

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

Kombinat Aparatury Badawczej i Dydaktycznej "KABID"

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy

typ PFI-22

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej " KABID-ZOPAM "

Zakład Wiedzący

Warszawa ul. Stalingradzka Nr 29/31 telefon : 11-30-61

S P I S T R E Ś C I

1.	Przeznaczenie przyrządu	str. 4
2.	Dane techniczne	" 4
3.	Obsługa przyrządu	" 9
3.1.	Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych	" 9
3.2.	Przepisy bezpieczeństwa obsługi	" 14
3.3.	Czynności wstępne	" 15
3.4.	Przygotowanie przyrządu do pracy	" 15
3.5.	Sprawdzenie przyrządu	" 15
3.6.	Obsługa przyrządu przy wykonywaniu pomiarów	" 16
3.6.1.	Pomiar częstotliwości	" 16
3.6.2.	Pomiar okresu	" 17
3.6.3.	Pomiar stosunku dwóch częstotliwości	" 18
3.6.4.	Pomiar wartości średniej z n okresów	" 18
3.6.5.	Pomiar odstępu czasu	" 19
3.6.5.1.	Pomiar szerokości impulsu	" 19
3.6.5.2.	Pomiar przerwy między impulsami	" 20
3.6.5.3.	Pomiar odstępu czasu między impulsami pochodzącymi z oddzielnych źródeł	" 20
3.6.6.	Zliczanie impulsów	" 21
3.6.7.	Wykorzystanie przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych	" 21
3.6.8.	Sterowanie przyrządu napięciem o częstotli- wości 5 MHz lub 10 MHz z wzorca zewnętrznego	" 22
3.6.9.	Rejestracja wyniku pomiaru	" 22
4.	Zasada pracy	" 23
5.	Szczegółowy opis schematu ideowego	" 26
5.1.	Licznik	" 28
5.2.	Wzmacniacze wejściowe typ PFC-22 A	" 29

6. Konstrukcja przyrządu	str. 30
7. Podstawowe wskazówki dotyczące konserwacji i napraw	" 30
7.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu i ponownego jego montażu	" 30
7.2. Korekcja przyrządu	" 31
7.3. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń	" 32
7.4. Zasady dobierania i selekcji elementów	" 33
7.5. Sprawdzenie napięć	" 33
8. Transport	" 35
9. Przechowywanie	" 35
10. Wyposażenie przyrządu	" 35
11. Wykaz załączników	" 36
<u>Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ PFL-22</u>	" 36
Elementy na płycie głównej G	" 36
Elementy na płycie licznika L	" 38
Elementy poza płytkami G i L	" 38
Wzmacniacze typ PFC-22A i PFC-22B	" 40
Elementy na płytkach drukowanych	" 40
Elementy poza płytkami drukowanymi	" 42
<u>Schematy</u>	
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy	
Schemat ideowy	SH-6843-418
Licznik	
Schemat ideowy	SH-6843-408
Wzmacniacz wejściowy A	
Schemat ideowy	SB-5843-427
Wzmacniacz wejściowy B	
Schemat ideowy	SB-5843-426
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy	
Schemat montażowy	H-5843-414
Wzmacniacz PFC 22A	
Schemat montażowy	B-4843-428

1. Przeznaczenie przyrządu

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ PFL-22 jest przyrządem laboratoryjnym przeznaczonym do cyfrowego pomiaru:

- częstotliwości przebiegów sinusoidalnych lub impulsowych
- okresu przebiegów sinusoidalnych lub impulsowych
- stosunku dwóch częstotliwości
- szerokości impulsu w ciągu impulsów oraz odstępu czasu, którego początek i koniec zaznaczony jest impulsami elektrycznymi.

Przyrząd może służyć również jako:

- źródło częstotliwości wzorcowych 1 Hz - 10 MHz wybieranych dekadowo
- licznik impulsów elektrycznych.

Częstościomierz-czasomierz jest przystosowany do współpracy z drukarką. Przyrząd może być sterowany również z wzorca zewnętrznego o częstotliwości wzorcowej 5 MHz lub 10 MHz.

Przyrząd posiada układy pamięci.

2. Dane techniczne

2.1. Pomiar częstotliwości - Wejście A

2.1.1. Zakres pomiaru

wejście zmiennoprądowe : 10 Hz - 100 MHz
wejście stałoprądowe: 0 - 100 MHz

2.1.2. Czas otwarcia bramki:

1 μ s - 10 s w odstępach dekadowych

2.1.3. Uchyb pomiaru:

uchyb generatora podstawy czasu
$$- \frac{2 \cdot 10^{-8}}{\text{ostatnim miejscu wskaźnika}} + 1 \text{ na}$$

2.1.4. Napięcie wejściowe

sinusoidalne:
dzielnik 1/1 : 100 mV - 10 V
dzielnik 1/10: 1 V - 10 V
impulsowe:
dzielnik 1/1: 0,5 V_{pp} - 5 V_{pp}
dzielnik 1/10: 5 V_{pp} - 30 V_{pp}

- 2.1.5. Czas trwania impulsu: ≥ 5 ns
- 2.1.6. Poziom wyzwalańia
dzielnik 1/1 : 0 - ± 1 V
dzielnik 1/10: 0 - ± 10 V
- 2.1.7. Impedancja wejściowa
dzielnik 1/1
napięcie wejściowe < 500 mVpp: ≥ 1 MOm || ≤ 40 pF
napięcie wejściowe > 500 mVpp: ≥ 100 kOm || ≤ 40 pF
dzielnik 1/10: ≥ 1 MOm || ≤ 20 pF
- 2.2. Pomiar okresu - wejście B
- 2.2.1. Zakres pomiaru
wejście zmiennoprądowe: 10 Hz - 10 MHz
wejście stałoprądowe: 0 - 10 MHz
- 2.2.2. Jednostka pomiarowa: 0,1 μ s - 100 ms
w odstępach dekadowych
- 2.2.3. Uchyb pomiaru :
uchyb generatora podstawy
czasu \pm uchyb wyzwalańia
 ± 1 na ostatnim miejscu
wskaźnika
- UWAGA: Uchyb wyzwalańia jest mniejszy niż 0,3 % przy
 ≥ 40 dB odstępnie mierzonego sygnału od szumów.
- 2.2.4. Napięcie wejściowe: jak dla wejścia A
- 2.2.5. Czas trwania impulsu: ≥ 50 ns
- 2.2.6. Poziom wyzwalańia: jak dla wejścia A
- 2.2.7. Impedancja wejściowa: jak dla wejścia A
- 2.3. Pomiar wartości średniej - okresu - wejście B
- 2.3.1. Zakres pomiaru
wejście zmiennoprądowe: 10 Hz - 10 MHz
wejście stałoprądowe: 0 - 10 MHz
- 2.3.2. Jednostka pomiarowa: 0,1 μ s
- 2.3.3. Liczba mierzonych okresów: 1 - 10⁵ w odstępach
dekadowych
- 2.3.4. Uchyb pomiaru:
uchyb generatora podstawy
czasu \pm uchyb wyzwalańia
podzielony przez ilość
mierzonych okresów ± 1
na ostatnim miejscu
wskaźnika.

- 2.3.5. Napięcie wejściowe: jak dla wejścia A
- 2.3.6. Czas trwania impulsu: jak dla wejścia B
- 2.3.7. Poziom wyzwalania jak dla wejścia A
- 2.3.8. Impedancja wejściowa: jak dla wejścia A
- 2.4. Pomiar odstępu czasu - wejście A i B
/przy pomiarze odstępu czasu z jednego źródła - np. pomiar czasu trwania impulsu w ciągu impulsów - wejście A i B są połączone/.
- 2.4.1. Zakres pomiaru: $0,1 \mu\text{s} - 10^8 \text{ s}$
- 2.4.2. Jednostka pomiarowa: $0,1 \mu\text{s} - 1 \text{ s}$ w odstępach dekadowych
- 2.4.3. Uchyb pomiaru: uchyb generatora podstawy czasu \pm uchyb wyzwalania ± 1 na ostatnim miejscu wskaźnika
- 2.4.4. Napięcia wejściowe /impulsowe/ : jak dla wejścia A
- 2.4.5. Czas trwania impulsu: jak dla wejścia B
- 2.4.6. Poziom wyzwalania jak dla wejścia A
- 2.4.7. Impedancja wejściowa każdego z wejść: -jak dla wejścia A
- 2.5. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości F_A/F_B - wejście A i B
- 2.5.1. Zakres pomiaru
- zakres częstotliwości F_A : jak dla wejścia A przy pomiarze częstotliwości
- zakres częstotliwości F_B : jak dla wejścia B przy pomiarze okresu
- 2.5.2. Mnożnik "n" /podział częstotliwości/: $1 - 10^8$ wybierany dekadowo

- 2.5.3. Uchyb pomiaru: uchyb wyzwalania wejścia B
podzielony przez mnożnik
"n" - $\frac{2 \cdot 10^{-8} F_B}{n} + 1$ na ostatnim miejscu wskaźnika.
- 2.5.4. Parametry napięcia o częstotliwości F_A i F_B : jak dla wejścia A i B
- 2.5.5. Impedancja wejściowa F_A i F_B : jak dla wejścia A i B
- 2.6. Wewnętrzny wzorzec częstotliwości/generator podstawy czasu/
2.6.1. Częstotliwość : 5 MHz
2.6.2. Stabilność częstotliwości:
po 20 minutach pracy $\pm 5 \cdot 10^{-7}/2$ godz.
po 40 minutach pracy $\pm 3 \cdot 10^{-8}/2$ godz.
po 2 godzinach pracy $\pm 1 \cdot 10^{-8}/\text{dobę}$
po 1 dobie pracy $\pm 5 \cdot 10^{-9}/\text{dobę}$
- 2.6.3. Zakres przestrajania $> 5 \cdot 10^{-7}$
- 2.6.4. Temperaturowy współczynnik częstotliwości $\pm 2 \cdot 10^{-9}/1^\circ\text{C}$
- 2.7. Zewnętrzny wzorzec częstotliwości /generator podstawy czasu/
2.7.1. Częstotliwość: 5 MHz lub 10 MHz
2.7.2. Napięcie wejściowe: 0,5 V - 2,5 V
2.7.3. Impedancja wejściowa $\geq 100 \text{ k}\Omega \parallel \leq 40 \text{ pF}$
- 2.8. Wyjście częstotliwości wzorcowych
2.8.1. Częstotliwość wzorcowa: 0,1 Hz - 10 MHz
wybierane dekadowo
2.8.2. Napięcie wyjściowe impulsowe: 2 - 5 Vpp
2.8.3. Stopień obciążalności /wyjście TTL/: $N_{\text{out}} = 10$
- 2.9 Licznik

- 2.9.1. Pojemność licznika : $10^8 - 1 / 8$ dekad
liczących/
- 2.9.2. Wskaźnik stanu licznika : dekadowy wskaźnik jednopoziomowy z lampami cyfrowymi typu Nixie
/LC 531/
- 2.10. Czas odczytu wyniku pomiarów: 0,2 sek - 5 sek regulowany płynnie
dowolny przy ręcznym kasowaniu wyniku poprzedniego pomiaru

2.11. Praca w systemie informacyjno-pomiarowym

2.11.1. Sygnały informacyjne

Kod :	BCD 8421
Poziom logicznej "1" :	+2,4V - +5,5 V
Poziom logicznego "0":	0 - +0,4V
Czas narastania /"0", "1"/	≤ 50 ns
Stopień obciążalności :	$N_{out} \geq 5$

Poziom logicznej "1" jest poziomem czynnym sygnału informacyjnego.

2.11.2. Sygnał końca pomiaru

Poziom logicznej "1" :	+2,4V - +5,5 V
Poziom logicznego "0":	0 - +0,4V
Stopień obciążalności:	$N_{out} \geq 5$

Poziom logicznego "0" jest poziomem czynnym sygnału końca pomiaru.

2.11.3. Sygnał zewnętrzny powodujący kasowanie i rozpoczęcie wykonania pomiarów

Poziom logicznej "1" :	+2V - +5,5V
Poziom logicznego "0":	0 - +0,8V
Szerokość:	$\geq 1 \mu s$
Czas narastania /"1", "0"/:	≤ 50 ns
Stopień obciążalności:	$N_{in} \leq 2$

Poziom logicznego "0" jest poziomem czynnym sygnału kasowania i rozpoczęcia wykonania pomiarów.

2.11.4. Sygnał zewnętrzny powodujący utrzymanie wyniku pomiaru /np. na okres drukowania/

Poziom logicznej "1": +2V - +5,5V
Poziom logicznego "0": 0 - +0,8V
Stopień obciążalności : $N_{in} \leq 2$
Poziom logicznego "0" jest poziomem czynnym sygnału blokady.

2.12. Zakres temperatury pracy: +5°C - +40°C

2.13. Napięcie zasilające : 110V, 220V \pm 10%, 50 Hz

2.14. Pobór mocy: ok. 40 VA + 12 VA
/termostat wzorca częstotliwości w czasie nagrzewania/

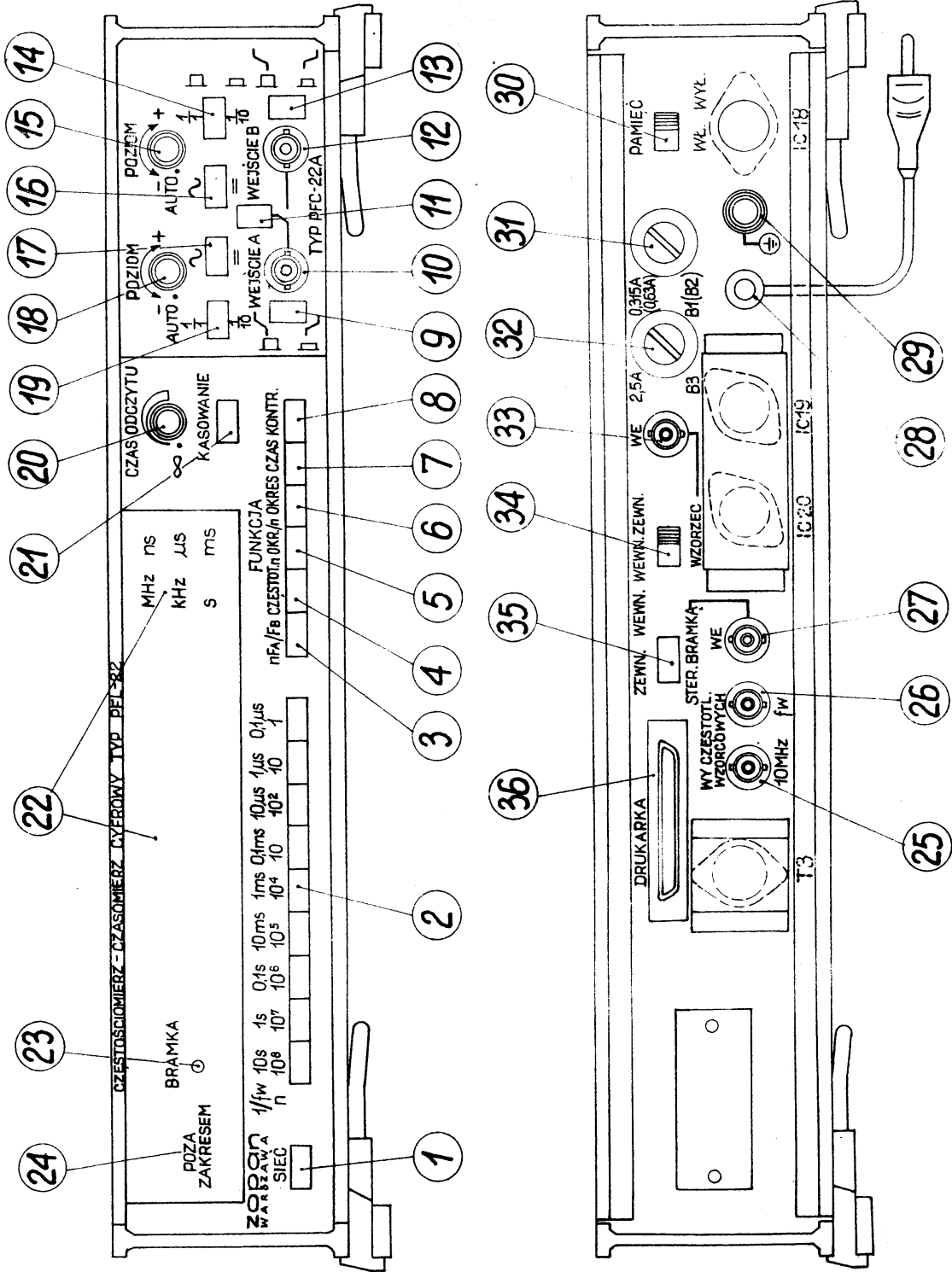
2.15. Wymiary: wysokość 96 mm
szerokość 446 mm
głębokość 240 mm

2.16. Masa: 5 kg

3. Obsługa Przyrządu

3.1. Rozmieszczenie organów sterowniczych i regulacyjnych

- 1 - SIEĆ - klawiszowy włącznik sieci zasilającej
klawisz wciśnięty - przyrząd włączony
klawisz wyciśnięty - przyrząd wyłączony.
- 2 - n: $1/f_w$ - przełącznik klawiszowy współzależny służący do:
 - wyboru częstotliwości wzorcowej zliczanej przez licznik przy sprawdzaniu przyrządu,
 - wyboru częstotliwości wzorcowej przy korzystaniu z przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych,
 - wyboru n przy pomiarach $n F_A/F_B$ i n OKR/n
 - wyboru czasu otwarcia bramki przy pomiarze częstotliwości,
 - wyboru jednostki pomiarowej przy pomiarze odstępu czasu i okresu.



3. $n F_A/F_B$ - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy stosunek częstotliwości
 $n F_A/F_B/F_A$ i F_B - częstotliwości napięć podanych na wejścia A
i B/ lub zlicza impulsy podane na wejście A /przy wykorzystaniu
przyrządu jako licznika impulsów/.
4. CZĘSTOTL. - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy częstotliwość napięcia podane-
go na wejście A oraz służy jako źródło częstotliwości wzorcowej
 f_w /wybieranej przełącznikiem /2/ /uzyskiwanej na gnieździe /26/.
5. $n OKR/n$ - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy średnią wartość z n okresów
napięcia podanego na wejście B.
6. OKRES - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy jeden okres przebiegu podanego
na wejście B.
7. CZAS - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy odstęp czasu między impulsem
"start" podanym na wejście A i impulsem "stop" podanym na wejście B
lub mierzy czas trwania impulsu w ciągu impulsów przy wciśniętym
klawiszu /11/.
8. KONTR. - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA
klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy częstotliwość wzorcową wybraną
przełącznikiem /2/.
9. Włącznik klawiszowy - służy do wyboru zbrocza impulsu "start"
podanego na wejście A.
10. WEJŚCIE A - gniazdo BNC - służy do doprowadzenia napięcia o często-
tliwości mierzonej przy pomiarze częstotliwości napięcia o często-
tliwości F_A przy pomiarze $n F_A/F_B$, impulsu "start" przy pomiarze cza-
su lub doprowadzenia impulsów /przy użyciu przyrządu jako licznika
impulsów.
11. Włącznik klawiszowy
klawisz wciśnięty - WEJŚCIE A /10/ i B /12/ są połączone /pomiar
szerokości impulsu w ciągu impulsów/
klawisz wyciśnięty - WEJŚCIE A /10/ i B /12/ są rozłączone /pomiar
odstępu czasu, gdy impulsy "start" i "stop" pochodzą z osobnych
źródeł/.

12. WEJŚCIE B - gniazdo BNC - służy do doprowadzania napięcia o częstotliwości F_B przy pomiarze $n F_A/F_B$ napięcia o częstotliwości mierzonej przy pomiarze $n OKR/n$ i okresu oraz impulsu "stop" przy pomiarze odstępu czasu.
13. Włacznik klawiszowy - służy do wyboru zbocza impulsu "stop" podanego na wejście B.
14. Włacznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na wejście B /12/
Klawisz wyciśnięty /1/1/ - napięcie wejściowe nie ulega podziałowi.
Klawisz wciśnięty -/1/10/ - napięcie wejściowe ulega podziałowi /1/10/.
15. POZIOM - potencjometr z wyłącznikiem służący do płynnej regulacji poziomu wyzwalań przerzutnika Schmitta w torze związanym z wejściem B. W pozycji AUTO poziom wyzwalań ustawia się automatycznie.
16. Włacznik klawiszowy - służy do wyboru rodzaju wejścia /~ lub =/
dla wejścia B.
Klawisz wyciśnięty / ~ / - wejście poprzez kondensator - wejście zmiennoprądowe.
Klawisz wciśnięty / = / - kondensator zwarty - wejście stałoprądowe.
17. Włacznik klawiszowy - służy do wyboru rodzaju wejścia /~ lub =/
dla wejścia A.
Klawisz wyciśnięty / ~ / - wejście poprzez kondensator - wejście zmiennoprądowe.
Klawisz wciśnięty / = / - kondensator zwarty - wejście stałoprądowe.
18. POZIOM - potencjometr z wyłącznikiem służący do płynnej regulacji poziomu wyzwalań przerzutnika Schmitta w torze związanym z wejściem A. W pozycji AUTO poziom wyzwalań ustawia się automatycznie.
19. Włacznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na wejście A /10/.
Klawisz wyciśnięty /1/1/ - napięcie wejściowe nie ulega podziałowi.
Klawisz wciśnięty /1/10/ - napięcie wejściowe ulega podziałowi /1/10/.

20. CZAS ODCZYTU - potencjometr z wyłącznikiem służący do płynnej regulacji czasu odczytu od 0,2 s do 5 s. Wyłącznik służy do wyłączania automatycznego kasowania / ∞ /. Przy ustawieniu pokręta w pozycji "∞" kasowanie licznika i rozpoczęcie następnego pomiaru następuje po naciśnięciu klawisza /21/.
21. KASOWANIE - włącznik klawiszowy o działaniu niezależnym chwilowym, służący do kasowania stanu licznika na zero i zapoczątkowania następnego cyklu pomiarowego.
22. Zespół 8 wskaźników cyfrowych wyświetlających wynik pomiaru oraz część wskaźnika, na której wyświetlana jest jednostka wyniku pomiaru /MHz, kHz, ns, μ s, ms, s/.
23. BRAMKA - świecenie wskaźnika pod napisem - oznacza otwarcie bramki.
24. POZA ZAKRESEM - napis, którego świecenie oznacza, że wynik pomiaru nie ma określonej jednostki. Nie wyklucza to prawidłowości wskazań licznika.
25. Gniazdo BNC, z którego uzyskuje się napięcie o częstotliwości wzorcowej 10 MHz /niezależnie od pozycji przełączników na płycie czołowej/.
26. Gniazdo BNC, z którego uzyskuje się napięcie o częstotliwości wzorcowej 1 Hz, 10 Hz 10 MHz wybieranej przełącznikiem /2/
27. Gniazdo BNC, na które podawane są impulsy inicjujące cykl pomiarowy /przy ustawieniu przełącznika /35/ w pozycji "ZEWN"/.
28. Sznur sieciowy
29. Zacisk do uziemienia przyrządu
30. PAMIĘĆ - przełącznik służący do włączania lub wyłączania pamięci licznika.
31. Bezpiecznik sieciowy
32. Bezpiecznik
33. WZORZEC ZEWN-WE - gniazdo BNC, gniazdo BNC, do którego dołącza się wzorzec 5 MHz lub 10 MHz w przypadku sterowania przyrządu z wzorca zewnętrznego.
34. WZORZEC WEWN-ZEWN - przełącznik służący do wyboru sterowania przyrządu /z wzorca wewnętrznego lub zewnętrznego dołączonego do gniazda /33/.

35. STEROWANIE BPAMKĄ - przełącznik służący do wyboru rodzaju sterowania procesem pomiaru.

Przy położeniu przełącznika w pozycji WEWN cykl pomiarowy jest inicjowany jednorazowo za pomocą przełącznika KASOWANIE /21/ lub automatycznie /po ustawieniu potencjometra CZAS ODCZYTU /20/ w pozycji innej niż " ∞ ".

Przy ustawieniu przełącznika w pozycji ZEWN, cykl pomiarowy jest inicjowany za pomocą impulsów podanych na gniazdo /27/ lub na końcówkę 37 złącza DRUKARKA /38/.

36. ZŁĄCZE 3-krotne do przyłączania drukarki.

2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi

Przyrząd jest wyposażony w trójprzewodowy sznur sieciowy. Jeden z przewodów sznura sieciowego zapewnia połączenia obudowy przyrządu z przewodem zerowym przy korzystaniu z gniazda sieci zasilającej przystosowanego do trójkontaktowego wtyku. Przy korzystaniu z gniazda sieciowego, które nie zapewnia powyższego połączenia, należy przyrząd uziemić przez dołączenie instalacji uziemienia do zacisku /29/.

Przed przystąpieniem do demontażu osłon, należy przyrząd wyłączyć z sieci zasilającej przez odłączenie sznura od sieci zasilającej.

3.3. Czynności wstępne

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ PFL-22 jest zasilany z sieci prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz.

Przyrząd jest przewidziany do zasilania napięciem 220 V lub 110 V. O ile warunki zamówienia nie przewidują inaczej, przyrząd jest przystosowany fabrycznie do napięcia sieci 220 V.

W celu przystosowania przyrządu do napięcia sieci 110 V należy:

- zdjąć osłonę górną,
- korzystając ze schematu montażowego B-4843-414 usunąć połączenie między końcówkami 2 i 3 transformatora oraz połączyć końcówki 1 i 3 oraz 2 i 4.
- wymienić bezpiecznik B1 na B2

3.4. Przygotowanie przyrządu do pracy

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

temperatura otoczenia	+5 - +40 °C
wilgotność względna	do 80% przy 30 °C
ciśnienie atmosferyczne	800 - 1060 mbarów

Jeśli przed rozpoczęciem pomiarów przyrząd znajdował się w warunkach różniących się od w/w, można go włączyć do sieci dopiero po 12-godzinnej reklimatyzacji.

W celu przygotowania przyrządu do pracy należy:

- wyłączyć klawisz włącznika sieci /1/
- uziemić przyrząd zgodnie z pkt. 3.2.
- za pomocą sznura sieciowego /28/ przyłączyć przyrząd do sieci
- wcisnąć klawisz SIEĆ /1/.

3.5. Sprawdzenie przyrządu

Sprawdzenie przyrządu polega na pomiarze własnych częstotliwości wzorcowych

- przełącznik WZORZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.

- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w takim położeniu, aby kasowanie i wyzwalamie pomiarów następowało szybko, ale wyniki były dostatecznie czytelne.
- wcisnąć klawisz KONTR /8/ przełącznika FUNKCJA.
- wybierając przełącznikiem /2/ częstotliwości wzorcowe od 0,1 Hz do 10 MHz sprawdzić, czy przyrząd mierzy poprawnie powyższe częstotliwości.

Jeżeli częstotściomierz jest sprawny, to uzyskany wynik na wskaźniku /22/ powinien być zgodny z nastawioną częstotliwością wzorcową z dokładnością ± 1 na ostatnim miejscu wskaźnika. Kontrola nie obejmuje wzmacniaczy wejściowych.

3.6. Obsługa przyrządu przy dokonywaniu pomiarów

3.6.1. Pomiar częstotliwości

- przełącznik WZQRZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz CZĘSTOT przełącznika FUNKCJA
- zależnie od wartości napięcia o częstotliwości mierzonej ustawić klawisz dzielnika napięcia /19/ w pozycji 1/1 lub 1/10.
W pozycji 1/1 /klawisz wyciśnięty/ zakres napięcia wejściowego wynosi 0,1 V - 1 V lub 0,5 Vpp - 5 Vpp. Dla napięć impulsowych w pozycji 1/10 /klawisz wciśnięty/, zakres napięcia wejściowego wynosi 1 V - 10 V lub 5 Vpp - 30 Vpp.
- Zależnie od zakresu mierzonych częstotliwości ustawić klawisz rodzaju wejścia " \sim " lub " \equiv " /17/. W pozycji " \sim " /klawisz wyciśnięty/ zakres częstotliwości mierzonej wynosi 10 Hz - 100 MHz.
W pozycji " \equiv " /klawisz wciśnięty/ zakres częstotliwości mierzonej wynosi 0 - 100 MHz dla poziomów odniesienia nie przekraczających w zależności od położenia klawisza dzielnika napięcia wejściowego /19/ ± 1 V lub ± 10 V.
- dołączyć napięcie o mierzonej częstotliwości do wejścia A/10/ przyrządu
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położenie " \approx " /ręczne kasowanie wyniku pomiaru klawiszem KASOWANIE /21/, lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/,
- zwolnić klawisz /11/,
- położenie klawisza ZBOCZE /9/ dowolne,
- pokrętko POZIOM /18/ ustawić w pozycji AUTO jeżeli mierzony jest przebieg sinusoidalny o częstotliwości większej niż 10 Hz, lub impulsowy o wypełnieniu 1/2.

- jeżeli mierzony jest przebieg impulsowy o wypełnieniu innym niż $1/2$, to w celu ułatwienia pomiaru należy pokrętko POZIOM /18/ ustawić w skrajnym położeniu podanym poniżej:

impulsy dodatnie o wypełnieniu	$< 1/2$	" - "
"	$> 1/2$	" + "
" ujemne	$< 1/2$	" + "
"	$> 1/2$	" - "

Po dołączeniu do gniazda mierzonego przebiegu należy pokręcać pokrętkiem POZIOM /18/ w kierunku przeciwnym do ustawionego w celu uzyskania powtarzalności wyników. W przypadku ciągłego pomiaru tej samej wartości należy pokrętko POZIOM /18/ ustawić w środku przedziału, w którym uzyskano powtarzalność wyników. Przedział ten jest sygnalizowany również wskazaniem na ostatnim miejscu wskaźnika. Dla jednego krańca przedziału na ostatnim miejscu wskaźnika ukazuje się cyfra "0", a dla drugiego - cyfra "1".

3.6.2. Pomiar okresu

- przełącznik WZORZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz OKRES /5/ przełącznika FUNKCJA.
- zależnie od wartości napięcia, którego okres jest mierzony ustawić klawisz dzielnika napięcia /14/ w pozycji 1/1 lub 1/10. W pozycji 1/1 /klawisz wciśnięty/ zakres napięcia wejściowego wynosi 0,1 V - 1 V lub 0,5 Vpp - 5 Vpp. W pozycji 1/10 /klawisz wciśnięty/ zakres napięcia wejściowego wynosi 1 V - 10 V lub 5 Vpp - 30 Vpp.
- zależnie od zakresu mierzonego okresu ustawić klawisz rodzaju wejścia " \sim " lub " \equiv " /16/
W pozycji " \sim " /klawisz wciśnięty/ zakres pomiaru wynosi 10 Hz - 10 MHz.
W pozycji " \equiv " /klawisz wciśnięty/ zakres pomiaru wynosi 0 - 10 MHz dla poziomów odniesienia nieprzekraczających w zależności od położenia klawisza dzielnika napięcia wejściowego /14/ ± 1 V lub ± 10 V.
- dołączyć napięcie, którego okres jest mierzony do wejścia B /12/
- przełącznik /2/ ustawić w pozycji 0,1 μ s, przy której uzyskuje się największą dokładność pomiaru. Można użyć jednej z pozostałych jednostek pomiarowych /1 μ s 1 s/.

- zwolnić klawisz /11/.
- położenie klawisza ZBOCZE /13/ dowolne przy pomiarze przebiegów sinusoidalnych. Przy pomiarze przebiegów impulsowych klawisz ZBOCZE /13/ ustawić tak, aby mierzyć okres jako odstęp czasu między bardziej stabilnymi zboczami,
- pokrętko POZIOM /15/ ustawić tak, jak przy pomiarze częstotliwości /pkt. 3.6.1./.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położeniu " ∞ " /ręczne kasowanie wyniku pomiaru - klawiszem KASOWANIE /21/ lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/.

3.6.3. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości $n F_A / F_B$.



- wykonać jak w pkt. 3.6.2. pomiar okresu przebiegu o częstotliwości F_B ustawiając pokrętko POZIOM /15/ w środku przedziału, w którym uzyskano powtarzalność wyników pomiarów okresów /dla przebiegów impulsowych/,
- przełącznik WZORZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz $n F_A / F_B$ przełącznika FUNKCJA.
- zwolnić klawisz /11/.
- do gniazda WEJŚCIE A /10/ dołączyć napięcie o częstotliwości F_A pozostawiając na wejściu B napięcie o częstotliwości F_B ,
- położenie klawisza ZBOCZE /9/ dowolne,
- przełącznikiem /2/ wybrać żadaną wartość $n /1 \dots 10^8/$,
- zależnie od rodzaju przebiegu podanego na wejście A regulować pokrętkiem POZIOM /18/ jak przy pomiarze częstotliwości /pkt.3.6.1./.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położenie " ∞ " /ręczne kasowanie wyniku pomiaru klawiszem KASOWANIE /21/ lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/.

3.6.4. Pomiar wartości średniej z n okresów

- przełącznik WZORZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz n OKR/n /5/ przełącznika FUNKCJA,

- przełącznikiem /2/ wybrać ilość mierzonych okresów /n/,
/jednostka pomiarowa jest stała i wynosi 0,1 μ s/
- położenie klawiszy /14/ i /16/ jak przy pomiarze okresu /pkt.
3.6.2./
- dołączyć napięcie, którego okres jest mierzony do wejścia B /12/.
- zwolnić klawisz /11/,
- położenie klawisza ZBOCZE /13/ dowolne przy pomiarze przebiegów sinusoidalnych. Przy pomiarze przebiegów impulsowych klawisz ZBOCZE /13/ ustawić tak, aby mierzyć okres jako odstęp czasu między bardziej stabilnymi zboczami,
- pokrętko /15/ ustawiać tak, jak przy pomiarze częstotliwości /pkt. 3.6.1./
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położeniu " ∞ " /ręczne kasowanie wyniku pomiaru - klawiszem KASOWANIE /21/ lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/.

3.6.5. Pomiar odstępu czasu

Przyrząd mierzy odstęp czasu między zboczem impulsu "start" podanego na wejście A /10/ , a zboczem impulsu "stop" podanego na wejście B /12/. Zbocza impulsów "start" i "stop" może być narastające  lub opadające .

Jeżeli impulsy "start" i "stop" pochodzą ze wspólnego źródła /np. przy pomiarze szerokości impulsu w ciągu impulsów, to doprowadza się je do WEJŚCIA B, a klawisz /11/ należy wcisnąć /wejście połączone/.

3.6.5.1. Pomiar szerokości impulsu

- wykonać pomiar okresu jak w pkt. 3.6.2. ustawiając klawisz ZBOCZE /13/ w pozycji wciśniętej dla impulsów dodatnich, a w pozycji wyciśniętej dla impulsów ujemnych,
- ustawić pokrętko POZIOM /15/ w środku przedziału, w którym uzyskano powtarzalność wyników pomiaru okresu,
- wcisnąć klawisz CZAS /7/ przełącznika FUNKCJA.

- wcisnąć klawisz /11/
- ustawić klawisz ZBOCZE /9/ w położeniu przeciwnym do klawisza ZBOCZE /13/,
- regulować pokrętle POZIOM /18/ w celu uzyskania powtarzalności wyników pomiaru szerokości impulsu,
- przełącznikiem /2/ wybrać jednostkę pomiarową /0,1 μ s 1 s/. Największa dokładność pomiaru jest zapewniona przy wybraniu jednostki pomiarowej 0,1 μ s.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położeniu " ∞ " /ręczne kasowanie wyniku pomiaru klawiszem KASOWANIE /21/ lub ustawić wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/.

3.6.5.2. Pomiar przerwy między impulsami

Przy pomiarze przerwy między impulsami wykonać pomiary jak w pkt. 3.6.5.1. z tą różnicą, że klawisz ZBOCZE /13/ należy ustawić w pozycji wyciśniętej dla impulsów dodatnich, a w pozycji wciśniętej dla impulsów ujemnych.

3.6.5.3. Pomiar odstępu czasu między impulsami pochodzącymi z oddzielnych źródeł.

- przełącznik WZORZEC /34/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz CZAS /7/ przełącznika FUNKCJA.
- do gniazda WEJŚCIE A /10/ dołączyć źródło impulsu "start" a do gniazda WEJŚCIE B /12/ źródło impulsu "stop".
- przełączniki ZBOCZE /9 i 13/ ustawić w zależności od tego, między którymi zboczami /narastającymi lub opadającymi/ impulsu "start" i "stop" zawiera się mierzony odcinek czasu.
- dla impulsów o polaryzacji dodatniej ustawić pokrętkę POZIOM /15 i 18/ w prawym skrajnym położeniu /-/, a dla impulsów o polaryzacji ujemnej w lewym skrajnym położeniu / + /.

- przełącznikiem /2/ wybrać jednostkę pomiarową /0,1 μ s 1s /
Największa dokładność pomiaru jest zapewniona przy wybraniu
jednostki pomiarowej 0,1 μ s.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w położeniu " ∞ "
ręczne kasowanie wyniku pomiaru klawiszem KASOWANIE
/21/ lub ustawić wygodny dla mierzącego czas odczytu
/kasowanie automatyczne/.

3.6.6. Zliczanie impulsów

- wcisnąć klawisz "10 s" przełącznika /2/
- wcisnąć klawisz $n F_A / F_B$ /3/ przełącznika FUNKCJA
- zwolnić klawisz /11/,
- położenie klawisza /9/ dowolne.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /20/ ustawić w pozycji " ∞ "
- doprowadzić zliczane impulsy do WEJŚCIA A /10/
- ustawić pokrętko POZIOM /18/ jak w pkt. 3.6.5.3.
- wcisnąć klawisz /13/ inicjujący początek zliczania
sygnalizowany na wskaźniku /22/,
- wciśnięcie klawisza KASOWANIE /21/ kończy proces zliczania
impulsów i kasuje licznik do 0.

3.6.7. Wykorzystywanie przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych.

Przyrząd może służyć jako źródło częstotliwości wzorcowych
1 Hz 10 MHz wybieranych przełącznikiem /2/ przy
wciśniętym klawiszu CZĘSTOT. /4/ przełącznika FUNKCJA.

Stabilność tych częstotliwości jest równa stabilności wzorca wewnętrznego.

Wyjście napięcia o częstotliwościach wzorcowych stanowi gniazdo /28/. Przebiegi wyjściowe mają kształt impulsów prostokątnych.

Niezależne wyjście /25/ napięcia o częstotliwości wzorcowej 10 MHz służy do sterowania konwerterów częstotliwości przy ich współpracy z częstościomierzem.

3.6.8. Sterowanie przyrządu napięciem o częstotliwości 5 MHz lub 10 MHz z wzorca zewnętrznego.

W przypadku posiadania wzorca częstotliwości 5 MHz lub 10 MHz o parametrach lepszych niż wewnętrzny wzorzec częstotliwości, można go wykorzystać do sterowania częstościomierza-czasomierza.

W tym celu należy:

- przełącznik /34/ ustawić w pozycji ZEWN.
- do gniazda /33/ doprowadzić napięcie z zewnętrznego wzorca częstotliwości.

3.6.9. Rejestracja wyniku pomiaru

Przyrząd może współpracować z drukarką pracującą w kodzie 8421.

Do podłączania drukarki służy znajdujący się w wyposażeniu przyrządu wtyk 37-krotny, który po połączeniu z drukarką wtyka się do gniazda /36/.

Sposób połączenia gniazda z pozostałymi częściami przyrządu podany jest na schemacie ideowym SH-6843-418.

Litery A, B, C, D oznaczają cztery kolejne wyjścia w każdej dekadzie liczącej.

Cyfry 1, 2, 38 oznaczają dekady liczące w kolejności od najszybszej /pierwsza z prawej cyfra odczytu/ do najwolniejszej /pierwsza z lewej cyfra odczytu/

- 18 - masa
- 19 - impuls końca pomiaru /początek drukowania/
- 36 - sygnał powodujący utrzymanie wyniku pomiaru /blokada/ .

Parametry poszczególnych wyjść podane są w pkt. 2.11. niniejszej instrukcji. Sygnał zewnętrzny powodujący kasowanie i rozpoczęcie wykonywania pomiarów może być podany na gniazdo /21/ lub na końcówkę 37 gniazda DRUKARKA.

Zasada pracy

Częstościomierz-czasomierz jest przyrządem wielofunkcyjnym. Rodzaj pracy przyrządu wybiera się przełącznikiem FUNKCJA.

Pomiar częstotliwości odbywa się w pozycji 2 przełącznika FUNKCJA. Przebieg o częstotliwości mierzonej podany jest na wejście .A i stąd poprzez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejście bramki a następnie na licznik. Bramka jest otwierana na wzorcowy odstęp czasu /1 μ 10 s/ określony za pomocą generatora wzorcowego 5 MHz i układu dzielników częstotliwości.

Pomiar okresu odbywa się w pozycji 4 przełącznika FUNKCJA.

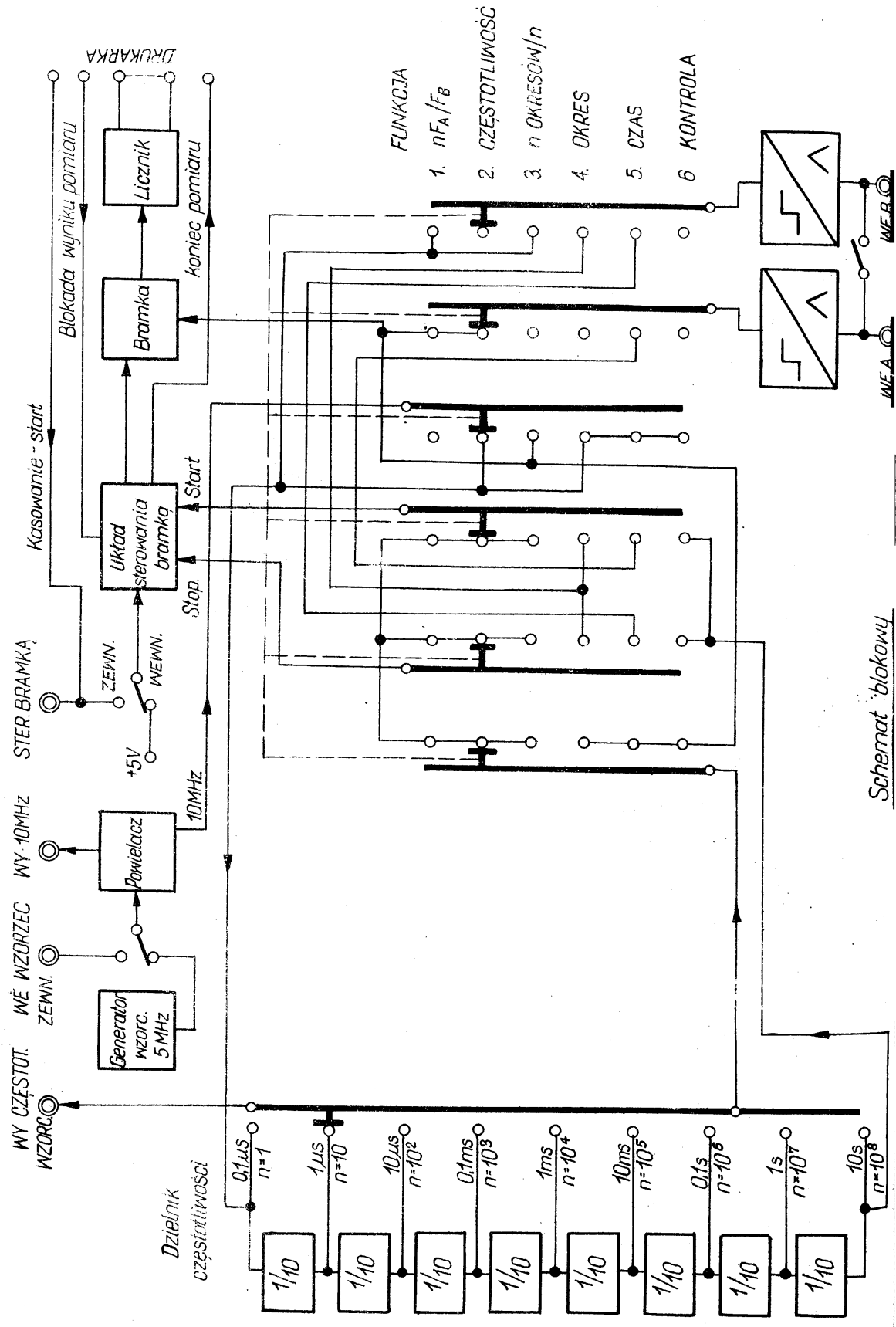
Przebieg mierzony podany jest na wejście B i stąd przez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejścia "start" i "stop" układu sterowania bramką. Bramka otwierana jest na jeden okres przebiegu podanego na wejście B. W czasie otwarcia bramki licznik zlicza impulsy o częstotliwości wzorcowej, która wybierana jest przełącznikiem skojarzonym z dzielnikiem częstotliwości. Ilość tych impulsów zliczanych przez licznik jest ilością wzorcowych odcinków czasu /jednostek pomiarowych/ mieszczących się w jednym okresie mierzonego przebiegu.

Pomiar stosunku dwóch częstotliwości $\frac{n F_A}{F_B}$
Pomiar stosunku dwóch częstotliwości $\frac{n F_A}{F_B}$ odbywa się w

pozycji 1 przełącznika FUNKCJA.

Przebieg o częstotliwości F_A podany jest na wejście A i stąd poprzez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejście bramki.

Przebieg o częstotliwości F_B podany jest na wejście B i stąd poprzez wzmacniacz, przełącznik FUNKCJA i dzielnik częstotliwości na wejście "start" i "stop" układu sterowania bramki. Pomiar sto-



Schemat blokowy

sunku dwóch częstotliwości polega na pomiarze ilości okresów przebiegu o częstotliwości F_A mieszczących się w $n = 1, 10^1, \dots, 10^8$ okresach przebiegu o częstotliwości F_B .

Pomiar średniej wartości z n okresów

Pomiar średniej wartości z n okresów odbywa się w pozycji 3 przełącznika FUNKCJA.

Przebieg, którego okres jest mierzony, podany jest na wejście B i stąd przez wzmacniacz, przełącznik FUNKCJA i dzielnik częstotliwości na wejścia "start" i "stop" układu sterowania bramki. Bramka jest otwierana na n okresów przebiegu podanego na wejście B. W czasie otwarcia bramki licznik zlicza impulsy o wzorcowym okresie powtarzania $0,1 \mu s$. Ilość tych impulsów zliczonych przez licznik jest ilością wzorcowych odcinków czasu /jednostek pomiarowych/ mieszczących się w n okresach mierzonego przebiegu. Układ przecinka skojarzony z przełącznikiem dzielnika częstotliwości pozwala na bezpośredni odczyt jednego uśrednionego okresu.

Pomiar odstępu czasu

Pomiar odstępu czasu odbywa się w pozycji 5 przełącznika FUNKCJA. Impuls "start" podany jest na wejście A i stąd przez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejście "start" układu sterowania bramki. Impuls "stop" podany jest na wejście B i stąd przez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejście "stop" układu sterowania bramki. Na wejście bramki podawane są impulsy z generatora wzorcowego o wzorcowym okresie powtarzania wybranym przełącznikiem skojarzonym z dzielnikiem częstotliwości. W czasie, gdy bramka jest otwarta, impulsy te są zliczane przez licznik.

Zliczanie impulsów

Zliczanie impulsów odbywa się w pozycji 1 przełącznika FUNKCJA. Źródło impulsów dołączone jest do wejścia A. Po otwarciu bramki impulsy te zliczane są przez licznik.

Źródło częstotliwości

Przyrząd może być wykorzystywany jako źródło częstotliwości wzorcowych wybieranych dekadowo w zakresie $0,1 \text{ Hz} - 10 \text{ MHz}$. Wyboru tych częstotliwości dokonuje się przełącznikiem CZĘSTOTLIWOŚCI WZORCOWE. Na-

pięcie o częstotliwości wzorcowej uzyskuje się na gnieździe oznaczonym WY CZĘST .

Kontrola

Kontrolę przyrządu przeprowadza się w położeniu 6 przełącznika FUNKCJA.

Impulsy z generatora wzorcowego po przejściu przez dzielniki częstotliwości otwierają bramkę na czas 10 sek sygnałami "start" i "stop" podanymi na układ sterowania bramki. W tym czasie licznik zlicza impulsy o częstotliwości wybranej przełącznikiem CZĘSTOTLIWOŚCI WZORCOWE podawane na wejście bramki. W czasie kontroli nie są sprawdzane wzmacniacze wejściowe.

5. Szczegółowy opis schematu ideowego

Układy logiczne IC1/2, IC1/3, IC5/1, IC5/3 i IC2 wraz z przełącznikiem P3 służą do wyboru funkcji przyrządu opisanych w punkcie 4 niniejszej instrukcji.

Rolę bramki głównej spełnia bramka IC1/1. Sygnał zliczany przez licznik wprowadzony jest na wejście 2 bramki IC1/1. Sygnały logiczne warunkujące otwarcie bramki IC/1 wprowadzone są na wejście 1 i 13. Sygnały te wytwarzane są w obwodzie IC3. Przerzutniki tego obwodu skojarzone są w taki sposób, że po wprowadzeniu sygnału kasującego na wejście 4 i 10 bramka jest zamknięta zerem logicznym z wyjścia \bar{Q} przerzutnika 1. Jednocześnie wprowadzenie na wejście zegarowe T impulsu "start" powoduje zawsze zaszacanie lewego przerzutnika, co powoduje otwarcie bramki głównej sygnałem "1" z wyjścia \bar{Q} lewego przerzutnika. Drugi impuls wprowadzony na wejście T powoduje zawsze przerzuty prawego przerzutnika, z którego wyjścia \bar{Q} logiczne "0" zamyka bramkę główną.

Dalsze impulsy przychodzące na wejście zegarowe T nie powodują zmiany stanów przerzutników i bramka główna pozostaje zamknięta. Dopiero sygnał kasowania powoduje rozpoczęcie cyklu sterowania bramki jak wyżej.

Bramka IC5/2 zapala wskaźnik otwarcia bramki D4, kiedy bramka główna IC1/1 jest otwarta.

Rozpoczęcia cyklu pomiarowego może być zainicjowane:

- ręcznie - przez przyciśnięcie przycisku P4, gdy przełącznik P6 i przełącznik sprzężony z R2 są w położeniach jak na schemacie.
- impulsem z zewnątrz wprowadzonym na wejście STEROWANIE BRAMKĄ przy wciśniętym przełączniku P5,

automatycznie, przy zamkniętym wyłączniku sprzężonym z potencjometrem R2 /CZAS ODCZYTU/ i w położeniu przełącznika P6 jak na schemacie.

Przyciśnięcie przycisku P4 KASOWANIE powoduje ustawienie przerzutnika typu D /IC6/ w pozycji czuwania. Pierwszy po przyciśnięciu przycisku impuls prostokątny z ciągu impulsów o częstotliwości 50 Hz, podany z wyjścia IC8 na wejście zegarowe T obwodu IC6, powoduje pojawienie się logicznego "0" na wyjście Q tego obwodu. Sygnał ten pobudza multiwibrator monostabilny IC4. Impulsy z IC4 z wyjścia Q i \bar{Q} kasuje wszystkie człony zliczające i przerzutniki /IC3/ sterowanie bramką do stanu gotowości przyrządu do pomiaru. Układ IC3 przyjmuje sygnały "start" i "stop" na wejście zegarowe T.

Sygnał "stop" zamyka bramkę główną IC1/1 i jednocześnie powoduje pojawienie się logicznej "1" na wejściu B obwodu IC7, co z kolei powoduje wygenerowanie impulsów na wyjściach Q i \bar{Q} tego obwodu. Impuls "1" z wyjścia Q jest sygnałem wpisu wyniku pomiaru do pamięci licznika /gdy przełącznik P7 jest w pozycji przeciwnej niż na schemacie/. Koniec trwania impulsu z IC7 zamyka cykl pomiarowy.

W przypadku zewnętrznego sterowania bramką przełącznik P6 jest w położeniu przeciwnym niż na schemacie. Gdy do kontaktu i przełącznika P6 przyłożony jest potencjał logicznego "0", to wprowadzenie ujemnego impulsu na wejścia WE STEROWANIE BRAMKĄ nie powoduje rozpoczęcia cyklu pomiarowego. Przyrząd jest zablokowany. Gdy na kontakcie i przełączniku P6 jest potencjał logicznej "1", wtedy ujemny impuls z wejścia WE STEROW. BRAMKA /przejście z 1 na 0/ powoduje -ustawienie przerzutnika typu D obwodu IC6 w stan czuwania, a dalsza część cyklu pomiarowego odbywa się tak jak przy inicjowaniu pomiaru z przycisku KASOWANIE.

Automatyczna repetycja pomiarów występuje, gdy ślizgacz potencjometru R2 - CZAS ODCZYTU jest w położeniu różnym od lewego skrajnego. Wtedy sprzężony z R2 wyłącznik jest zamknięty. Przełącznik P6 powinien być w położeniu jak na schemacie /tak jak przy wyzwaniu ręcznym/. Wciśnięcie przycisku P4 - KASOWANIE rozpoczyna pierwszy cykl pomiarowy, jak dla wyzwania ręcznego. W końcowej fazie kiedy obwód IC7 na wyjściach Q i \bar{Q} generuje impulsy o czasie trwania równym CZASOWI ODCZYTU poziom "0" z wyjścia \bar{Q} wymusza w tym czasie stan czuwania przerzutnika typu D obwodu IC6.

Zakończenie tego impulsu powoduje odblokowanie przerzutnika typu D obwodu IC6, i sygnał z obwodu IC8 rozpoczyna następny cykl pomiarowy. Częstotliwość wzorcowa podawana jest z wewnętrznego wzorca 5 MHz lub z wzorca zewnętrznego 5 MHz albo 10 MHz, gdy przełącznik P5 jest w położeniu jak na schemacie.

Powielacz 10 MHz ma na wejściu ogranicznik oporowo-diodowy R2, D1, D2. Polowy tranzystor T1 zapewnia wysoką oporność wejściową.

Spolaryzowane dodatnim napięciem stałym, ze źródła tranzystora T1, wtórne uzwojenie transformatorowego wyjścia częstotliwości 10 MHz umożliwia bezpośrednio sterowanie układu Schmitta obwodu IC17.

Jednocześnie sygnał o częstotliwości wzorcowej 10 MHz z wyjścia 6 układu IC17 podawany jest poprzez układ IC2 i przełącznik FUNKCJA - P3 na dzielnik częstotliwości zbudowany na układach IC9 - IC16 lub na bramkę IC1/2/ jako jednostka pomiarowa $0,1 \mu s$ przy pomiarze średniego okresu z n okresów/.

Zasilacz dostarcza napięć stabilizowanych +5V, +12.7V, +12V i -12V i napięcia niestabilizowanego +200V do zasilania cyfrowych wskaźników Nixie. Stabilizacja napięć odbywa się na układach scalonych IC18, IC19 i IC20. Napięcie stabilizowane pobrane z tranzystora T3 służy do zasilania termostatu wewnętrznego oscylatora kwarcowego.

5.1. Licznik

Schemat ideowy licznika jest przedstawiony na rysunku SH-6843-408. Impulsy z wyjścia bramki głównej wchodzi na wejście WE licznika. Pierwsza dekada skojarzona jest z czterech przerzutników szybkich IC125 i IC126 i 3-ch szybkich bramek 3-wejściowych NAND IC101. Górna częstotliwość graniczna zliczania tej dekady jest lepsza niż 100 MHz. Pozostałe 7 dekad IC ma częstotliwość górną zliczania lepszą niż 10 MHz.

Informacja z dekad w kodzie 8421 podawana jest na układy pamięci IC109 - IC116 po dokonaniu pomiaru i przechowywana jest do następnego wpisu. Wpis ten dokonywany jest impulsem logicznej "1" wprowadzonym na wyjście T po zakończeniu następnego cyklu pomiarowego. Gdy na wejście T podawany jest stały poziom "1" wtedy człony pamięci stanowią tylko bufbry między dekadami liczącymi a dekoderni binarno-dziesiętnymi IC117 - IC124 a więc procesy zliczania i kasowania są widoczne na wskaźnikach cyfrowych typu NIXIE V1-V8.

5.2. Wzmacniacze wejściowe typ PFC-22.A.

Schematy ideowe wzmacniaczy A i B przedstawione są na rys. SB-5843-427 i SB-5843-426.

Wzmacniacze te stanowią jeden zespół konstrukcyjny oznaczony wzmacniacz typ PFC-22A. Przekaznik Pk sterowany przełącznikiem P204 służy do zwierania wejść obu wzmacniaczy /w przypadku pomiaru czasu z jednego źródła/. Sygnał wprowadzony na wejście WE wzmacniacza wchodzi poprzez układ przełączający rodzaj wejścia / \sim , = / składający się z kondensatorów C201 i C202 oraz przełącznika P203, układ dzielnika napięcia /1/1, 1/10/ składającego się z przełącznika P202, oraz rezystorów R204 i R205, oraz oporowo-diodowy ogranicznik amplitudy /R203, T201, T202/ na wejście układu dwóch wtórników zbudowanych na tranzystorach T204, T206. Tranzystor T203 stanowi wtórnik ustalający napięcie polaryzacji diod ograniczających na poziomie odniesienia sygnału wejściowego. Następnie doprowadzony jest do wejścia /2/ szerokopasmowego wzmacniacza różnicowego /IC201/. Wzmocniony sygnał z wyjścia /6/ obwodu scalonego IC201 wchodzi poprzez wtórnik zbudowany na tranzystorze T210 na wejście układu Schmitta /T211 i T212/ ze sprzężeniem diodowym D204.

Tranzystor T213 spełnia rolę diody ograniczającej górny poziom napięcia wyjściowego do +5V. Uformowany przebieg prostokątny podawany jest z wyjścia układu Schmitta poprzez wtórnik /T14 i T15/ na układ przełączania zbocza /IC202/ sterowany przełącznikiem P201.

Z wyjścia /6/ układu IC202, uformowany sygnał podawany jest bezpośrednio na wyjście WY panelu wzmacniacza /wzmacniacz A/ lub przez bramkę /I303/ odwracającą fazę /wzmacniacz B/. Dwie bramki obwodu scalonego IC203 służą do blokowania przełączenia zbocza, kiedy na wejście BL wprowadzone jest logiczne "0" /pomiar częstotliwości/.

Symetryczny człon wtórników zbudowany na tranzystorze T205 i T207 służy do sterowania drugiego wejścia wzmacniacza scalonego IC201. W przypadku kiedy potencjometr R208 skreślony jest do oporu w lewo /AUTO/ i sprzężony z nim wyłącznik jest rozarty, wtedy ujemne dołnoprzepustowe sprzężenie zwrotne podane z R228 poprzez R220, R219, i R211 na bramkę tranzystora T205 ustawia automatycznie polaryzację wzmacniacza na środek przedziału histerezy układu Schmitta i stabilizuje termicznie punkt pracy wzmacniacza /wzmocnienie dla prądu stałego wynosi ok. 1/. W przypadku, kiedy potencjometr R208 nie jest w lewym skrajnym położeniu

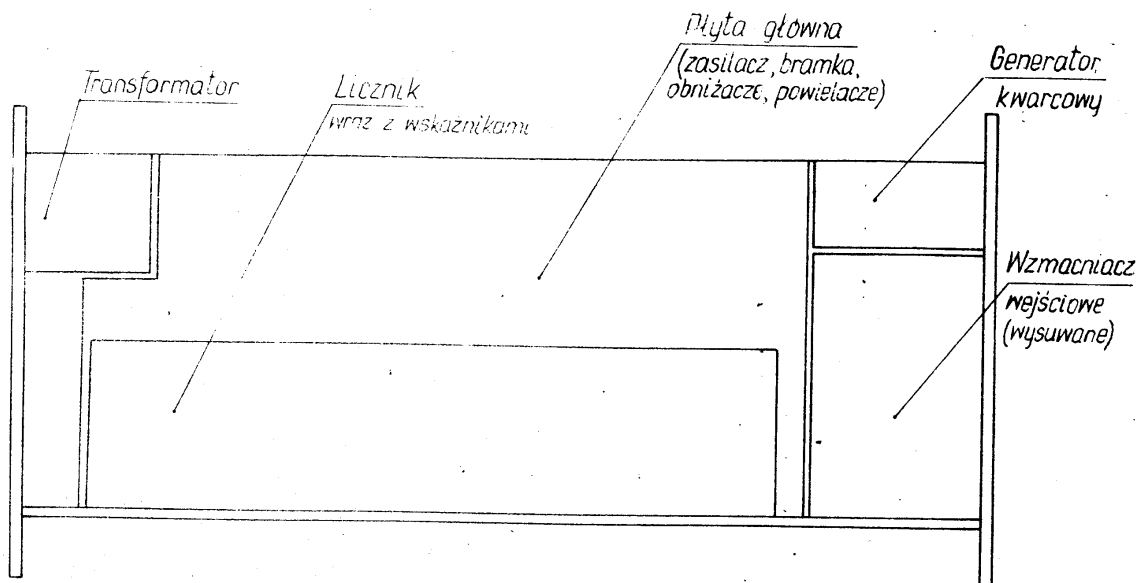
niu i sprzężony z nim wyłącznik jest zwarty, wtedy ujemne sprzężenie zwrotne dla prądu stałego zmniejsza wzmocnienie do ok. 2 V/V, co również w dostatecznej mierze stabilizuje termicznie punkt pracy wzmacniacza. Regulowane za pomocą R208 /POZIOM/ napięcie polaryzacji podawane na bramkę T202 pozwala na ustawienie wzmacniacza pod dolnym lub nad górnym poziomem przedziału histerezy układu Schmitta.

Odpowiada to uczuleniu wzmacniacza na impulsy dodatnie lub ujemne.

6. Konstrukcja przyrządu

Konstrukcja przyrządu oparta jest o profil aluminiowy dwuteowy. Takie rozwiązanie gwarantuje lekkość, a jednocześnie dużą sztywność konstrukcji.

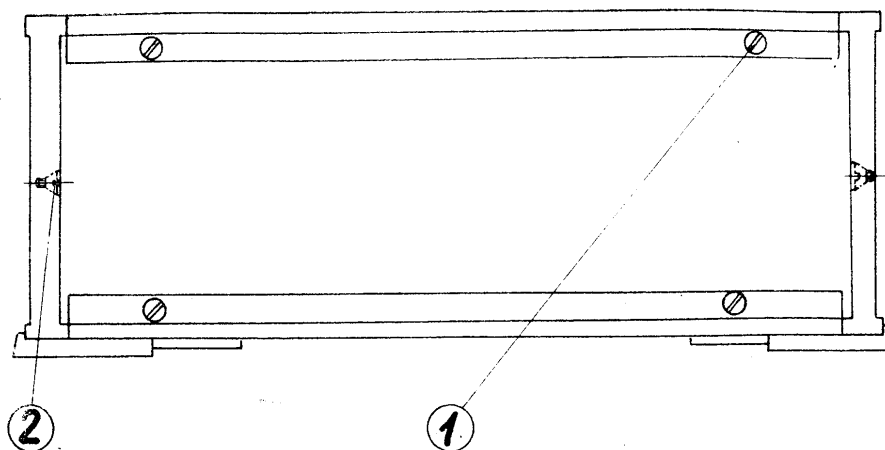
Poniżej podane jest rozmieszczenie poszczególnych płytek drukowanych i zespołów /widok z góry/.



7. Podstawowe wskazówki dotyczące konserwacji i napraw

7.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu i ponownego jego montażu.

Przed przystąpieniem do demontażu przyrządu należy odłączyć sznur sieciowy od sieci zasilającej. W celu uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu należy za pomocą wkrętaka odkręcić cztery wkręty oznaczone na rysunku odnośnikiem /1/ oraz dwa wkręty oznaczone odnośnikiem /2/.



Odkręcenie wkrętów /2/ pozwala na zdjęcie nakładek, którymi zakończone są boki przyrządu, oraz na wysunięcie osłony górnej.

Wysunięcie osłony dolnej wymaga dodatkowo zwolnienia wkrętów mocujących nóżki przyrządu. Uzyskanie dostępu do elementów na płycie głównej wymaga zdjęcia osłony wskaźników, odkręcenia wkrętów mocujących licznik od strony czołowej i odchylenia płytki samego licznika.

Po zdjęciu osłony górnej i dolnej uzyskuje się dostęp do wszystkich elementów przyrządu. Przy montażu przyrządu należy wykonać czynności odwrotne do w/w.

7.2. Korekcja przyrządu

Co pewien okres czasu, zależny od intensywności eksploatacji należy skorygować częstotliwość kwarcowego wzorca częstotliwości. Korekcję przeprowadza się za pomocą wkrętaka przez otwór znajdujący się na prawym boku przyrządu, dostępny po zdjęciu prawej nakładki w sposób podany w pkt. 7.1. i wysunięciu bocznej osłony /płytki aluminiowej pokrytej folią/.

Kontrolę prawidłowego dostrojenia przeprowadza się przez pomiar częstotliwości wzorcowej 10 MHz /uzyskanej na wyjściu przyrządu przy rodzaju jego pracy jako źródła częstotliwości wzorcowych /za pomocą częstościomierza z wysokostabilnym wzorcem częstotliwości/.

7.3. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń

Przyrząd jest tak zaprojektowany, że istnieje natychmiastowa możliwość sprawdzenia podstawowych układów bez konieczności korzystania z dodatkowych przyrządów.

W celu sprawdzenia działania przyrządu należy wykonać niżej wymienione czynności:

- ustawić przełącznik /30/ w pozycji WYŁ.
- ustawić przełącznik /34/ w pozycji WEWN.
- ustawić przełącznik /35/ w pozycji WEWN.
- przełącznik /2/ ustawić w pozycji 1 s
- ustawić pokrętło /20/ w pozycji " 00 "
- wcisnąć klawisz włącznika /8/ KONTR.
- nacisnąć i puścić klawisz przełącznika /21/ KASOWANIE.

Powinno nastąpić skasowanie wszystkich wskaźników cyfrowych na zero i przyrząd powinien zliczać impulsy o częstotliwości 1 Hz w czasie pomiaru 10 s/. Jeśli nastąpi skasowanie stanu licznika, lecz nie nastąpi zliczanie, to uszkodzenie znajduje się w łańcuchu licznika częstotliwości wzorcowych /IC9 - IC16/, bądź w przełączniku elektronowym IC2. Jeżeli nie nastąpi skasowanie stanu licznika, lecz występuje zliczanie impulsów o częstotliwości 1 Hz, to uszkodzenie znajduje się w obwodzie kasowania /IC2 - IC6 - IC4/. Jeżeli nie nastąpiło kasowanie i zliczanie impulsów, to uszkodzenie znajduje się w układzie generatora wzorcowego.

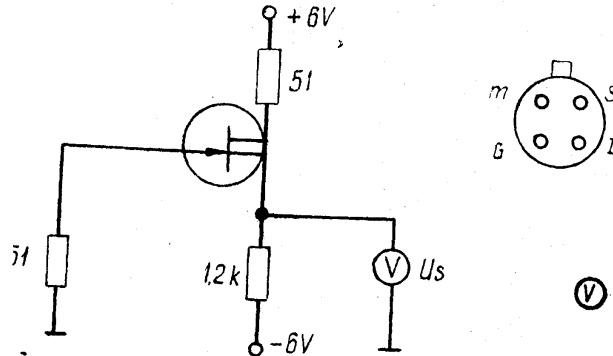
Przy zliczaniu przez przyrząd impulsów o częstotliwości 1 Hz sprawdzić czy kolejność świecenia się cyfr jest prawidłowa. Następnie należy dokonać powyższego sprawdzenia dla wszystkich częstotliwości wzorcowych /0,1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz /.

Powyższy sposób sprawdzenia nie obejmuje wzmacniacza wejściowego. Aby wstępnie sprawdzić działanie wzmacniacza, należy przewodem współosiowym połączyć gniazdo wyjścia 10 MHz /25/ z gniazdem A częstotściomierza /10/ oraz wcisnąć włącznik CZĘSTOT. /4/ przełącznika FUNKCJA. Przełącznik /2/ ustawić w pozycji 0,1 s.

Jeżeli wzmacniacz działa, to częstotściomierz mierzy poprawnie częstotliwość 10 MHz z własnego wzorca. Jeżeli po włączeniu do sieci zasilającej, mimo włączenia nie świeci żaden wskaźnik, to należy sprawdzić bezpiecznik B1/B2, a jeśli jest on dobry, to sprawdzić napięcie +5 V.

7.4. Zasady dobierania i selekcji elementów.

W przypadku uszkodzenia tranzystorów typu 2N4416 /T204, T205, lub T304, T305/ należy je dobierać w układzie pomiarowym jak na rysunku.



Należy zastosować tranzystory, dla których $U_g = +0,7 - +1,3$ V. Spośród wyselekcjonowanej grupy należy dobierać pary różniące się napięciem U_s nie więcej niż 0,1V.

7.6. Sprawdzenie napięć

W celu ułatwienia lokalizacji uszkodzeń i napraw przyrządu, podano niżej nominalne wartości napięć stałych w charakterystycznych punktach układów, w stosunku do masy przyrządu dla napięcia sieci 220V.

Zasilacz

Punkt pomiarowy	Napięcie /V/
IC18 - 1	+ 9,5
IC18 - 2	+ 5
IC19 - 1	+ 18,2
IC19 - 2	+ 12,7
IC19 - 3	+ 0,8
T3 - E	+ 12
IC20 - 3	- 12
+200 V	+ 200

Wzmacniacze

Tranzystor lub układ scalony	Wyprowadzenie elektrod /V/							
	E/S	B/G	C/D	1	2	8	5	6
T203 T303	0,1	0,7-1,3	6					
T204 T304	0,7-1,3	0	5,6					
T205 T305	0,7-1,3	0	5,6					
T206 T306	0-0,4	0,7-1,3	5,9					
T207 T307	0-0,4	0,7-1,3	5,9					
T208 T308	6	6,8	8,5					
T209 T309	-6	-6,8	-8,5					
T210 T310	3,2	3,9	8,5					
T211 T311	0,22	1,2	5,5					
T212 T312	0,22	1,6	0,35					
T213 T313	5	0,35	0,35					
T214 T314	-0,1	0,35	8,5					
T215 T315	-3	-2,3	-0,1					3
IC 201				0-0,4	0,04	6	-6	3,9

8. Transport

Częstościomierz-czasomierz typ PFL-22 jest przyrządem laboratoryjnym wymagającym ostrożności przy jego przenoszeniu. Przyrząd spełnia dane techniczne po transporcie w oryginalnym opakowaniu przy podanych niżej ograniczeniach:

- temperatura otoczenia $-25^{\circ}\text{C} - +55^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna do 95%
- wytrzymałość na udary Grupa I wg PN-71/T-06500

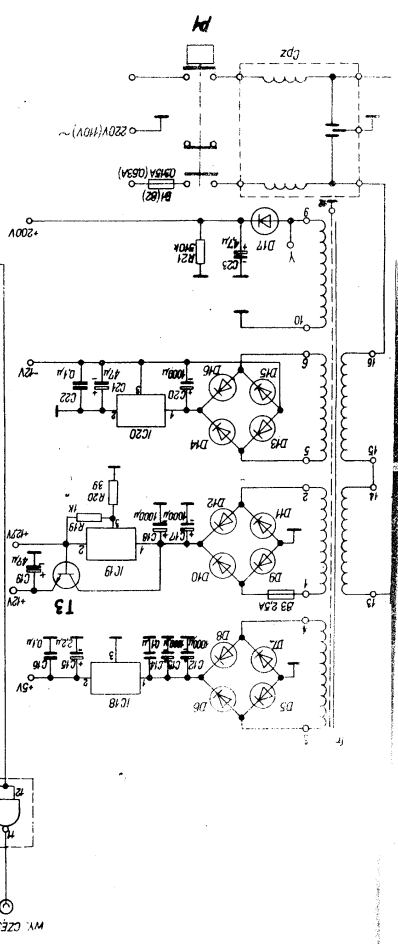
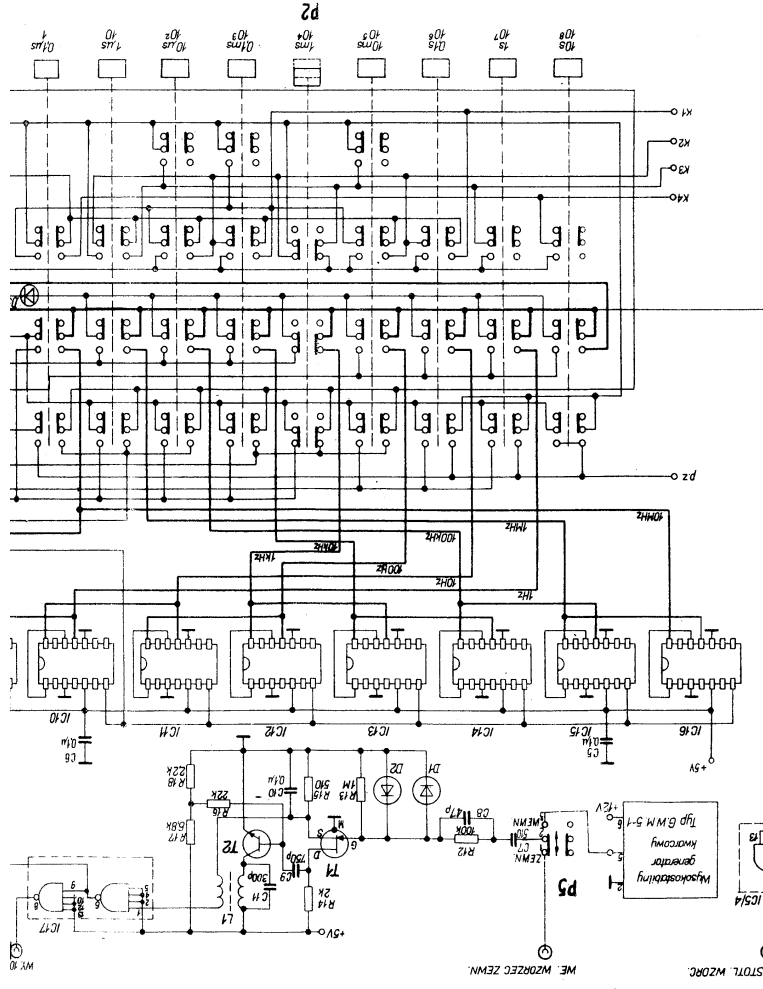
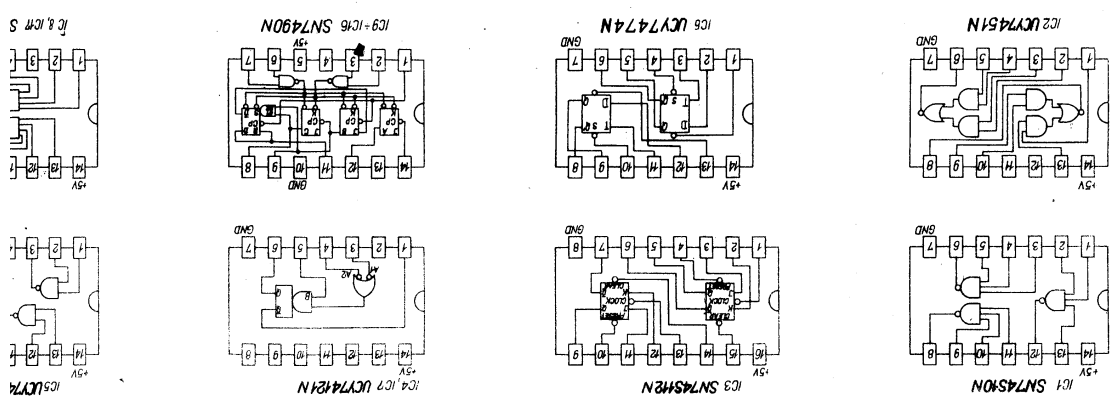
9. Przechowywanie

Czas przechowywania przyrządu w opakowaniu ochronno-temperaturowym nie powinien być dłuższy niż 6 miesięcy. W przypadku przechowywania przyrządu bez opakowania powinny być zachowane następujące warunki:

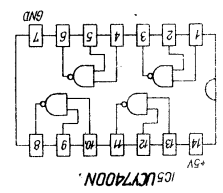
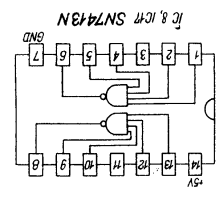
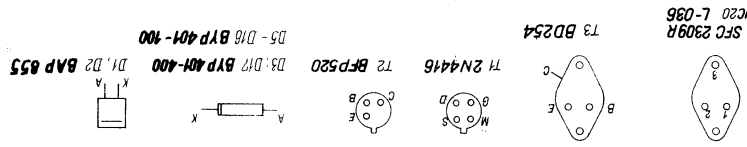
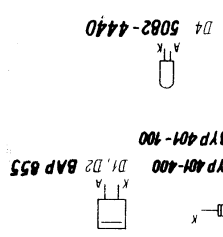
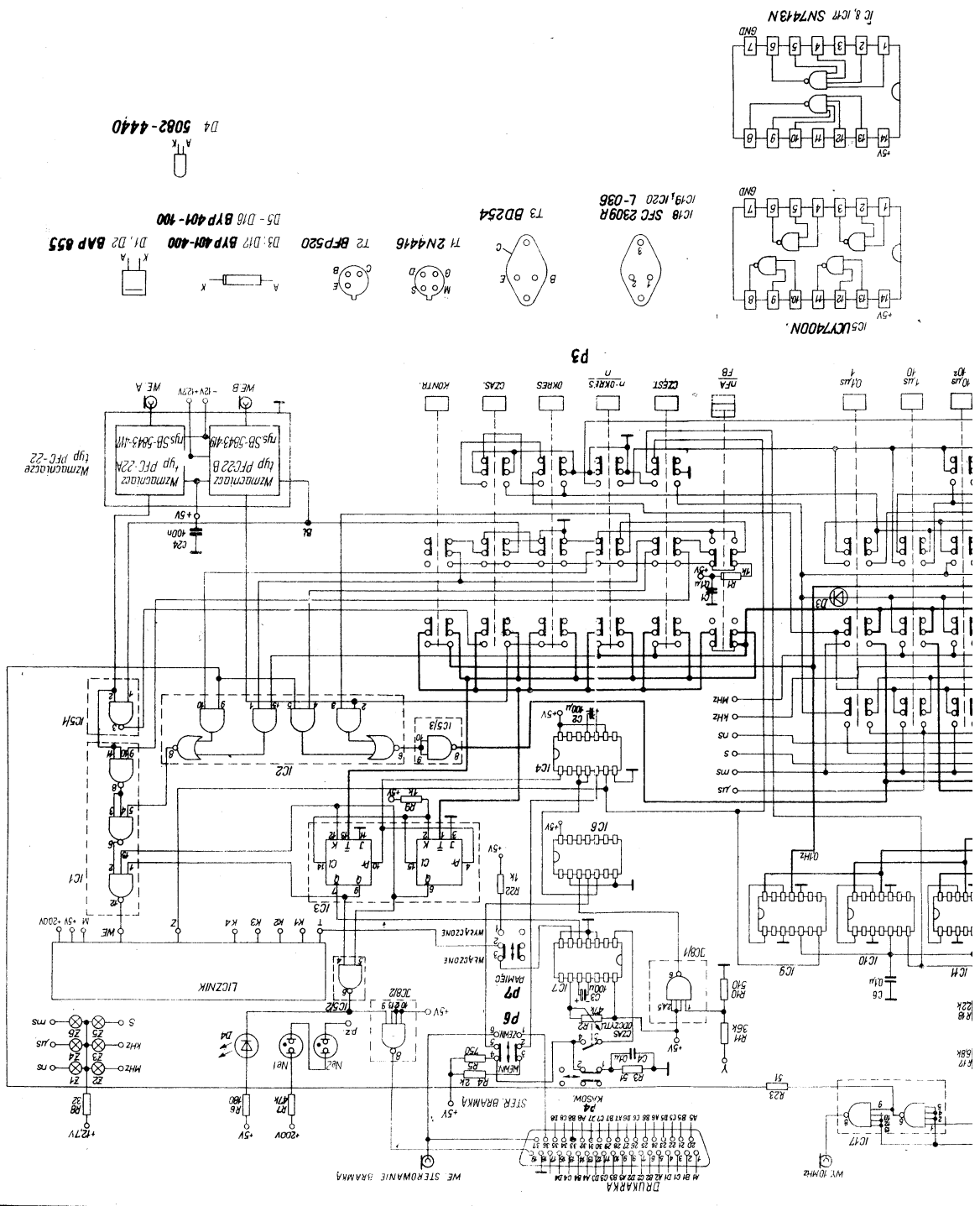
- temperatura $+5^{\circ}\text{C} - +45^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna 40% - 80%
- brak par, kwasów, zasad i innych substancji powodujących korozję, brak odczuwalnych wibracji i wstrząsów.

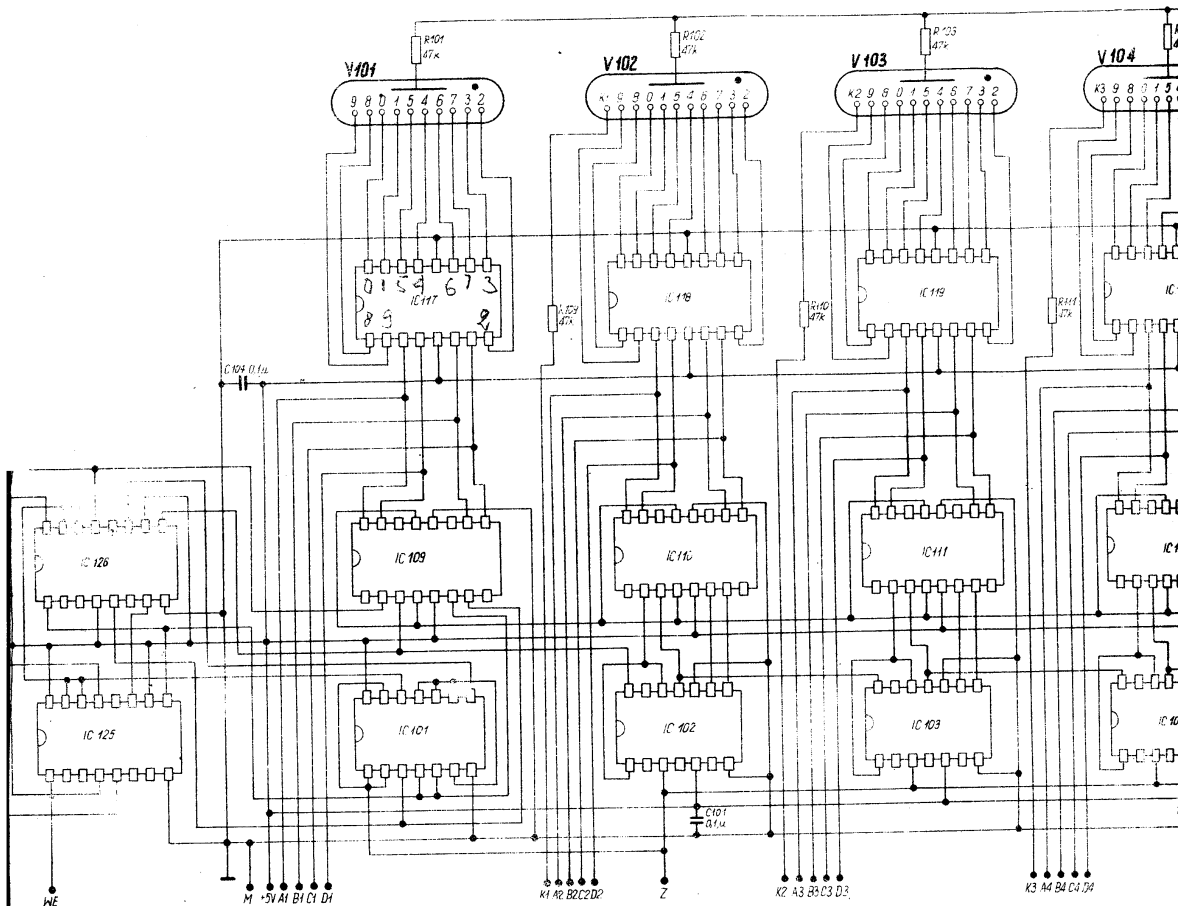
10. Wyposażenie przyrządu

- kabel połączeniowy koncentryczny 2 szt
- wtyk 37-krotny typu " E L T R A " 1 "
- bezpiecznik topikowy typ WTAT 0,315 A 2 "
- " " " WTAT 0,630 A 1 "
- " " " WTA 2,5 A 2 "

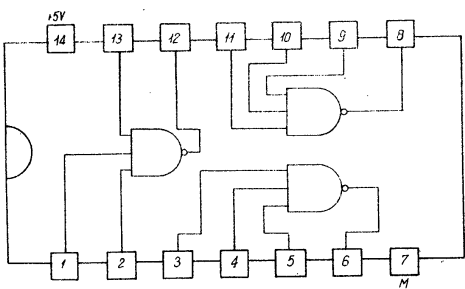


MY CZESTOTL WZORC.
 WE WZORZEC ZEWN.
 Typ 6M M 3-1 generator

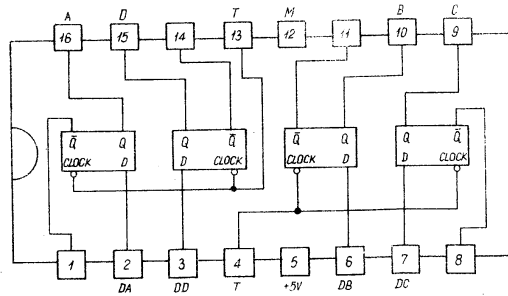




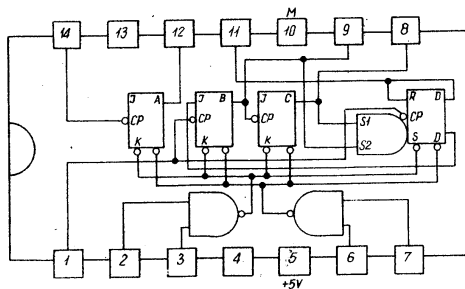
IC 101 - SN74S40N



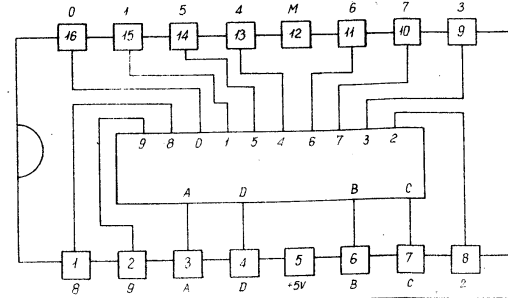
IC 109 - IC 116 - SN7475N lub SFC475E

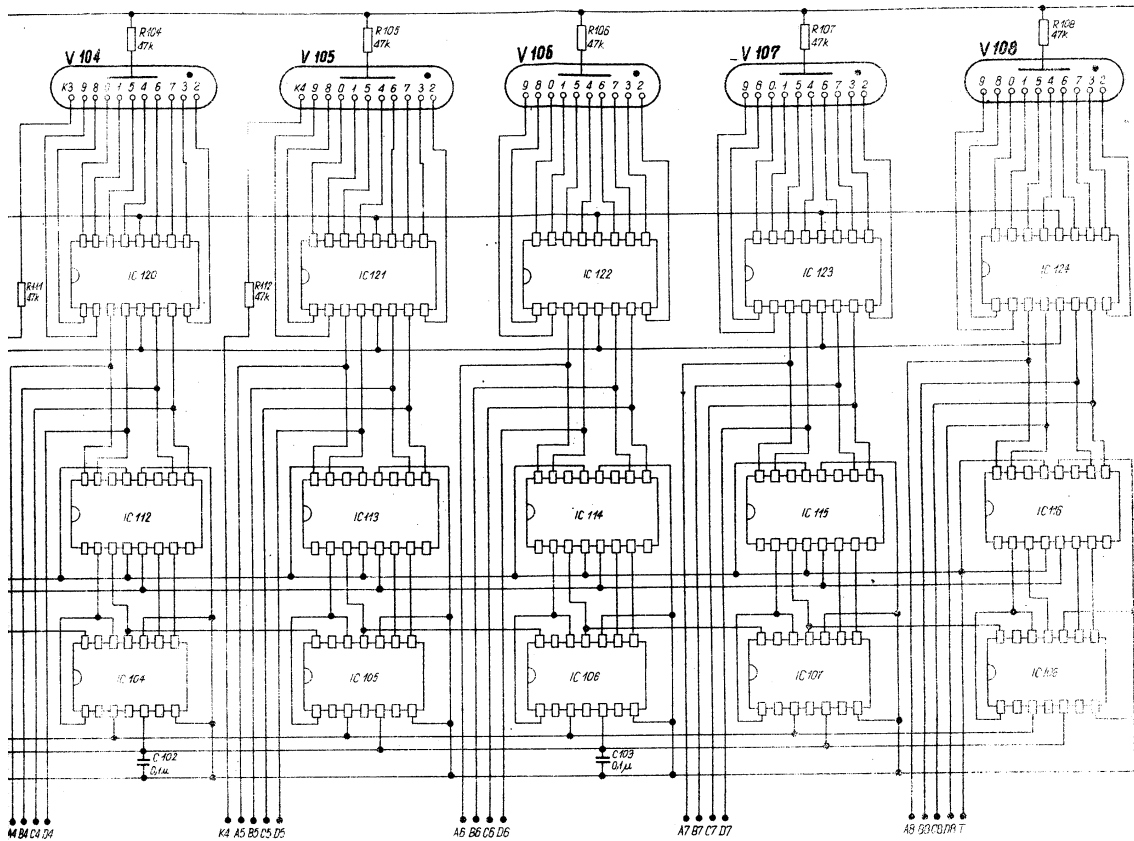


IC 102 = IC 108 - SN7490N

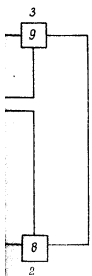
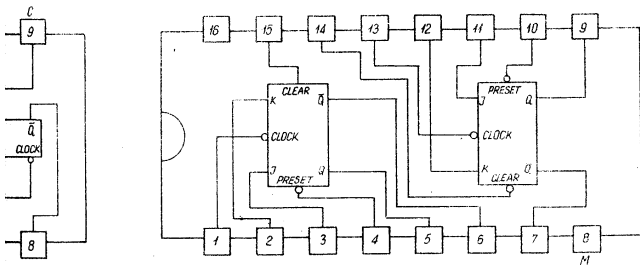


IC 117 = IC 124 - SN7441AN lub SFC441BE





IC 125 ; IC 126 - SN74SH2N



Układ połączeń cokołu jarzeniowego wskaźnika cyfrowego IC534 (V101 - V106)



Wyrównoważ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nazwa	cyfry												
elektrody	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	?	?	?

kropka - znak miejsca dziesiętnego

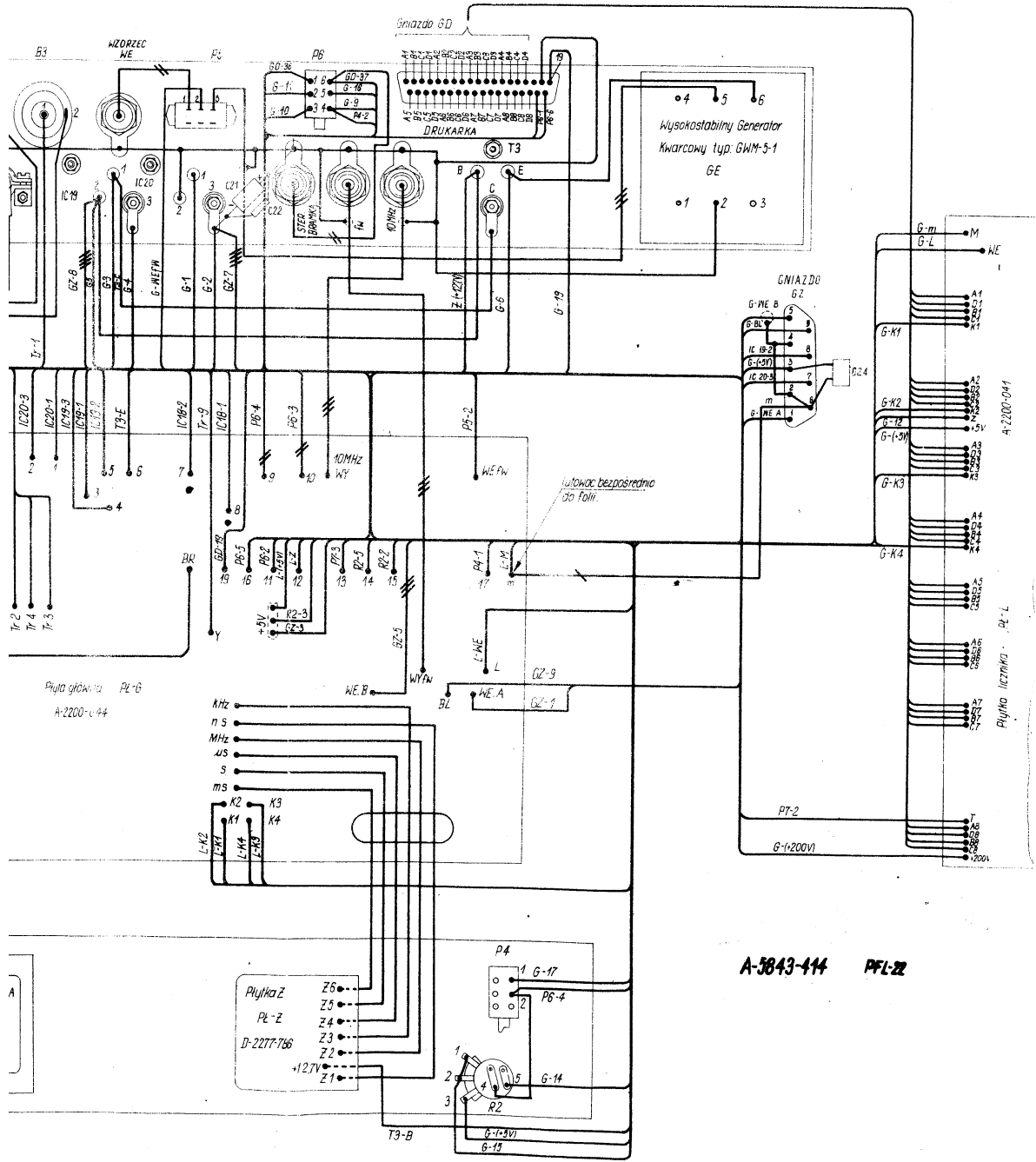
ZOPAN
WARSZAWA






Licznik

Schemat ideowy

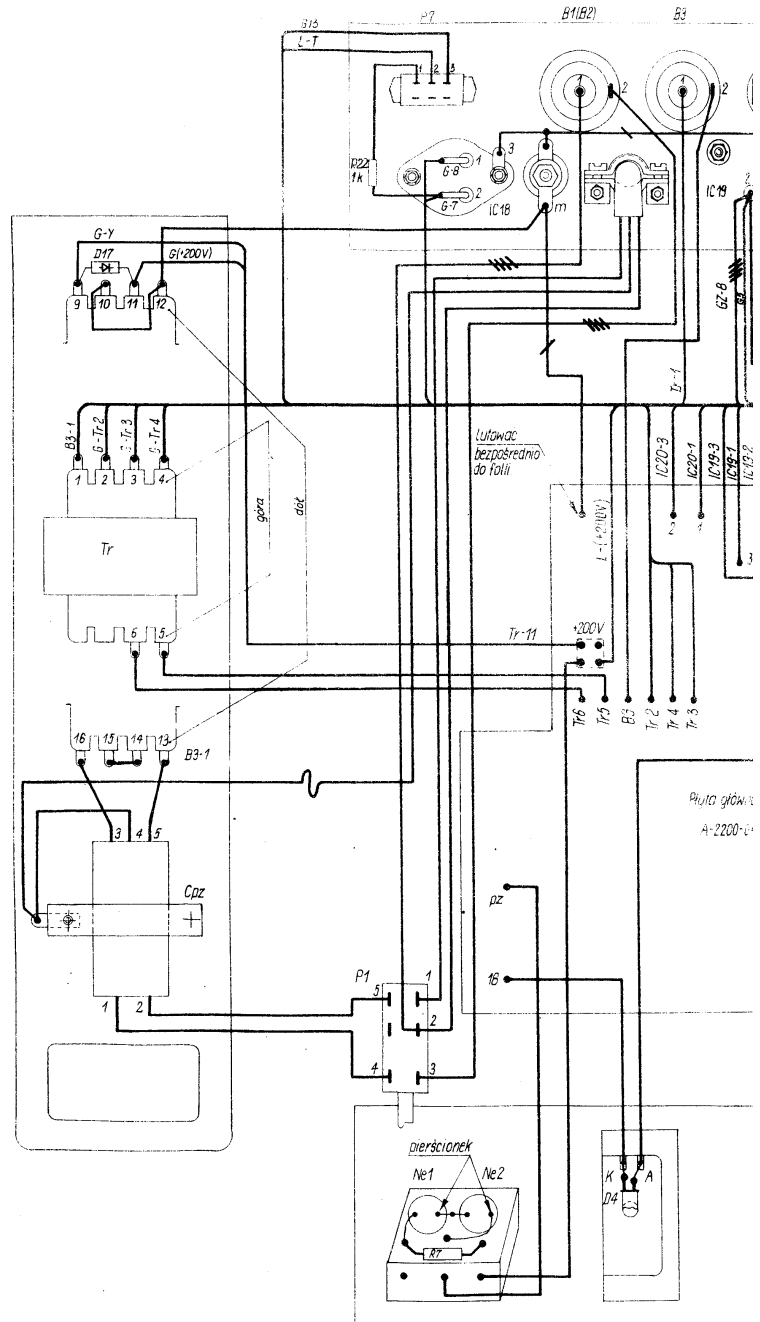
Typ: PFL-22

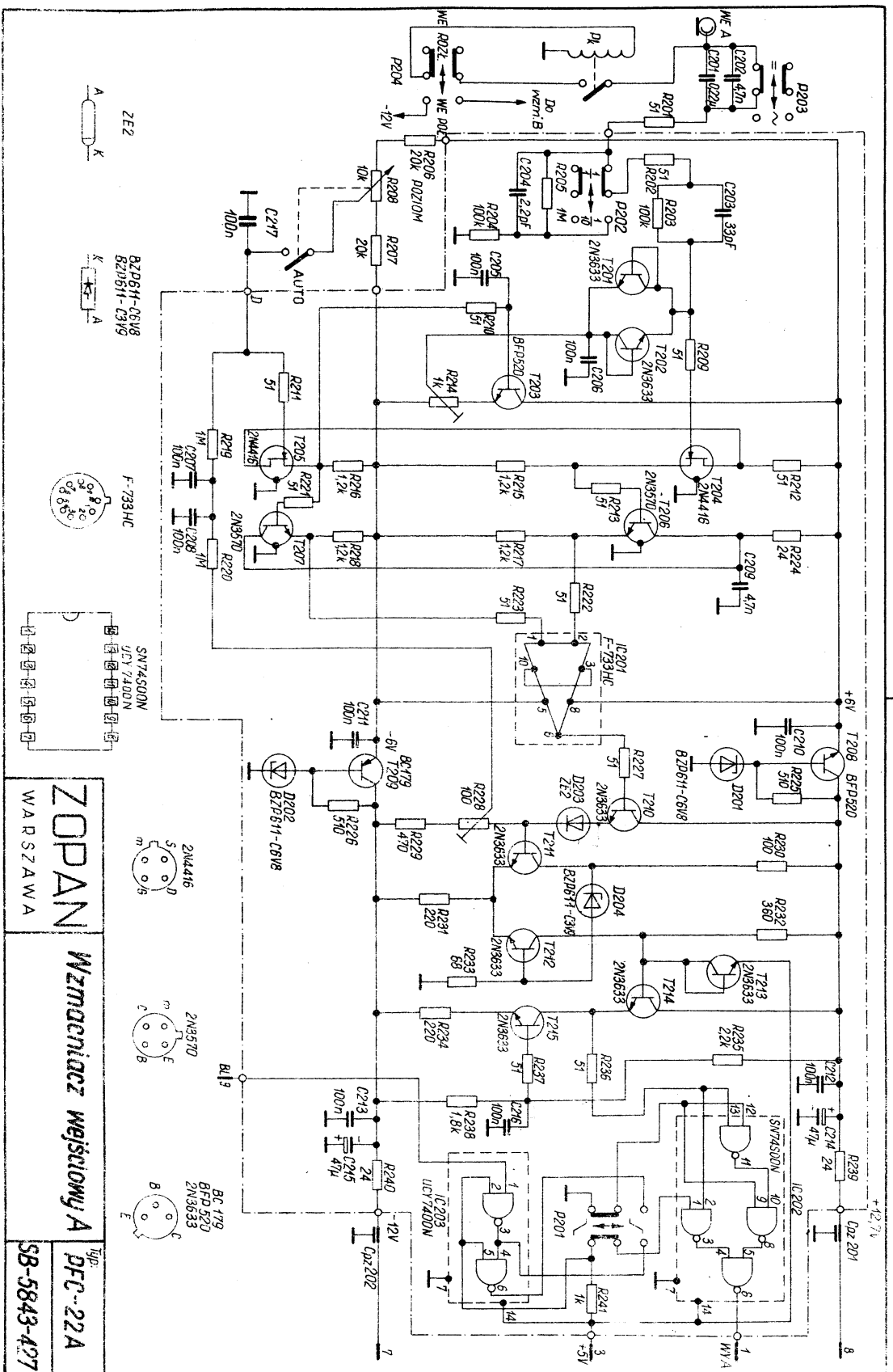
SH-8843-108



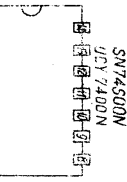
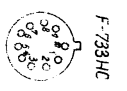
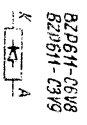
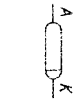
- Uznaczenie przewodow
-  $I_{sm} \times 1,5mm$
 -  $I_{sm} \times 0,5$ w koszulce O_{jg}
 -  WL 50-051/15
 -  TLYd $1 \times 0,20mm^2$
 -  TLY $1 \times 0,12mm^2$

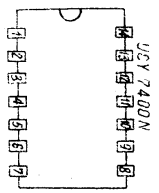
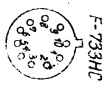
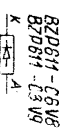
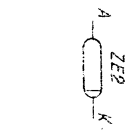
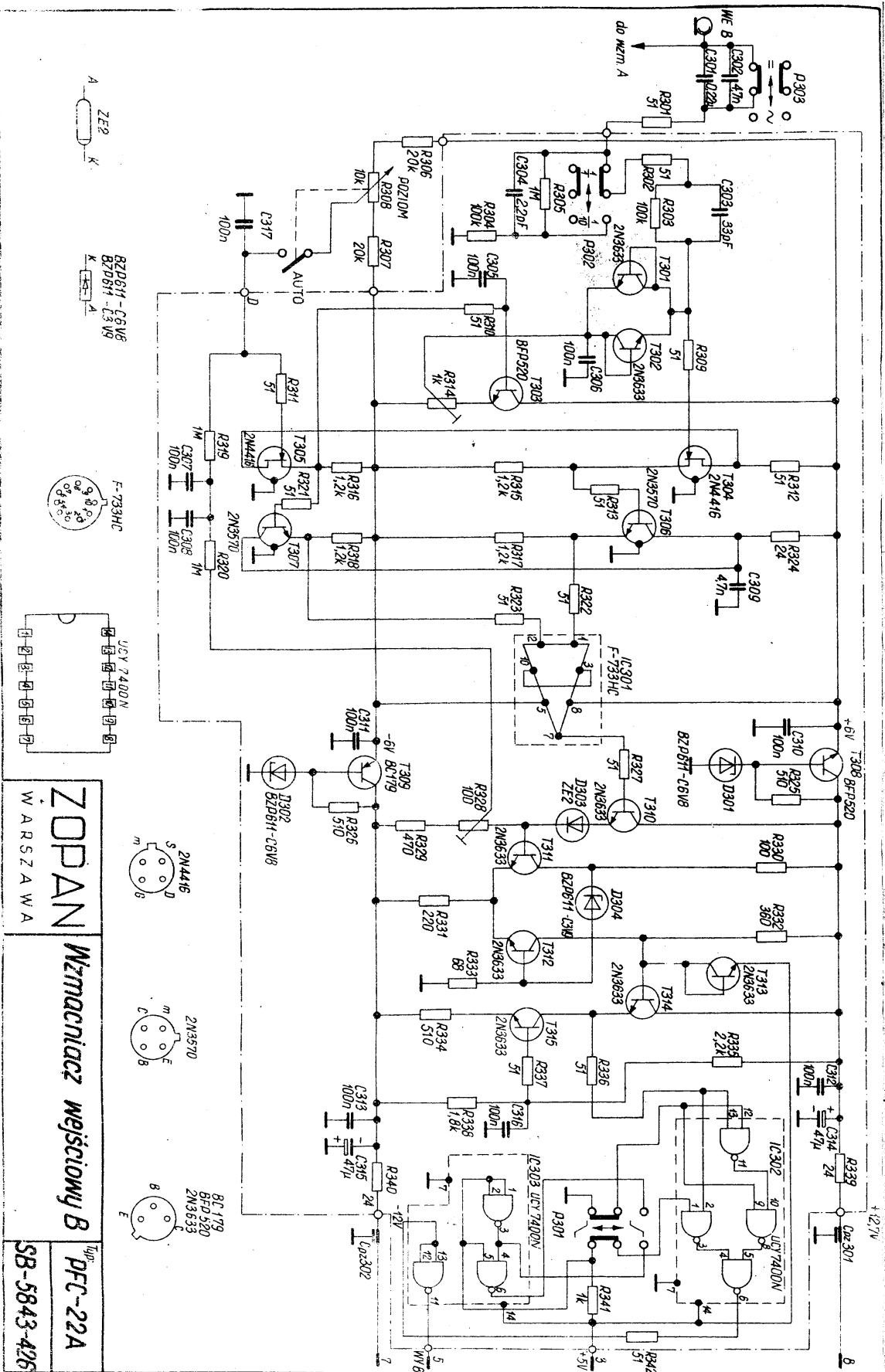
Przyklad oznaczeni adresow
 IC20-3 - do ukkladu scalonego IC20 wyprow.3
 P6-6 - do przelacznika P6 wyprow.6
 6-14 - do plytki G punkt 14





ZOPAN
 WARSZAWA
Wzmocniacz wejściowy A
 Typ: **DFC--22A**
SB-5843-427

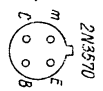
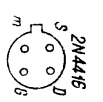


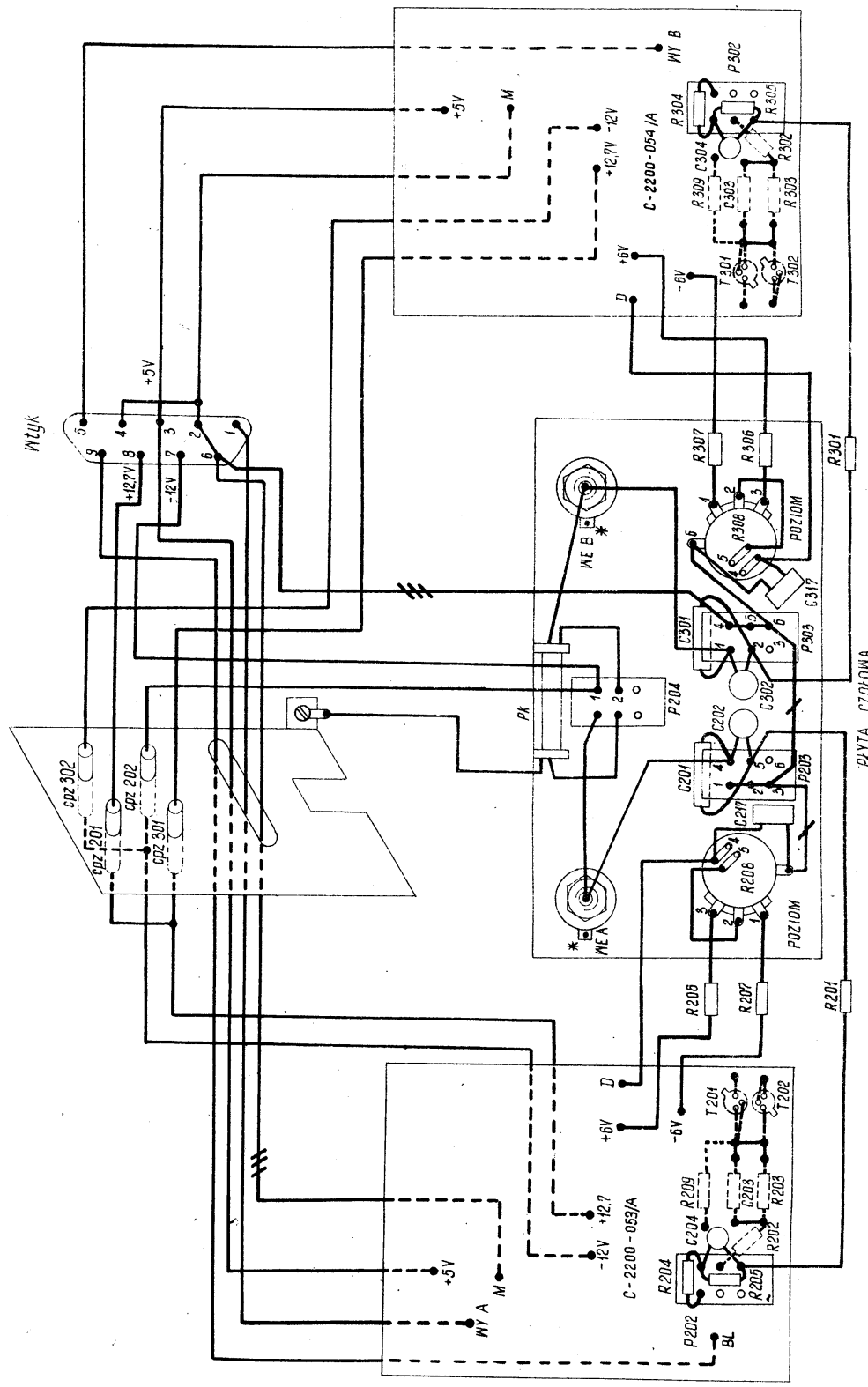


ZOPAN
WARSZAWA

Wzmocniacz wejściowy B
DPC-22A

SB-5843-426





Typ PFC-22A
WZMAGNIACZE WEJŚCIOWE
ZOPAN
 WARSZAWA
 B-4843-428

PLYTA CZCZLOWA