 79999 z wyjątkiem zakresu o rozdzielczości 1 kHz zawartym od 08000 do 199999.
  - Wciśnięcie klawisza AUT powoduje ustawienie przełączników 2 w pozycji wyciśniętej.
  - klawisz wyciśnięty - może on znaleźć się w pozycji wyciśniętej dopiero po wciśnięciu jednego z klawiszy przełącznika 2. Przy wyborze ręcznym zakresy zawierają się w pełnej pojemności licznika do 199999.
4. KONTROLA/POMIAR - przełącznik dwustanowy niezależny służący do nastawiania funkcji przyrządu.
  - klawisz wciśnięty - KONTROLA, licznik zlicza impulsy o częstotliwości wzorcowej w tak dobranym odcinku czasu, żeby uzyskać wypełnienie pola odczytowego 10000. Wybór częstotliwości wzorcowej i czasu otwarcia bramki dokonuje się ręcznie przełącznikiem 2. Przy kontroli przełącznik 3 znajduje się w pozycji wyciśniętej.

klawisz wciśnięty - POMIAR. Przyrząd mierzy częstotliwość napięcia doprowadzonego do jednego z gniazd 5 lub 6. Zakres pomiarowy może być wybierany automatycznie gdy wciśnięty jest klawisz 3 lub ręcznie za pomocą klawiszy przełącznika 2.

5. WEJŚCIE A - gniazdo BNC - służy do przełączania kabla doprowadzającego napięcie, którego częstotliwość, w zakresie 10 Hz - 50 MHz chcemy zmierzyć.  
Częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia A jest mierzona tylko wtedy gdy przełącznik wejść 7 jest ustawiony w pozycji WEJŚCIE A.
6. WEJŚCIE B - gniazdo BNC - służy do przyłączenia kabla doprowadzającego napięcie, którego częstotliwość w zakresie 10 MHz - 160 MHz, chcemy zmierzyć.  
Częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia B jest mierzona tylko wtedy, gdy przełącznik wejść 7 jest ustawiony w pozycji WEJŚCIE B.
7. WEJŚCIE A/WEJŚCIE B - przełącznik suwakowy - służy do ustawiania drożności dla sygnału doprowadzonego do gniazda WEJŚCIE A /5/ lub do gniazda WEJŚCIE B /6/.
8. kHz, Hz - świecenie wskaźnika obok jednego z napisów informuje o jednostce wyniku wyświetlanego na polu wskaźników cyfrowych 9.
9. Zespół wskaźników cyfrowych wyświetlających wynik pomiaru lub testu kontrolnego.
10.  - świecenie wskaźnika informuje, że nastąpiło przepełnienie licznika. Wynik pomiaru nie może być odczytany wprost z pola odczytowego i wskaźnika jednostek.
11.  - świecenie wskaźnika oznacza otwarcie bramki
12. WY. f<sub>w</sub> - gniazdo BNC, do którego doprowadzone jest napięcie o częstotliwości wzorcowej 10 MHz lub 5 MHz w zależności od położenia przełącznika 7 odpowiednio w pozycji WEJŚCIE A lub WEJŚCIE B.  
Przebieg ma kształt prostokątny o poziomach TTL standard.

13. WY. START DRUKARKI - gniazdo BNC, do którego doprowadzone są impulsy informacyjne o zakończeniu cyklu pomiarowego /standard TTL/. Stan logiczny "0" informuje, że można korzystać z informacji o wyniku pomiaru. Stan logiczny "1" informuje, że aktualnie trwa pomiar. Wskaźnik cyfrowy wyświetla wynik z poprzedniego pomiaru.
14. WE. - gniazdo BNC, do którego doprowadza się impulsy inicjujące cykl pomiarowy. Impulsy sterujące powinny mieć poziomy TTL-standard. Przyrząd jest sterowany impulsami podawanymi na gniazdo wtedy, gdy klawisz przełącznika 15 jest wciśnięty /pozycja ZEWN./. Uruchomienie cyklu pomiarowego dokonuje zbocza impulsu /przejście "1" na "0" /pod warunkiem, że jawi się ono po zakończeniu poprzedniego cyklu pomiarowego.
15. STEROWANIE BRAMKI - Przełącznik służący do wyboru rodzaju sterowania rozpoczęciem cyklu pomiarowego klawisz w pozycji ZEWN. /wciśnięty/ - przejście ze stanu "1" na "0" na wejściu 14 powoduje uruchomienie pomiaru. .  
  
klawisz w pozycji WEWN. /wyciśnięty/ - uruchomienie kolejnego pomiaru odbywa się automatycznie. Odstęp między kolejnymi pomiarami wynosi około 0,5 s.
16. Oprawka wkładki topikowej aparatuwej.
17.  Zacisk laboratoryjny przyłączony do masy elektrycznej przyrządu.
18. Sznur sieciowy
19. Gniazdo 37-kontaktowe /wyposażenie dodatkowe/ z wyprowadzoną informacją o wartości cyfrowej wyniku pomiaru / 5 1/2 cyfry w kodzie BCD/, pozycji kropki dziesiętnej /KR1 włączoną - to styl. 28 w stanie "1" a 29 w stanie "0"; KR2 włączoną - to styk 28 w stanie "0" a styk 29 w stanie "1"; brak kropki - to styki 28 i 29 w stanie "0"/, jednostce /Hz - to styk 32 w stanie "1", kHz - to styk 33 w stanie "1"/ oraz zaistnieniu przepełnienia / - to styk 19 w stanie "1"/.

## 2. Przeznaczenie przyrządu

Częstościomierz automatyczny 160 MHz typ PFL-34 jest przyrządem laboratoryjnym przeznaczonym do cyfrowego pomiaru częstotliwości napięciowych przebiegów sinusoidalnych.

Zakres mierzonych częstotliwości zawiera się od 10 Hz do 160 MHz.

Przyrząd umożliwia pracę z automatycznym lub ręcznym wyborem podzakresów.

## 3. Wypożyczenie

Do częstościomierza automatycznego 160 MHz typ PFL-34 jako wyposażenie dołączone są :

- kabel koncentryczny z wtykami BNC  
na obu końcach - szt. 1
- wkładka topikowa aparatura typ WTAT 315 mA - szt. 2
- 37-kontaktowy wtyk "Eltra" typ 871037 /opcja/ - szt. 1

## 4. Dane techniczne

### 4.1. Zakres częstotliwości mierzonej

|           |                  |
|-----------|------------------|
| wejście A | 10 Hz - 50 MHz   |
| wejście B | 10 MHz - 160 MHz |

### 4.2. Pojemność licznika

$2 \cdot 10^5 - 1$  /5 1/2 cyfry/

### 4.3. Napięcie wejściowe sinusoidalne

#### wejście A

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 10 Hz - 20 MHz  | 20 mV - 50 V |
| 20 MHz - 50 MHz | 20 mV - 10 V |

#### wejście B

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| 10 MHz - 130 MHz  | 50 mV - 5 V  |
| 130 MHz - 160 MHz | 100 mV - 5 V |

4.4. Impedancja wejściowa

wejście A

dla napięcia  $\leq 0,2$  V

dla napięcia  $> 0,2$  V

wejście B

1 M $\Omega$  || 20 pF

100 k $\Omega$  || 20 pF

50  $\Omega$

4.5. Współczynnik fali stojącej

$< 2$

4.6. Błąd pomiaru częstotliwości  $F_x$

$F_x$  x błąd względny  
wzorca wewnętrznego  
 $\pm 1$  na ostatnim miejscu  
odczytu

4.7. Wewnętrzny wzorzec  
częstotliwości

generator TCX0-5

wykonany zgodnie

z warunkami

L-18/WT-6860-074

5 MHz

- częstotliwość znamionowa

- odchylenie częstotliwości  
w temperaturze  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

$5 \cdot 10^{-7}$

- zmiana częstotliwości  
w zakresie temperatur  
 $0^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$

$\pm 5 \cdot 10^{-7}$

- stabilność częstotliwości

$\pm 5 \cdot 10^{-7}/r$

4.8. Wyjście częstotliwości  
wzorcowej

- częstotliwość przy nastawieniu  
na pomiar z :

wejście A

10 MHz

wejście B

5 MHz

- napięcie wyjściowe

TTL standard

#### 4.9. Inicjacja i powtarzanie pomiaru

- automatyczne - przełącznik 15 w pozycji WEWN.

Odstęp między kolejnymi pomiarami wynosi  
ok. 0,5 s.

- impulsami z zewnątrz

podawanymi na gniazdo 14 - przełącznik 15 w pozycji ZEWN.

Pomiar inicjowany jest w momencie zmiany z "1" na "0"  
/poziomy TTL/

#### 4.10. Wybieranie podzakresów

dla rozdzielczości  
pomiaru

1 kHz - 0,1 Hz automatyczne lub ręczne

0,01 Hz                      ręczne

#### 4.11. Sygnały informacyjne /dla przyrządu wyposażonego w gniazdo drukarki 19/

##### 4.11.1. Stan licznika /gniazdo 19/

Pięć i pół cyfry równoległe w kodzie BCD 8-4-2-1

##### 4.11.2. Pozycja kropki dziesiętnej w kodzie 1 z 2 /styki 28 i 29 gniazda 19/

##### 4.11.3. Jednostka pomiarowa Hz, kHz w kodzie 1 z 2 /styki 32 i 33 gniazda 19/

#### 4.12. Sygnał zakończenia pomiaru /start drukarki - gniazdo 13/

- poziomy TTL

- w czasie trwania pomiaru - sygnał na poziomie "1"

- zakończenie pomiaru - przejście z "1" na "0"

- sygnał trwa na poziomie "0" do chwili wyzwania następnego pomiaru

- obciążalność wyjścia  $N_{out} = 5$

4.13. Wyzwalanie zewnętrzne pomiaru /STEROWANIE BRANKĄ gniazdo 14/

- poziomy TTL

- pomiar inicjowany w momencie przejścia z "1" na "0"

Pomiar zostanie zapoczątkowany jeżeli został ukończony pomiar poprzedni. Minimalny czas trwania ujemnego impulsu wyzwalającego wynosi 0,1 us.

- obciążalność  $N_{in} = 2$

4.14. Zakres temperatury  
otoczenia /przyrząd należy  
do grupy I/

+5°C +20°C +40°C

4.15. Napięcie zasilające

220 V  $\pm 10\%$  50 - 60 Hz

4.16. Pobór mocy

40 V.A

4.17. Typ obudowy

KZ 4303

4.18. Wymiary /wraz z elementami  
wystającymi poza obudowę/

szerokość 314 mm

wysokość 90 mm

głębokość 327 mm

4.19. Masa

4,0 kg

4.20. Zakłócenia radio-elektryczne  
i pola magnetycznego

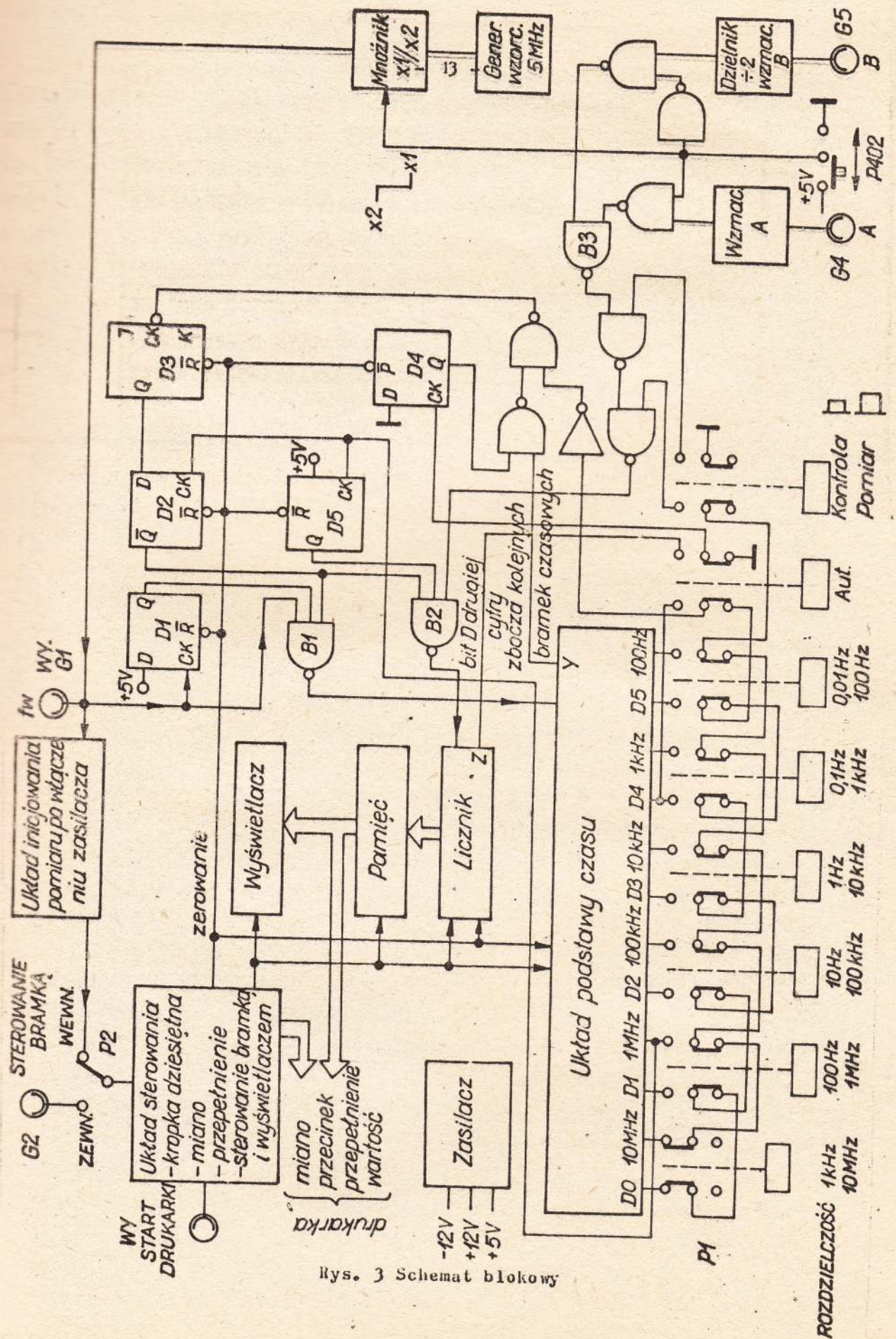
pomijalnie małe

4.21. Czas pracy nieograniczony bez kalibracji okresowych.

## 5. Zasada działania i budowa przyrządu

### 5.1. Zasada działania

Schemat blokowy częstotściomierza automatycznego 160 MHz typ PFL-34 przedstawiono na rys. 3.



Sygnal wejściowy, którego częstotliwość chcemy zmierzyć podawany jest na wejście A /G4/ dla zakresu 10 Hz - 50 MHz lub na wejście B /G5/ dla zakresu 10 MHz - 160 MHz.

Drożność sygnału dla wejścia A lub wejścia B ustawiana jest przełącznikiem P402 i zespołem bramek połączonych z wyjściami wzmacniaczy A i B.

Dla ustawienia przełącznika P402 jak na schemacie poziom "1" doprowadzony do układu mnożnika częstotliwości powoduje podwajanie częstotliwości 5 MHz z generatora wzorcowego. Częstotliwość 10 MHz podawana jest na gniazdo  $f_w$  /G1/ i poprzez bramkę B1 na układ podstawy czasu gdzie dokonuje się podział częstotliwości 10 MHz w stosunku dziesiętnym 1 MHz, 100 kHz ..... 0,01 Hz.

Sygnal z wejścia A poprzez wzmacniacz A przedostaje się dalej na wyjście bramki B3.

Dla ustawienia przełącznika P402 w pozycji przeciwnej jak na schemacie poziom "0" /masa/ doprowadzony do układu mnożnika częstotliwości powoduje wyłączenie podwajania i częstotliwość wzorcowa 5 MHz podawana jest na gniazdo  $f_w$  /G1/ a także poprzez bramkę B1 na układ podstawy czasu gdzie dokonuje się podział częstotliwości 5 MHz w stosunku dziesiętnym 500 kHz, 50 kHz ..... 0,005 Hz.

Sygnal z wejścia B poprzez wzmacniacz B i zawarty w tym członie przedlicznik dzielący częstotliwość wejściową przez 2 przedostaje się dalej na wyjście bramki B3.

Dla ustawienia przełącznika 4 w pozycji jak na schemacie /POMIAR/ sygnał mierzony z wyjścia B3 podawany jest na wejście bramki B2.

Po załączeniu zasilania sieciowego pojawiają się napięcia zasilające wszystkie układy przyrządu. W momencie pojawienia się napięcia o częstotliwości wzorcowej  $f_w$  "układ inicjowania pomiaru po włączeniu zasilania" zeruje cały układ i uruchamia pierwszy pomiar /przełącznik P2 /15/ w położeniu WENN./.

Na wejście bramki B1 podawane są impulsy o częstotliwości wzorcowej  $f_w$ , poziom logiczny "0" z wyjścia Q przerzutnika D1 oraz poziom "1" z wyjścia Q przerzutnika D2.

Pierwsze dodatnie zbocze przebiegu impulsowego o częstotliwości  $f_w$  ustawia przerzutnik D1 w stanie Q = "1".

Powoduje to otwarcie bramki B1. Przy otwartej bramce B1 dekady liczące układu podstawy czasu zliczają impulsy o częstotliwości  $f_w$  wytwarzając

na wyjściach D0 - D5 wzorcowe odcinki czasu  $10^4 / f_w$ ....  $10^9 / f_w$ , na wyjściach 10 MHz ..... 100 Hz wzorcowe częstotliwości  $f_w$ ,  $f_w/10$ ..  $f_w/15$  oraz na wyjściu Y impulsy w momentach kończenia się wzorcowych odcinków czasu.

Na wejście bramki B2 podawane są impulsy ze wzmacniacza A lub B poprzez bramkę B9 oraz poziom logiczny "1" z wyjścia Q przerzutnika D2 i poziom logiczny "0" z wyjścia Q przerzutnika D5. Po upływie czasu  $10/f_w$  od chwili zmiany stanu przerzutnika D1 dodatnie zbocze z wyjścia "1 MHz" układu podstawy czasu zmienia stan przerzutnika D5 otwierając bramkę B2. Przez otwartą bramkę B2 impulsy z wyjścia bramki B3 podawane są na wejście licznika. Przy pracy z automatycznym wybieraniem zakresów sekcja AUT. przełącznika P1 powinna być ustawiona w pozycji wciśniętej. W momencie gdy licznik napełni się do stanu 8000 na wyjściu Z licznika zmieni się stan z "0" na "1".

Wyjście Q przerzutnika D4 ustawione zostanie w stan "1" otwierając drogę przez bramkę NAND dla impulsów z wyjścia Y układu podstawy czasu. Na wejściu CN przerzutnika D3 pojawi się impuls po upływie  $10^8 / f_w / 10$  s lub 20 s/ od otwarcia bramki B1 o ile wcześniej nie wystąpi dodatnie zbocze na wyjściu Z licznika. Spowoduje to zmianę stanu wyjścia Q przerzutnika D3 z "0" na "1". Poczynając od tej chwili pierwsze dodatnie zbocze z wyjścia "1 MHz" układu podstawy czasu zmienia stan wyjścia Q przerzutnika B2 z "1" na "0" zamykając bramki B1 i B2. Stan licznika, który jest wynikiem pomiaru zostaje przepisany do pamięci i wyświetlony na wyświetlaczu. Impulsy pojawiające się przy kolejnych tylnych zboczach bramek czasowych są zliczane w układzie sterowania i służą do identyfikacji pozycji kropki dziesiętnej i miara wyniku.

## 5.2. Szczegółowy opis schematu ideowego

Schemat ideowy przedstawiono na rys. SH-6843-596

Pokazano na nim realizację układową schematu blokowego /rys. 3/ zgodnie z opisem przedstawionym w pkt. 5.1. wzmacniacz A, wzmacniacz B i wyświetlacz na rys. SH-6843-596 przedstawiono w formie bloków. Szczegółowe schematy ideowe tych bloków pokazano na rys. SB-5843-598,

SB-5843-599 i SB-5843-597.

#### 5.2.1. Wzmacniacz A

Schemat ideowy wzmacniacza jest przedstawiony na rys. SB-5843-598. Układ montowany jest na "płyce głównej". Składowa przemienna sygnału z gniazda BNC WEJŚCIE A /5/ poprzez dwójnik R1, C1, R2, C2 dostaje się na diodowy ogranicznik amplitudy D1 - D4. Tranzystory współpracujące w układzie wtórników zapewniają dużą rezystancję wejściową wzmacniacza i poprawne warunki wystawiania szerokopasmowego wzmacniacza różnicowego IC1.

Tranzystor T3 jest elementem wykonawczym układu automatycznej regulacji wzmocnienia. Z wyjścia /8/ wzmacniacza IC1 sygnał wchodzi na bazę tranzystora T4 pracującego jako wtórnik. Diody D8 i D25 zapewniają przesunięcie napięcia stałego o około 1,2 V. Tranzystory T5 i T6 tworzą układ Schmitta ze sprzężeniem przy pomocy diody D10. Kształtowany sygnał z wyjścia Schmitta poprzez wtórnik zbudowany na tranzystorze T7 podawany jest na wyjście WY wzmacniacza.

Elementy R27, R10, R7, C5, C7 tworzą pętlę ujemnego napięciowego sprzężenia zwrotnego, której zadaniem jest utrzymanie stałej wartości napięcia stałego na bazie tranzystora T5. Wartość tego napięcia można regulować potencjometrem R27. Sygnał z emitera tranzystora T4 podawany jest detekcji amplitudowej /C21, C22, C23, D11, D9/ a następnie podawany jest na układ regulatora zbudowanego na wzmacniaczach operacyjnych IC2 i IC3.

#### 5.2.2. Wzmacniacz B

Schemat ideowy wzmacniacza jest przedstawiony na rys. SB-5843-599. Układ zmontowany jest na oddzielnej płytce drukowanej i umieszczony w oddzielnej obudowie ekranującej. Składowa przemienna sygnału z gniazda BNC WEJŚCIE B /6/ po przejściu przez ogranicznik na diodach D301 - D304 wchodzi na wejście /nóżka 5/ pierwszego z zespołu trzech wzmacniaczy różnicowych układu scalonego IC301.

Wejście pierwszego wzmacniacza /nóżka 3/ połączone jest z wejściem /nóżka 13/ drugiego wzmacniacza różnicowego, którego wyjście /nóżka 15/ połączone jest z wejściem /nóżka 9/ trzeciego wzmacniacza różnicowego, który dzięki sprzężeniu dodatniemu przez połączenie nóżki 7 z nóżką 10 spełnia funkcję układu formującego Schmitta.

Wyjście z nóżki 11 daje stabilizowany potencjał do polaryzacji wejść wzmacniaczy różnicowych. Wyjście /nóżka 14/ z drugiego stopnia wzmacniacza z emitera tranzystora wraz z elementami C309 i C318 stanowi detektor amplitudy sygnału.

Wzmacniacz operacyjny IC304 zblokowany pojemnością C310 stanowi filtr dla składowej zmiennej. Z potencjometru R320 wprowadzony jest na wejście inwersyjne /nóżka 2/, napięcie odniesienia.

Układ scalony IC304 pracuje jako komparator napięcia odniesienia i napięcia z detektorem wprowadzonego na jego wejście nie odwracające /nóżka 3/. Wyjście komparatora połączone jest z wejściem inwentera IC305. Wyjście komparatora i inwentera połączone są poprzez oporniki R302 i 303 z ogranicznikiem D301 - D304 i regulują prąd ogranicznika w taki sposób, że wzrost sygnału powoduje zmniejszenie czułości wzmacniacza.

Jest to więc wzmacniacz z ogranicznikiem i z pętlą automatycznej regulacji wzmocnienia. Z wyjścia /nóżka 6/ układu Schmitta przebieg prostokątny wprowadzony jest na wejście /nóżka 6/ przerzutnika IC302 dzielącego przez 2 częstotliwość wejściową.

Z wyjścia Q /nóżka 2/ sygnał o poziomach ECL wprowadzony jest na bazę tranzystora T301, z którego kolektora sygnał o poziomach TTL wprowadzony jest na wejście bramki /nóżka 4/ układu scalonego IC303. Na układzie IC303 realizowane jest przełączanie drożności dla sygnału ze wzmacniacza A /nóżka 12/ lub wzmacniacza B /nóżka 4/ w zależności od tego czy na wejściu SA znajduje się odpowiednio poziom "1" czy "0".

### 5.2.3. Układ sterowania

Schemat układu sterowania przedstawiono na rysunku "Częstościomierz automatyczny 160 MHz FFL-34" nr SH-6843-596.

Układ znajduje się na płycie głównej. Poniższy opis dotyczy pracy układu sterowania przy pomiarze częstotliwości przebiegu wejściowego przy automatycznym wyborze zakresu /klawisz AUT. przełącznika P1 - wciśnięty/ i przy wewnętrznym sterowaniu bramki /przełącznik P401 - wyciągnięty/.

Po załączeniu przyrządu do sieci zasilającej /przełącznik P3 - wciśnięty/ następuje zasilanie wszystkich układów. Pojawienie się napięcia o częstotliwości wzorcowej 10 MHz na nóżce 11 układu IC34 powoduje poprzez układ detekcyjny wprowadzenie tranzystora T13 w stan nasycenia. Ujemne zbocze z kolektora tranzystora T13 uruchamia układ przerzutnika monostabilnego IC23 /nóżka 9/. Generuje on impuls zerujący układ licznika/IC24, 25, 26, 27, 28, 36/ układ podstawy czasu /IC5 - IC13/, licznik IC15, przerzutnik IC22, IC20, IC21. Czas trwania impulsu wynosi około 0,3 s. Impuls zerujący ustawia stan logiczny "1" na nóżce 11, 13 układu IC19 oraz stan logiczny "0" na nóżce 9, 1 układu IC19.

Jednocześnie zaświeci się dioda D202 informująca o rozpoczęciu cyklu pomiarowego.

Po zakończeniu impulsu zerującego pierwsze dodatnie zbocze przebiegu z generatora wzorcowego 10 MHz /nóżka 11 układu IC34/ powoduje zmianę stanu przerzutnika D /nóżka 11 układu IC20/. Na nóżce 1 układu IC19 zmienia się stan logiczny z "0" na "1" otwierając bramkę B1 /IC19 nóżki 1, 2, 12, 13/. Z wyjścia bramki B1 impulsy generatora wzorcowego  $f_w$  podawane są na dzielnik częstotliwości układu podstawy czasu /IC5 nóżka 14/. Pierwsze dodatnie zbocze z wyjścia "1 MHz" /IC5 nóżka 11/ zmienia stan logiczny wyjścia Q układu IC21 /nóżka 9/ z "0" na "1" otwierając bramkę B2 dla impulsów kierowanych ze wzmacniacza do licznika. Gdy licznik napelni się do stanu 08000 na nóżce 11 układu IC25 pojawi się stan logiczny "1". Spowoduje to ustawienie wyjścia Q /nóżka 6/ przerzutnika IC20 w stan "1" i otwarcie bramki IC4 /nóżki 4,5,6/ tak by mogła przepuszczać impulsy "1-0-1" o czasie trwania ok. 0,3 us /z wyjścia Y układu IC14/ nóżka 5/.

Pierwsze ujemne zbocze z wyjścia bramki IC35 /nóżka 6/ powoduje ustawienie poziomu logicznego "1" na wyjściu Q /nóżka 12/ układu IC15. Z opóźnieniem około  $10/f_w$  us pojawi się dodatnie zbocze na wejściu CX /nóżka 3/ układu IC21 powodując przepisanie stanu logicznego "1" z wejścia D na wyjście Q. Poziom logiczny "0" z wyjścia Q /nóżka 6/ układu IC21 zamyka bramkę B1 /IC19 nóżki 1,2,12,13/ oraz bramkę B2 /IC19 nóżki 8,9,10,11/.

Zmiana poziomu logicznego z "0" na "1" na nóżce 2 układu IC23 uruchamia przerzutnik monostabilny generując impuls przepisania informa-

cji pomiarowej do pamięci /IC29 - IC35/. Z nóżki 4 układu IC23 dodatkowo zbocze impulsu /zbocze kończące impuls przepisania/ podane przez przełącznik P2 na nóżkę 10 układu IC23 uruchamia przerzutnik monostabilny generując impuls kasowania.

Z nóżki 4 układu IC23 poprzez bramkę IC35 /nóżki 1,2,3/ dodatni impuls podawany jest na wejście CK układów IC29 - IC33. Powoduje on przepisanie stanu dekad do układu pamięci i wyświetlenie wyniku. Ten sam impuls podawany na C3 na płycie tylnej służy do uruchomienia wydruku wyniku pomiaru podczas współpracy przyrządu z drukarką.

Natomiast impuls z nóżki 13 IC23 podany na nóżki 4, 13 układu IC16 powoduje przepisanie do pamięci informacji o pozycji kropki dziesiętnej, mianie /nóżki 8,9,10,11,16 1 układu IC16/ oraz przepelnieniu /nóżka 14,15/, a podany na nóżkę 3 IC37 powoduje wpisanie stanu Q na nóżce 5 układu IC22 podanego przez T14 jako A6 na wyświetlacz. Wyświetlaniem kropki dziesiętnej /KR1, KR2/ steruje logiczny układ kombinacyjny /IC17, 18, 19, 35/.

Informację o przepelnieniu licznika jest dodatnie zbocze na nóżce 6 układu IC22. Powoduje ono ustawienie stanu logicznego "1" na nóżce 9 układu IC22. Informacja ta jest w momencie zakończenia pomiaru przepisywana na wyjścia 14, 15 układu IC16.

Od momentu otwarcia bramki D1 Licznik w "Układzie podstawy czasu" zlicza impulsy z generatora czystotliwości wzorcowej  $f_w$ . Każde ujemne zbocze impulsów pojawiających się na wyjściu /nóżka 5/ multipleksera IC14 powoduje przestawienie licznika IC15. Jeżeli bramka IC4 /nóżki 4,5,6/ jest otwarta to pierwsze pojawiające się ujemne zbocze z wyjścia Y multipleksera IC14 spowoduje ustawienie wyjścia Q /nóżka 12/ układu IC15 w stan "1" a więc przygotowanie układu do zakończenia pomiaru. Stan licznika IC15 na wyjściach 8,9,11 jest zaszyfrowany informacją o numerze zakresu wybranego automatycznie a więc o mianie i położeniu kropki dziesiętnej.

Przy automatycznym wyborze podzakresu jeżeli po upływie  $10^8/f_w$  sekund od chwili rozpoczęcia pomiaru na nóżce 6 układu IC 20 nie nastąpi zmiana poziomu z "0" na "1" to cykl pomiarowy zakończony zostanie dodatnim zboczem impulsu na nóżce 4 układu IC35. Przy pracy ręcznej /wcisnięty jeden z sześciu klawiszy 1 kHz - 0,01 Hz/ cykl pomiarowy kończy ujemne zbocze impulsu na nóżce 5 układu IC17.

W pozycji "Kontrola" przełącznika P1 przy wciśniętym jednym z klawiszy 10 MHz - 100 Hz odbywa się testowanie poprawności pracy przyrządu. Przez bramkę B2 na wejście licznika /nóżka 1 układu IC28/ podawana jest fala prostokątna o dekadowo dzielonej częstotliwości wzorcowej  $f_w$ .

Przy testowaniu wskazanie wyświetlacza powinno być zgodne z wartością częstotliwości napisanej przy aktualnie wciśniętym klawiszu przełącznika P1.

Jeżeli na życzenie odbiorcy falomierz wyposażono w gniazdo drukarki to wprowadzenie na gnieździe G6 są zgodne z opisem podanym w Tabeli 1.

Tabela 1

| Nr styku |    | Oznaczenie                                |
|----------|----|-------------------------------------------|
| 1        | 2  | 3                                         |
| 1        | A1 | pierwsza najmniej znacząca cyfra wyniku   |
| 2        | B1 |                                           |
| 3        | C1 |                                           |
| 4        | D1 |                                           |
| 5        | A2 | druga cyfra wyniku                        |
| 6        | B2 |                                           |
| 7        | C2 |                                           |
| 8        | D2 |                                           |
| 9        | A3 | trzecia cyfra wyniku                      |
| 10       | B3 |                                           |
| 11       | C3 |                                           |
| 12       | D3 |                                           |
| 13       | A4 | czwarta cyfra wyniku                      |
| 14       | B4 |                                           |
| 15       | C4 |                                           |
| 16       | D4 |                                           |
| 17       |    | masa elektryczna<br>/"0" - przepelnienie/ |
| 18       |    |                                           |
| 19       | D  |                                           |
| 20       | A5 |                                           |

| 1  | 2                                  | 3                   |  |
|----|------------------------------------|---------------------|--|
| 21 | B5                                 | piąta cyfra wyniku  |  |
| 22 | C5                                 |                     |  |
| 23 | D5                                 |                     |  |
| 24 | A6                                 |                     |  |
| 25 |                                    | szósta cyfra wyniku |  |
| 26 |                                    |                     |  |
| 27 |                                    |                     |  |
| 28 |                                    |                     |  |
| 29 | KR1 /"1" - świeci się kropka /KR1/ |                     |  |
| 30 | KR2 /"1" - świeci się kropka /KR2/ |                     |  |
| 31 |                                    |                     |  |
| 32 | Hz /"1" - miano Hz/                |                     |  |
| 33 | kHz /"1" - miano kHz/              |                     |  |
| 34 |                                    |                     |  |
| 35 |                                    |                     |  |
| 36 |                                    |                     |  |
| 37 |                                    |                     |  |

Tabela 2 objaśnia związek między numerem zakresu a informacją zawartą w bitach KR1, KR2, Hz, kHz na gnieździe G6.

Tabela 2

| Nr zakresu | Zakres o rozdzielczości pomiaru | Bity na gnieździe G6 |     |    |     |
|------------|---------------------------------|----------------------|-----|----|-----|
|            |                                 | KR1                  | KR2 | Hz | kHz |
| 1          | 1 kHz                           | 0                    | 0   | 0  | 1   |
| 2          | 100 Hz                          | 1                    | 0   | 0  | 1   |
| 3          | 10 Hz                           | 0                    | 1   | 0  | 1   |
| 4          | 1 Hz                            | 0                    | 0   | 1  | 0   |
| 5          | 0,1 Hz                          | 1                    | 0   | 1  | 0   |
| 6          | 0,01 Hz                         | 0                    | 1   | 1  | 0   |

#### 5.2.4. Wyświetlacz

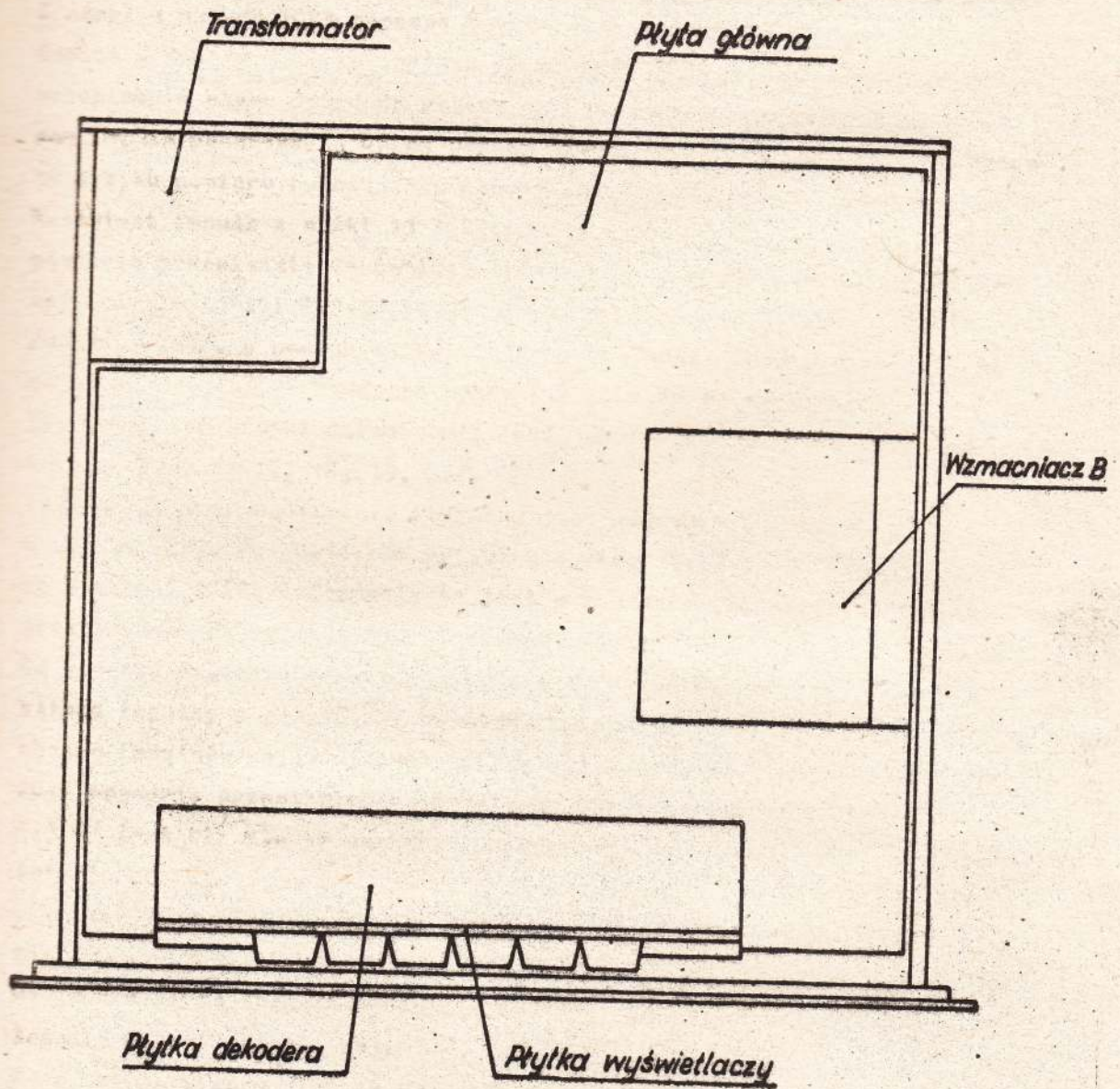
Schemat ideowy "wyświetlacza" przedstawiono na rysunku SB-5843-547. Układ zmontowany jest na dwóch płytach - płycie wyświetlacza i płycie dekadera. Blok wyświetlacza zamocowany jest do płyty czołowej przyrządu. Informacja o wyniku pomiaru zapamiętana w układach IC29 - IC33 i IC37 znajdujących się na płycie głównej przekazywana jest do dekod-rów IC101 - IC105 i do IC106 a następnie wyświetlana na wskaźnikach W202 - W206 i W201.

Gdy w punkcie D wystąpi stan "0" wtedy świecą się cyfry wskaźników W202 - W206 i wskaźnik przepolnienia 10.

Gdy w punkcie D wystąpi stan "1" i w punkcie A6 stan "1" wtedy świe-cą się cyfry wskaźników W201 - W206.

#### 5.3. Konstrukcja

Rozmieszczenie poszczególnych płytek drukowanych i ważniejszych podzespołów pokazano na rys. 4.



Rys. 4.

## 6. Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi przyrządu

### 6.1. Ogólne wytyczne eksploatacji

Przyrząd należy do pierwszej grupy odporności na warunki klimatyczne i mechaniczne.

Przyrząd jest przeznaczony do pracy w pomieszczeniach zamkniętych w następujących warunkach:

|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| a/ temperatura                          | + 5 - +40 °C                            |
| b/ wilgotność względna                  | 20 - 80 % przy 30 °C                    |
| c/ ciśnienie atmosferyczne              | 80 - 106 kPa                            |
| d/ wytrzymałość na udary<br>wielokrotne | zgodne z normą<br>PN-73/E-04550 ark. 05 |

Jeżeli przed rozpoczęciem pomiarów przyrząd znajdował się w warunkach różniących się od podanych w punktach a, b to można go włączyć do sieci zasilającej dopiero po 12-godzinnej reklimatyzacji.

Wejście napięcia pomiarowego jest wejściem niesymetrycznym z jednym biegunem połączonym z masą elektryczną przyrządu /masa elektryczna przyrządu połączona jest z zestykami uziemiającym sznura sieciowego/. W związku z tym jedna żyła kabla doprowadzającego napięcie pomiarowe zawsze jest zwarta z masą elektryczną przyrządu.

### 6.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi

Przyrząd ma pierwszą klasę ochronności zgodnie z normą PN-84/T-06500/05. Przyrząd wyposażony jest w trójprzewodowy sznur sieciowy. Jeden z przewodów /żółto-zielony/ zapewnia połączenie obudowy przyrządu z bolcem uziemiającym w gnieździe sieciowym. Przy korzystaniu z gniazda sieciowego bez bolca uziemiającego należy przyrząd uziemić korzystając z zacisku ochronnego na płycie tylnej przyrządu.

Przyrząd nie wnosi zagrożeń typu: promieniowanie mikrofalowe ani promieniowanie jonizacyjne.

Przyrząd fabrycznie przystosowany jest do zasilania z sieci 220V. W przypadku uszkodzenia przyrządu, wymiany bezpieczników oraz wysunięcie chassis z obudowy należy przeprowadzić odłączając przyrząd od sieci zasilającej przez wyjęcie sznura z sieciowego gniazda zasilającego.

## 7. Przygotowanie przyrządu do pracy

Jeżeli przed uruchomieniem przyrząd znajdował się w warunkach różniących się od wymienionych w punkcie 6.1. przyrząd powinien przejść 12 godzinny okres reklimatyzacji. Przyrząd może być przystosowany do zasilania napięciem znamion 110V. W celu przystosowania przyrządu do zasilania z sieci o napięciu 110V należy:

- przy wyjętej wtyczce<sup>(sznura)</sup> zasilającego z gniazda sieciowego zdjąć osłonę górną obudowy,
- korzystając ze schematu montażowego A-5843-559 usunąć połączenie między końcówkami 2 i 3 transformatora.

Połączyć ze sobą końcówki 1 z 2 oraz 3 z 4.

- wymienić wkładkę topikową aparatu B1 /315 mA/ na B2 /630 mA/.

Należy także zmienić na przyrządzie oznaczenia napięcia zasilającego z 220 V na 110 V.

## 8. Obsługa przyrządu

### 8.1. Przygotowanie do pomiarów

Przyrząd jest gotowy do użytku bezpośrednio po załączeniu napięcia sieciowego i nie wymaga czasu na nagrzanie się i ustalenie warunków pracy.

Aby przygotować przyrząd do pracy należy:

- sprawdzić czy założona jest właściwa wkładka topikowa aparatu,
- klawisz wyłącznika sieci 1 ustawić w pozycji wyłączonej WYL.

760.4452-15K147/148-50/144

- uziemić przyrząd zgodnie z punktem 6.2.
- przyłączyć przyrząd do sieci zasilającej za pomocą sznura sieciowego 18.
- wcisnąć klawisz "sieć" 1.

Do przyrządu można podłączyć urządzenie drukujące wynik pomiaru. Powinno ono być połączone z częstotłomierzem automatycznym typ PFL-34 poprzez gniazda 13, 14 i 19.

### 8.2. Kontrola dokładności

Sprawdzenie częstotliwości wewnętrznego generatora częstotliwości wzorcowej polega na podłączeniu do gniazda 12 WY f<sub>w</sub> wzorcowego częstotłomierza z ustawionym czasem otwarcia bramki na wartość 10 s. Użyty częstotłomierz powinien zapewniać pomiar częstotliwości z błędem nie przekraczającym  $5 \cdot 10^{-8}$  /np. częstotłomierz KZ 2016A/.

Wskazania częstotłomierza powinny wynosić:

dla położenia przełącznika 7 w pozycji WEJŚCIE A

$100000000 \pm 5,0$  Hz

dla położenia przełącznika 7 w pozycji WEJŚCIE B

$50000000 \pm 2,5$  Hz

Aby sprawdzić dokładność pomiaru własnej częstotliwości wzorcowej należy:

- ustawić klawisz 4 w pozycji KONTROLA
- wybierając przełącznikiem 2 częstotliwości wzorcową od 10 MHz - 100 MHz, sprawdzić, czy wskazania wyświetlacza są zgodne z wartością wybranej klawiszem częstotliwości z dokładnością  $\pm 1$  na ostatnim miejscu.

Sprawdzenie wykonać dla obydwu położenia przełącznika 7.

### 8.3. Dokonywanie pomiarów

Przyrząd mierzy częstotliwość napięcia przyłożonego do:

- wejścia A w zakresie od 10 Hz - 50 MHz.
- wejścia B w zakresie od 10 MHz - 160 MHz.

#### 8.3.1. Pomiar częstotliwości z automatycznym wyborem zakresu

8.3.1.1. Z wejścia A w zakresie 10 Hz - 50 MHz

- przełącznik 7 ustawić w pozycji WEJŚCIE A
- klawisz 15 STEROWANIE BRAMKĄ ustawić w pozycji WEWN.
- klawisz 4 ustawić w pozycji POMIAR
- klawisz 3 ustawić w pozycji AUT. /wcisnąć/.

Ze zbioru zakresów przy automatycznym wyborze wyłączony jest zakres z rozdzielczością odczytu 0,01 Hz.

Przy automatycznym wyborze zakresów uzyskuje się wypełnienie pola odczytowego od 8000 do 79999 z wyjątkiem zakresu pierwszego od 10,0 Hz do 7999,9 Hz.

8.3.1.2. Z wejścia B w zakresie 10 MHz - 160 MHz

- przełącznik 7 ustawić w pozycji WEJŚCIE B

Pozostałe przełączniki jak w punkcie 8.3.1.1.

Włącza się automatycznie zakres o rozdzielczości odczytu 1 kHz i uzyskuje się wypełnienie pola odczytowego od 10000 kHz do 160000 kHz.

8.3.2. Pomiar częstotliwości z ręcznym wyborem zakresów

8.3.2.1. Z wejścia A w zakresie 10 Hz - 50 MHz

- przełącznik 7 w pozycji WEJŚCIE A.
- klawisz 15 STEROWANIE BRAMKĄ w pozycji WEWN.
- klawisz 4 w pozycji POMIAR
- wybrać zakres wciskając odpowiedni klawisz przełącznika 2

Aby zwiększyć rozdzielczość pomiaru można wybierać zakresy większej rozdzielczości. W momencie wystąpienia przepełnienia /świeci się świetlik 10/ należy pamiętać, że wyświetlany wynik nie zawiera jednej lub kilku najbardziej znaczących cyfr.

Wypełnienie pola odczytowego zawiera się od 00 do 199999 a po przekroczeniu pojemności licznika 199999 zapala się wskaźnik ← przepełnienie 10 i odczyt końcowych cyfr zawiera się w zakresie od 00000 do 99999 i co najmniej 1 cyfra z więcej znaczących jest poza odczytem.

8.3.1.1. Z wyjścia D w zakresie 10 MHz - 160 MHz

- przełącznik 7 w pozycji WEJŚCIE B

Pozostałe przełączniki ustawić jak w punkcie 8.3.2.1.

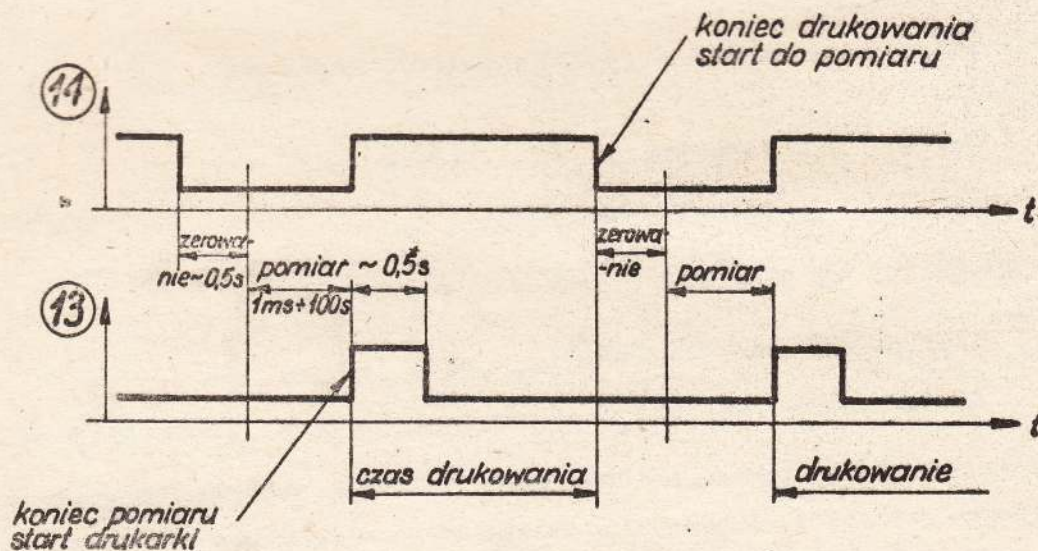
Wypełnienie pola odczytowego zawiera się od 10000 do 199999 a po przekroczeniu pojemności licznika 199999 zapala się wskaźnik — przepelnienie 10 i odczyt końcowych cyfr zawiera się w zakresie od 00000 do 99999 i co najmniej 1 cyfra z więcej znaczących jest poza odczytem.

8.3.3. Współpraca z drukarką /wyposażenie dodatkowe/

- wcisnąć klawisz 15 STEROWANIE BRAMKĄ ZEWN.

- podłączyć drukarkę do gniazda 13, 14 i 19.

Zależności czasowe między sygnałami START DRUKARKI i STEROWANIE BRAMKI pokazano na rys. 5.



Rys. 5.

## 3. Konservacja i naprawy przyrządu

### 3.1. Sposób uzyskiwania dostępu do wnętrza przyrządu

Przed przystąpieniem do demontażu przyrządu należy odłączyć sznur sieciowy od sieci zasilającej. Odkręcić 2 śruby znajdujące się od spodu obudowy w części tylnej, co pozwoli na wysunięcie do przodu wewnętrznej kasety wraz z płytą przednią i tylną przyrządu.

Wewnętrzna kaseeta osłonięta jest górną i spodnią blachą ekranującą. Każda z blach jest mocowana do bocznych ramek kasety czterema śrubami. Po zdjęciu blachy ekranującej górnej dostęp do płytki drukowanej wzmacniacza B uzyskuje się przez zdjęcie pokrywy górnej i spodniej sprężyn do obudowy bocznej wzmacniacza B.

Cale pudełko ekranujące wraz ze wzmacniaczem B można odchylić od pozycji stałej o  $90^\circ$  lub o  $180^\circ$  dzięki czemu uzyskuje się dobry dostęp zarówno do elementów znajdujących się pod pudełkiem wzmacniacza na płycie głównej jak i do płytki wzmacniacza B od strony elementów i od strony druku. Blok wyświetlacza pozwala się odchylić po odkręceniu 2 śrub mocujących go do płyty przedniej przyrządu.

### 3.2. Korekta przyrządu

Zaleca się przeprowadzenie korekty dokładności w odstępach rocznych. Ustawienie punktu pracy wzmacniacza A:

- doprowadzić na wejście wzmacniacza A napięcie sinusoidalne 100 mV o częstotliwości 10 MHz,
- na wyjściu wzmacniacza /emiter tranzystora T7/ podłączyć oscyloskop,
- ustawić potencjometr RS7 tak, aby na oscyloskopie uzyskać przebieg prostokątny o wypełnieniu 0,5.

Ustawienie wzmacniacza B:

Ustawienie poziomów TTL translatora DCL/TTL zbudowanego na tranzystorze T301 wykonać następująco:

- doprowadzić do wejścia B napięcie sinusoidalne 100 mV o częstotliwości 100 MHz

- dołączyć do kolektora tranzystora T301 przez sondę oscyloskop o wejściu stałoprądowym i o paśmie przenoszonym  $\geq 100$  MHz,
  - ustawić potencjometr R314 tak, aby dolne szczyty przebiegu znajdowały się na poziomie bliskim 0 - 0,2 V a następnie zwiększając częstotliwość wejściową do 160 MHz skorygować potencjometrem R314 tak aby uzyskać największą czułość, dla której częstotłomierz PFL-34 jeszcze poprawnie mierzy, a następnie powrócić do częstotliwości 100 MHz a także na częstotliwościach niższych aż do 10 MHz sprawdzić czułość i ewentualnie przeprowadzić kolejną korekcję poziomu potencjometrem R314.
- Odłączyć sygnał od wejścia B i ustawić za pomocą potencjometru R320, napięcie 4,3 V na nóżce 2 układu scalonego IC304.

### 9.3. Sprawdzenie napięć

#### 9.3.1. Wzmacniacz A

W tabeli 3 podano wartości napięć stałych w wybranych punktach układu względem masy, bez sygnału na wejściu wzmacniacza.

Tabela 3

| Tranzystor    | Oznaczenie elektrod - napięcia w V |      |       |
|---------------|------------------------------------|------|-------|
|               | E/S                                | B/C  | C/D   |
| T1            | 0,75                               | +0,1 | 4,0   |
| T2            | 0                                  | 0,70 | 4,9   |
| T4            | 2,6                                | 3,3  | 5,4   |
| T5            | 0,4                                | 0,5  | 3,0   |
| T6            | 0,4                                | 1,2  | 0,7   |
| T7            | -0,1                               | 0,7  | 5,7   |
| T8            | 5,7                                | 6,3  | 10,1  |
| T9            | -5,7                               | -6,3 | -10,4 |
| Układ scalony |                                    |      |       |
| IC2 nóżka 3   | +1,5 V                             |      |       |
| IC3 nóżka 6   | -4,0 V                             |      |       |

#### 8.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń

Lokalizację uszkodzeń na podstawie objawów złej pracy przyrządu oraz pomiarów w układzie należy wykonać w oparciu o schematy ideowe układu elektrycznego i opis działania przyrządu podany w punkcie 5. Zaleca się aby naprawy przyrządu były wykonywane w uprawnionej przez producenta komórce serwisowej lub też aby były wykonywane przez osoby zawodowe przygotowane do napraw elektronicznej aparatury pomiarowej.

#### 9. Sprawdzenie stanu technicznego

Sprawdzenie stanu technicznego polega na przeprowadzeniu kontroli dokładności wskazań wg punktu 8.2.

Ponadto należy sprawdzić poprawność pracy wzmacniaczy.

W tym celu należy podać:

- na wejście A

przebieg sinusoidalny 20 mV o częstotliwości 10 Hz - 30 kHz

- na wejście B

przebieg sinusoidalny 50 mV o częstotliwości 10 kHz - 130 kHz

przebieg sinusoidalny 100 mV o częstotliwości 130 kHz - 160 kHz

i sprawdzić poprawność wykonywanych pomiarów

#### 11. Przechowywanie i transport

Warunki składowania i transportu powinny być zgodne z PN-87/T-06300/08.

Po składowaniu lub transporcie wzorcowanie należy wykonać wg punktu 8.2.

##### 11.1. Przechowywanie przyrządu

Pomieszczenia do przechowywania powinny być czyste i wentylowane w sposób wymuszony oraz wyposażone w termometry i wilgotnościomierze powietrza.

Powinny także zawierać jak najmniej zanieczyszczonych korezyjnie aktywnych /dwutlenek siarki, chlorki/ zgodnie z pkt. 3.2.

Tablica PN-81/M-42009.

Przyrządy mogą być przechowywane w opakowaniach transportowych, jeżeli okres ich składowania nie przekracza 6 miesięcy.

Warunki klimatyczne przechowywania:

w opakowaniu -

- temperatura wewnątrz pomieszczeń

- wilgotność względna

bez opakowania -

- temperatura

- wilgotność względna

5 - 40°C

80% przy temperaturze 35°C

10 - 35°C

80% przy temperaturze 25°C

### 11.2. Transport

Przyrząd wymaga ostrożności przy jego przenoszeniu. Może być przewożony dowolnymi środkami transportu, wolnymi od zanieczyszczeń pyłami węglowymi, cementowymi lub innymi, a także agresywnie działającymi chemikaliami. Warunki klimatyczne transportu: temperatura -25 - +55°C. Przy transporcie lotniczym wymagane są warunki klimatyczne panujące w kabinach samolotów pasażerskich.

Pozostałe warunki przechowywania i transportu określa PN-85/T-06500/08.

**WYKAZ ELEMENTÓW**  
Częstościomierz automatyczny 160 MHz  
typ PFL-34

| Oznaczenie | Dane techniczne                                         | Uwagi |
|------------|---------------------------------------------------------|-------|
| 1          | 2                                                       | 3     |
|            | <u>Płytką główną</u>                                    |       |
| R1         | REZYSTOR MLT-0,25W - 100 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 |       |
| R2         | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R3         | " MLT-0,25W - 7,5 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R7         | " MLT-0,25W - 1 MOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R8         | " MLT-0,25W - 4,3 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R9         | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R10        | " MLT-0,25W - 1 MOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R11        | " MLT-0,25W - 1,5 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R12        | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R13        | " MLT-0,25W - 2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R14        | " MLT-0,25W - 1,2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R15        | " MLT-0,25W - 10 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R16        | " MLT-0,25W - 150 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R17        | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R18        | " MLT-0,25W - 2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R19        | " MLT-0,25W - 100 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R20        | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R21        | " MLT-0,25W - 1 MOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R22, R23   | " MLT-0,25W - 24 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R24        | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R25        | POTENCJOMETR TVP 082-0,05W - 22 kOhm-25/085/14          |       |
| R26        | REZYSTOR MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21   |       |
| R27        | POTENCJOMETR TVP 082-0,05W - 220 Ohm-25/085/14          |       |
| R28        | REZYSTOR MLT-0,25W - 510 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21  |       |
| R29        | " MLT-0,25W - 390 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R30        | " MLT-0,25W - 39 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R31        | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |       |
| R32        | " MLT-0,25W - 120 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R33        | " MLT-0,25W - 390 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R34        | " MLT-0,25W - 330 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |

| 1        | 2                                                       | 3 |
|----------|---------------------------------------------------------|---|
| R35      | REZYSTOR MLT-0,25W - 31 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21   |   |
| R36      | " MLT-0,25W - 68 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R37      | " MLT-0,25W - 330 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R38, R39 | " MLT-0,25W - 24 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R40      | " MLT-0,25W - 510 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R41      | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R42      | " MLT-0,25W - 510 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R43, R44 | " MLT-0,25W - 24 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R45, R46 | " MLT-0,25W - 680 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R47      | " MLT-0,25W - 2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R48      | " MLT-0,25W - 150 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R49      | POTENCIOMETR TVP 082-220 kOhm -25/085/14                |   |
| R50      | REZYSTOR MLT-0,25W - 1,5 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 |   |
| R51      | " MLT-0,25W - 300 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R52      | " MLT-0,25W - 150 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R53      | " MLT-0,25W - 51 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R54      | " MLT-0,25W - 1 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R55      | " MLT-0,25W - 15 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R56      | " MLT-0,25W - 56 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R57      | " MLT-0,25W - 10 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R58      | " MLT-0,25W - 510 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R59      | " MLT-0,25W - 180 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R60      | " MLT-0,25W - 360 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R62-R66  | " MLT-0,25W - 180 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R67      | " MLT-0,25W - 2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R68      | " MLT-0,25W - 180 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R69, R70 | " MLT-0,25W - 5,1 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |   |
| R71      | " MLT-0,25W - 2 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21          |   |
| R73      | " MLT-0,25W - 360 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| R74      | " MLT-0,25W - 300 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |   |
| C1       | KONDENSATOR KCR-1B-N-3x8-10-D-500-656                   |   |
| C2, C3   | " MKSE-018-02 1 $\mu$ F +20% 100V                       |   |
| C4       | " KFPm-2C-8x8-220 nF-M-63-455                           |   |
| C5       | " KFPm-2C-10x10-1 $\mu$ F-M-63-455                      |   |

| 1       | 2                                         | 3 |
|---------|-------------------------------------------|---|
| C6,C7   | KONDENSATOR KFPF-2F-6x6-10n-Z-25-668      |   |
| C8,C9   | " 04/U - 100 $\mu$ F/16 V                 |   |
| C10,C11 | " KFPF-2F-6x6-10n-Z-25-668                |   |
| C12,C13 | " 04/U - 100 $\mu$ F/16 V                 |   |
| C14     | " KFPm-20-10x10-1 $\mu$ F-M-63-455        |   |
| C15,C16 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C17     | " MKSE-018-02 0,47 $\mu$ F $\pm$ 20% 100V |   |
| C18     | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C19     | " KCPm-1B-P-4x4-22-J-63-455               |   |
| C20,C21 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C22,C23 | " MKSE-018-02 1 $\mu$ F $\pm$ 20% 100V    |   |
| C24     | " KCM-1B-N-3x8-6,8-D-500-656              |   |
| C25,C26 | " 04/U - 10 $\mu$ F/16 V                  |   |
| C27-C30 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C31,C32 | " 04/U - 10 $\mu$ F/16 V                  |   |
| C33,C34 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C35,C36 | " 04/U - 10 $\mu$ F/16 V                  |   |
| C37     | " 02/T-B-4700 $\mu$ F/16V                 |   |
| C38,C39 | " 04/U - 1000 $\mu$ F/25 V                |   |
| C40     | " KSO-1 - 250V B 510 pF $\pm$ 5%          |   |
| C41-C46 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C47,C48 | " 04/U - 470 $\mu$ F/16 V                 |   |
| C49     | " KSO-1 - 250V B 200 pF $\pm$ 5%          |   |
| C50     | " KFP-2E-6-1n-S-500-658                   |   |
| C51,C52 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C53     | " 02/E - 4,7 $\mu$ F/63 V                 |   |
| C54-C58 | " KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668             |   |
| C59,C60 | " 04/U - 220 $\mu$ F/16 V                 |   |
| C61     | " KFP-2E-3n3 -S-500-658                   |   |
| D2,D4   | DIODA BA 182                              |   |
| D5      | " BAP 812                                 |   |
| D6,D7   | " BAYP 94A                                |   |
| D8      | " BAYP 94A                                |   |
| D9      | " BAYP 94A                                |   |

| 1         | 2                                      | 3                  |
|-----------|----------------------------------------|--------------------|
| D10       | DIODA BAP 812                          |                    |
| D11,D12   | " BAYP 94A                             |                    |
| D13,D14   | DIODA ZENERA BZP 683-C6V2              |                    |
| D15-D20   | " BYP 401-50                           |                    |
| D21,D22   | " ZENERA BZP 683-C13                   |                    |
| D23       | " BAYP 94A                             |                    |
| D24       | " BAP 812                              |                    |
| D25       | " BAYP 94A                             |                    |
| T1        | TRANZYSTOR DF 245                      |                    |
| T2        | " BSKP 93 /lub SN 8369/                |                    |
| T3        | " BC 413B                              |                    |
| T4-T7     | " BSKP 93 /lub SN 8369/                |                    |
| T8        | " BC 211                               |                    |
| T9        | " BC 313                               |                    |
| T10       | " BC 211                               |                    |
| T11       | " BC 313                               |                    |
| T12,T13   | " BFP 520                              |                    |
| IC1       | UKLAD SCALONY pA 733PC<br>lub SN 72733 | WRL<br>Tex, Instr. |
| IC2,IC3   | " SCALONY ULY 7741N                    |                    |
| IC4       | " " MH 74800                           | Tesla              |
| IC5-IC13  | " " UCY 7490N                          |                    |
| IC14      | " " UCY 74151N                         |                    |
| IC15      | " " UCY 7493N                          |                    |
| IC16      | " " UCY 7475N                          |                    |
| IC17      | " " UCY 7404N                          |                    |
| IC18      | " " UCY 7410N                          |                    |
| IC19      | " " MH 74810                           | Tesla              |
| IC20-IC22 | " " UCY 7474N                          |                    |
| IC23      | " " UCY 74123N                         |                    |
| IC24-IC27 | " " UCY 7490N                          |                    |

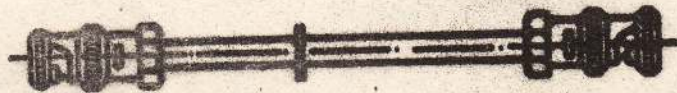
| 1            | 2                                              | 3             |
|--------------|------------------------------------------------|---------------|
| IC28         | UKŁAD SCALONY MH 74S112                        | Tepla<br>ZSRR |
|              | lub K531 TB9H                                  |               |
| IC29-IC33    | " " UCY 7475H                                  | Tepla<br>ZSRR |
| IC34         | " " UCY 7486H                                  |               |
| IC35         | " " UCY 7400H                                  |               |
| IC36         | " " MH 74S112                                  |               |
|              | lub K531 TB9H                                  |               |
| B11-B14      | DLAWIK EN 52010                                |               |
| P1           | PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-432-1            |               |
| G            | GENERATOR TCXO-5                               |               |
|              | <u>Płytki dekodera</u>                         |               |
| R101-R139    | REZYSTOR MLT-0,25W - 510 Ohm /±5%/-A-55/183/81 |               |
| IC101, IC103 | UKŁAD SCALONY UCY 7447H                        |               |
| IC106        | " " UCY 7401H                                  |               |
|              | <u>Płytki wyświetlacza</u>                     |               |
| D201-D204    | DIODA ELEKTROLUMINESCENCYJNA CQXP 04           |               |
| W201-W206    | WSKAŹNIK CYFROWY CQVP 31                       | CEMI          |
|              | <u>Płytki wzmacniacza B</u>                    |               |
| R301         | REZYSTOR MLT-0,25W - 100 Ohm /±5%/-A-55/183/81 |               |
| R302, R303   | " MLT-0,25W - 820 Ohm /±5%/-A-55/183/81        |               |
| R304         | " MLT-0,25W - 1,8 kOhm /±5%/-A-55/183/81       |               |
| R305         | " MLT-0,25W - 1 kOhm /±5%/-A-55/183/81         |               |
| R306         | " MLT-0,25W - 300 Ohm /±5%/-A-55/183/81        |               |

| 1           | 2                                                      | 3     |
|-------------|--------------------------------------------------------|-------|
| R307        | REZYSTOR MLT-0,25W - 200 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 |       |
| R308        | " MLT-0,25W - 10 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R309-R312   | " MLT-0,25W - 300 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R313        | " MLT-0,25W - 100 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21        |       |
| R314        | POTENCJOMETR CN.15.1 - 680 Ohm $\pm 20\%$ -1W          |       |
| R315        | REZYSTOR MLT-0,25W - 360 Ohm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 |       |
| R316        | " MLT-0,25W - 1 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21         |       |
| R318,R319   | " MLT-0,25W - 100 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21       |       |
| R320        | POTENCJOMETR CN.15.1 - 10 kOhm $\pm 10\%$ -1W          |       |
| R321,R322   | REZYSTOR MLT-0,25W - 10 kOhm / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 |       |
| C301        | KONDENSATOR KFPm-2E-8x8-10n-M-200-424                  |       |
| C302,C303   | " FCF-1                                                |       |
| C304        | " KFPm-2C-5x5-10n-M-63-455                             |       |
| C305        | " FCF-1                                                |       |
| C306        | " KFPm-2C-5x5-10n-M-63-455                             |       |
| C307        | " FCF-1                                                |       |
| C308        | " KFP-2B-10-2n2-K-160-658                              |       |
| C309        | " FCF-1                                                |       |
| C310        | " KFPf-2F-6x6-10n-Z-25-668                             |       |
| C311,C312   | " 04/U 10 $\mu$ F/16V                                  |       |
| C313        | " FCF-1                                                |       |
| D301-D304   | DIODA BA 182                                           |       |
| T301        | TRANZYSTOR BSXP 93<br>lub 2N 3633, 2N 3570             |       |
| IC301       | UKŁAD SCALONY K500/171 216                             | ZSRE  |
| IC302       | " " K500 TM231                                         | ZSRE  |
| IC303       | " " MH 74800<br>lub K351 1 A37                         | Tesla |
| IC304,IC305 | " " ULY 7741K                                          | ZSRE  |

| 1         | 2                                                                            | 3 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|---|
|           | <u>Pozostałe elementy</u>                                                    |   |
| C401-C403 | KONDENSATOR KFRp-2E-4x16-K0-3a3-2-400-656                                    |   |
| IC401     | UKŁAD SCALONY UL 7505L                                                       |   |
| TP        | TRANSFORMATOR SIECIOWY E-62107                                               |   |
| P401      | PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-479-1                                          |   |
| P402      | PRZELĄCZNIK SUWAKOWY typ 946 22 1 02                                         |   |
| P403      | WYŁĄCZNIK SIECIOWY D-4542-458-1                                              |   |
| B1        | WKLADKA TOPICZNA WTAT 315 mA                                                 |   |
| C100      | KONDENSATOR KFRPz2-16-2x2500-50-250-2x25-Y-40/085/21                         |   |
| FP2       | FILTR PRZECIŻAKŁOCENIOWY FPp2-B04-0,1 pF ±20%<br>-2x2500 pF-2x2,5 mH-250V-2A |   |

**Wposażenie przystępu PFL-34**  
**PFL-34 Standard accessories**

1. Sznur połączeniowy 2 x DNC  
Connection cable 2 x D.NC



Nys. KU-44-01-1

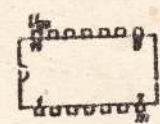
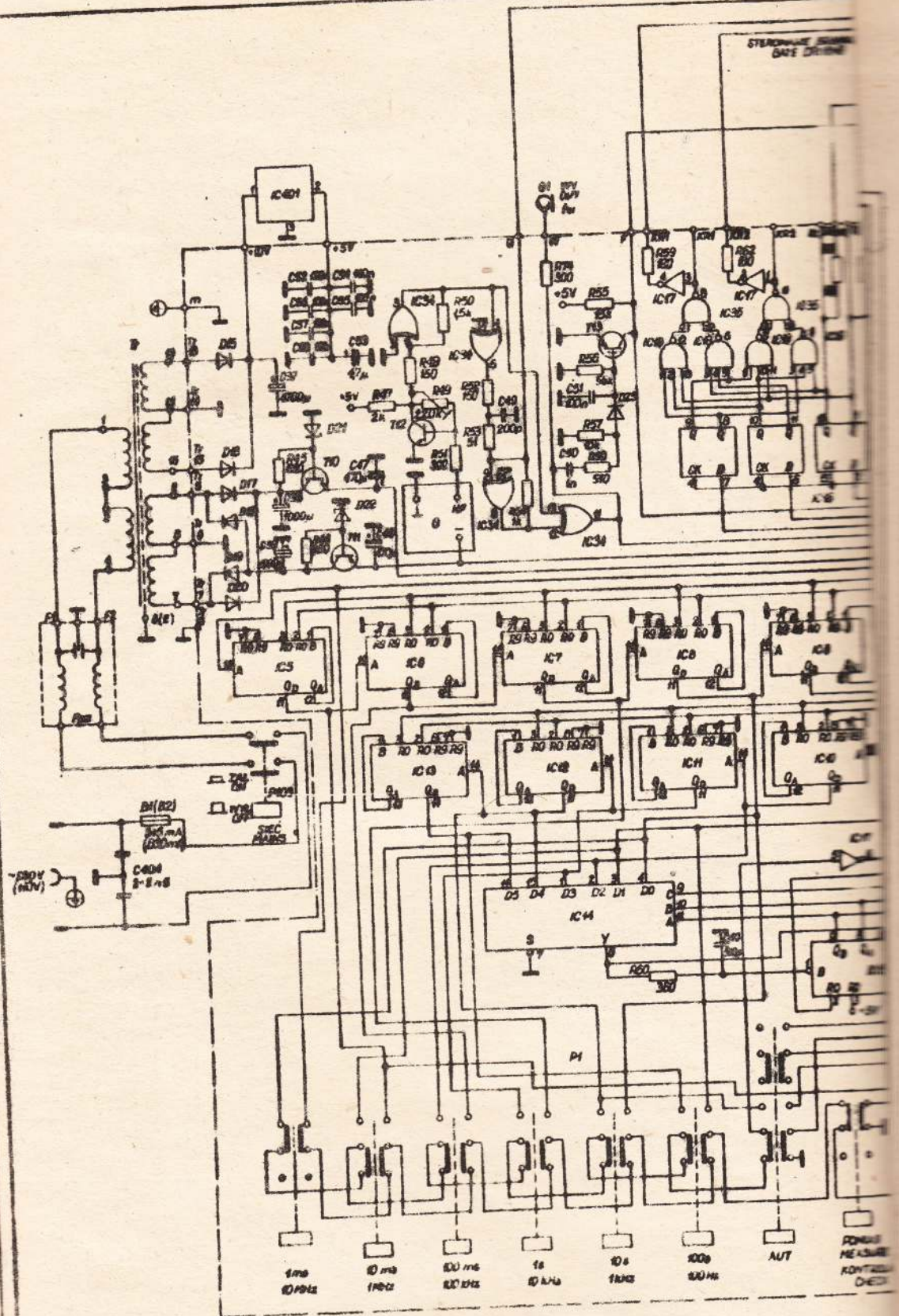
**2. Bezpieczniki**

Fuses

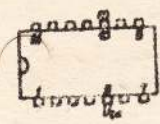
B1 wkładka topikowa aparatowa WTAT 315 mA - 2 szt

3. Wtyk słęca szufladowego "Eltra" typ 87103704211001  
/wyposażenie dodatkowe/

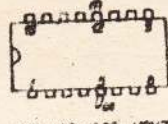
Connector "Eltra" type 87103704211001 /option/



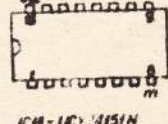
IC1 - MN7493N  
 IC2 - UCY7486N  
 IC3 - MN7486N  
 IC4 - IC22, IC27 - UCY7486N  
 IC14 - UCY74151N  
 IC13 - UCY74123N



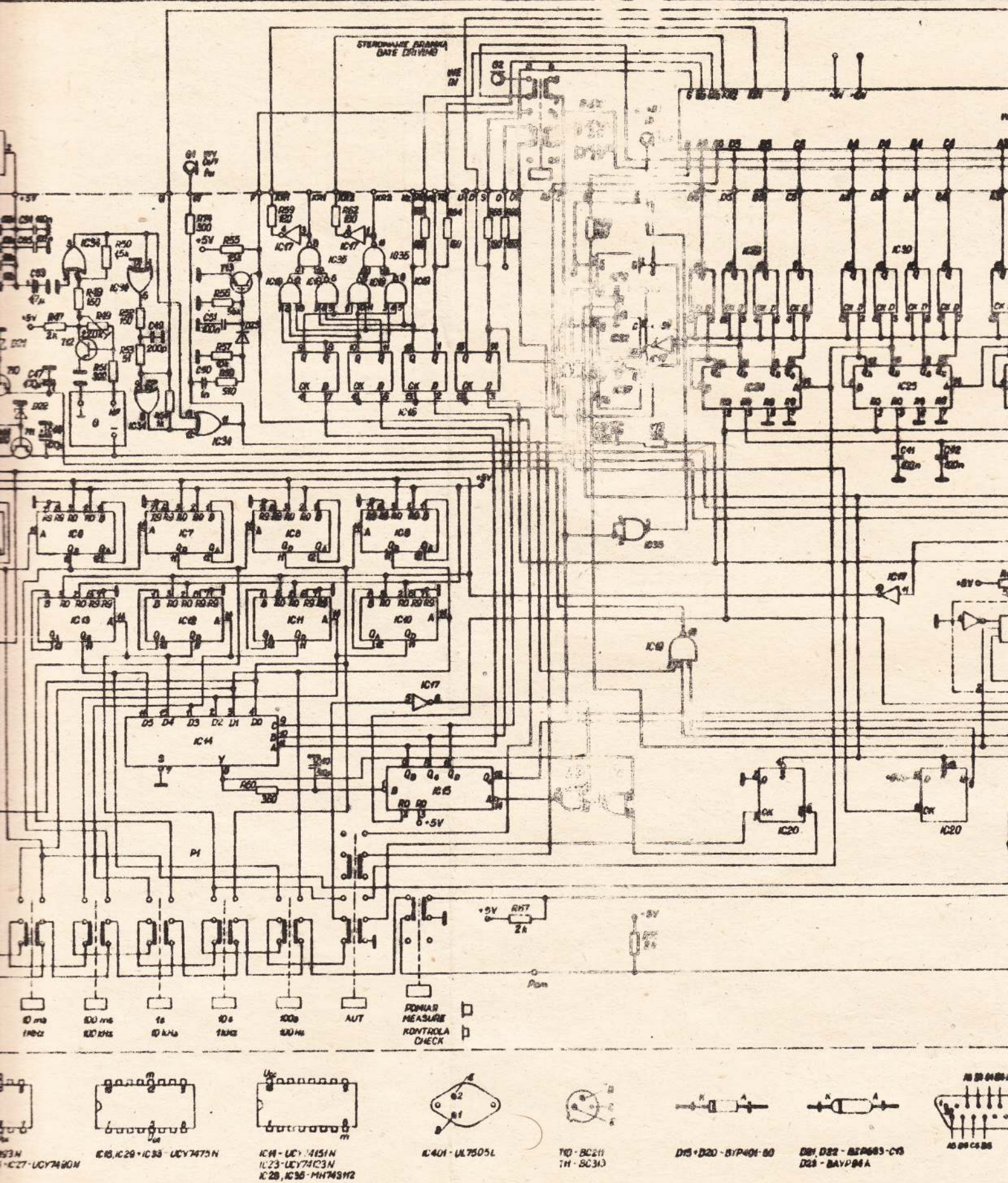
IC5 - UCY7493N  
 IC5, IC2, IC24, IC27 - UCY7493N

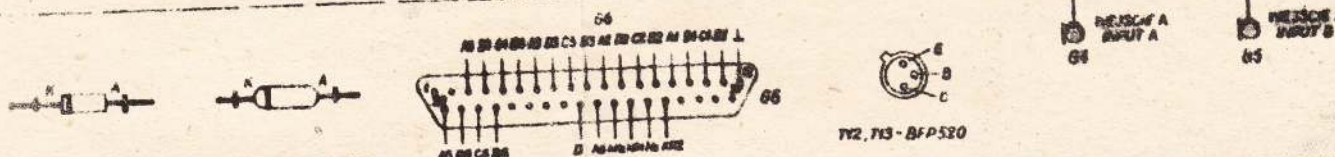
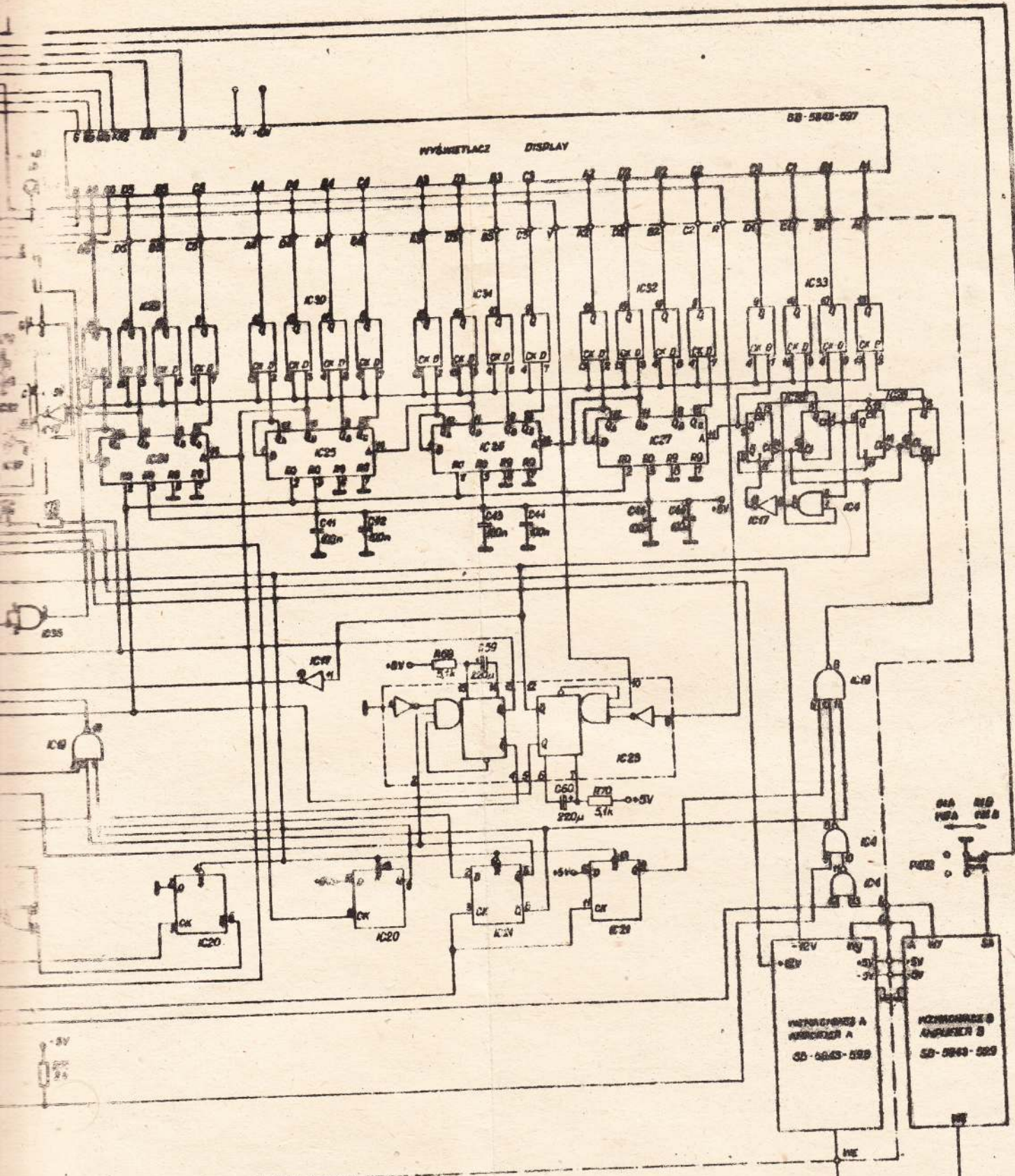


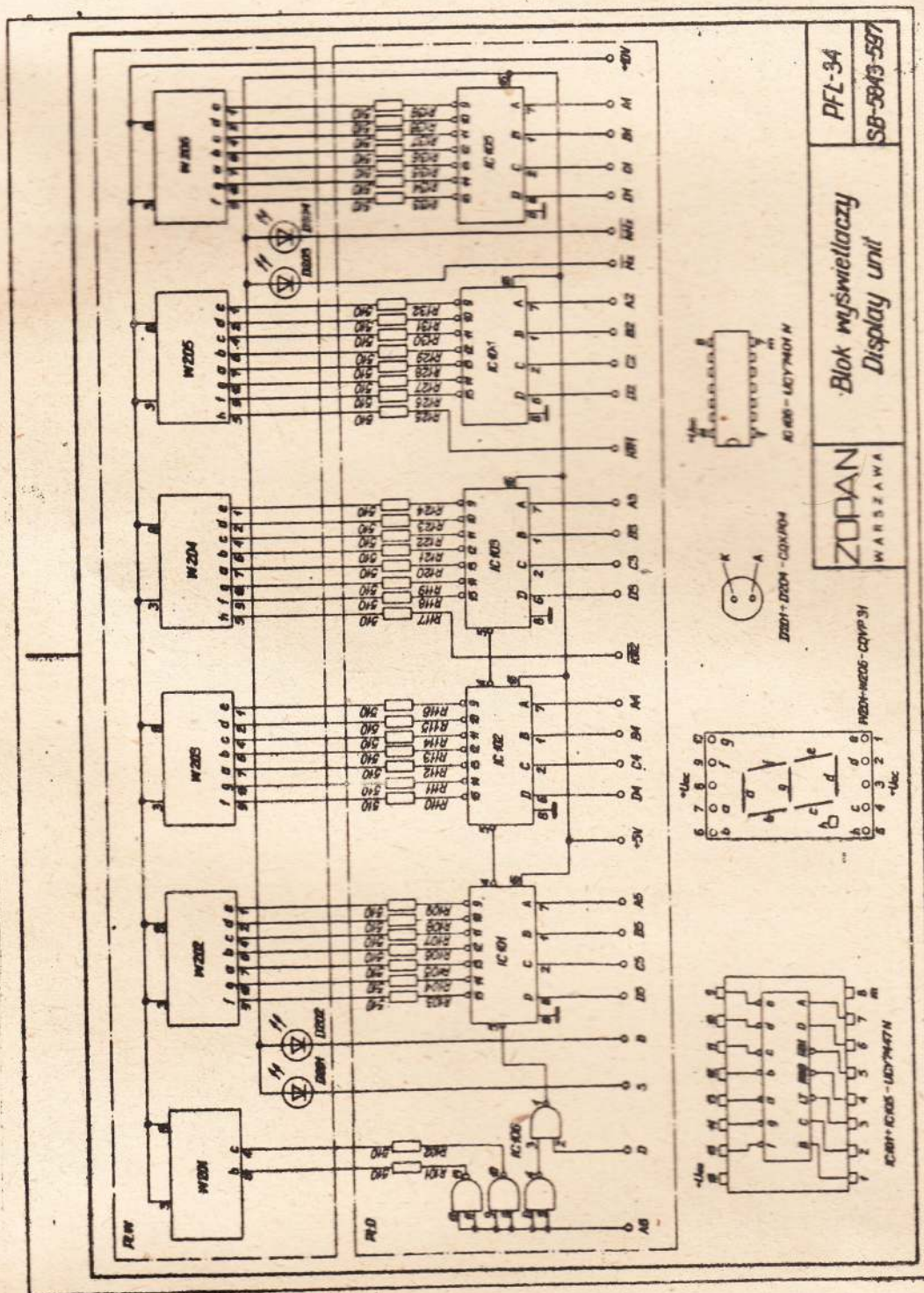
IC15, IC20, IC33 - UCY7475N



IC18 - UCY74151N  
 IC23 - UCY74123N  
 IC20, IC36 - MN7493N







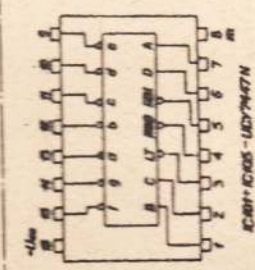
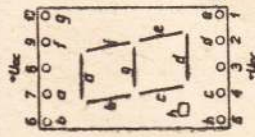
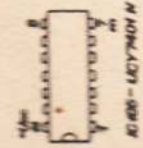
PF1-34  
SB-5843-587

Blok wyświetlaczy  
Display unit

ZOPAN  
WARSZAWA

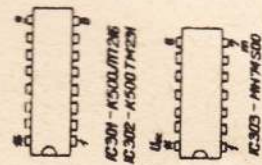
W200-W204-CD4004

W201-W204-CD4004





ZOPAN  
WARSAWA



**Wzmacniacz B**  
**Amplifier B**

PFL-34

655-2185-05

