

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy

typ KZ 2025A, KZ 2025B, KZ 2025C

KZ 2026A, KZ 2026B, KZ 2026C

Podstawowe parametry :

pomiar częstotliwości	1 Hz - 80 MHz
pomiar okresu	0 - 10 MHz
pomiar odstępu czasu	0,1 μ s - 10 ⁸ s

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej "KABID-ZOPAN"

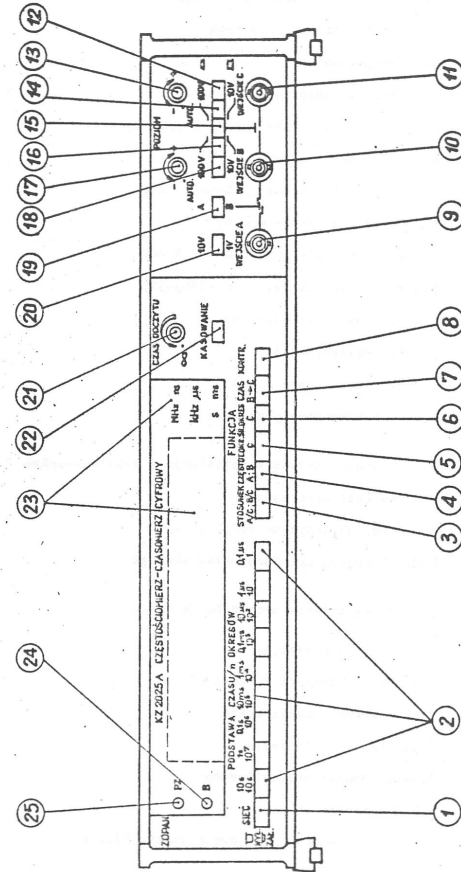
Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31 tel. 11-30-61

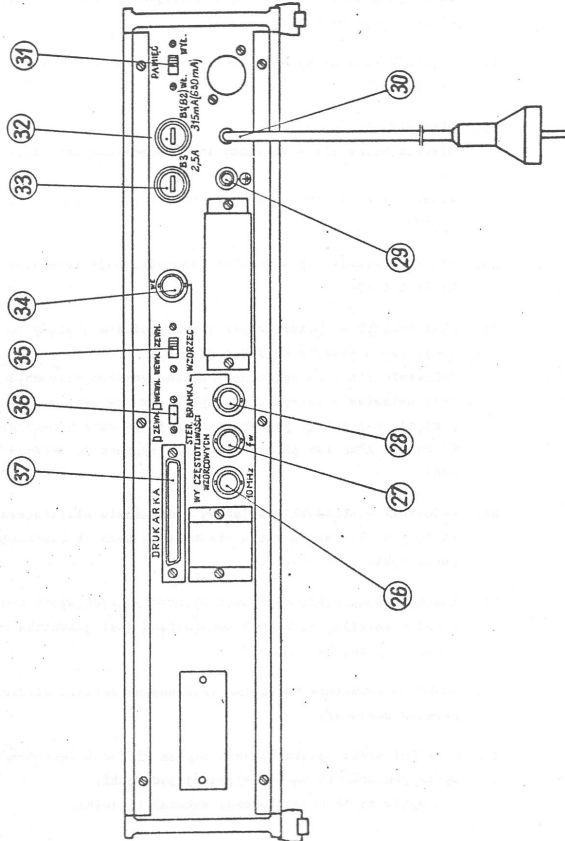
S P I S T R E Ś C I

1. Wygląd zewnętrzny przyrządu	str. 5
2. Przeznaczenie przyrządu	" 11
3. Wyposażenie	" 11
4. Dane techniczne	" 11
5. Zasada działania i budowa przyrządu	" 20
5.1. Zasada działania	" 20
5.2. Szczegółowy opis schematu ideowego	" 23
5.2.1. Układ ideowy ogólny	" 23
5.2.2.1. Licznik rys. SH-6843-408	" 26
5.2.2.2. Licznik rys. SH-5843-515	" 26
5.2.3. Generator wzorcowy	" 27
5.2.4. Wzmacniacz A	" 27
5.2.5. Wzmacniacze B i C	" 28
5.3. Konstrukcja przyrządu	" 28
6. Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi przyrządu	" 29
6.1. Ogólne wytyczne eksploatacji	" 29
6.2. Przepisy bezpieczeństwa obsługi	" 30
7. Przygotowanie przyrządu do pracy	" 30
8. Obsługa przyrządu	" 30
8.1. Przygotowanie do pomiarów	" 30
8.2. Kontrola dokładności	" 31
8.3. Dokonywanie pomiarów	" 32
8.3.1. Pomiar częstotliwości	" 32
8.3.2. Pomiar okresu	" 33
8.3.3. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości	" 34

8.3.4. Pomiar wartości średniej z n okresów	str. 34
8.3.5. Pomiar odstępu czasu	" 34
8.3.5.1. Pomiar szerokości impulsu	" 35
8.3.5.2. Pomiar przerwy między impulsami	" 35
8.3.5.3. Pomiar odstępu czasu między impulsami pochodzącymi z oddzielnych źródeł	" 35
8.3.6. Zliczanie impulsów	" 36
8.3.7. Wykorzystanie przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych	" 37
8.3.8. Sterowanie przyrządu napięciem o częstotliwości 5 MHz lub 10 MHz z wzorca zewnętrznego	" 37
8.3.9. Rejestracja wyniku pomiaru	" 37
9. Konserwacja i naprawy przyrządu	" 38
9.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu	" 38
9.2. Korekcja przyrządu	" 39
9.3. Sprawdzenie napięć	" 39
9.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń	" 41
10. Sprawdzenie stanu technicznego	" 42
11. Przechowywanie i transport	" 42
11.1. Przechowywanie przyrządu	" 42
11.2. Transport	" 43
12. Załączniki	
Wykaz elementów	OD-6843-8118/1
Wyposażenie przyrządu	OD-6843-8118/2
Schematy:	
Częstościomierz-czasemierz cyfrowy	
Schemat ideowy ogólny	SH-6843-557

Licznik PFL-22; KZ 2025A,B,C	
Schemat ideowy	SH-6843-408
Licznik PFL-22A; KZ 2026A,B,C	
Schemat ideowy	SH-5843-515
Generator kwarcowy	
Schemat ideowy	SB-6843-560
Wzmacniacz A	
Schemat ideowy	SB-5843-558
Wzmacniacz B i C	
Schemat ideowy	SA-5843-559
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy	
Schemat montażowy	B-5843-526
Schemat podłączenia licznika /Nixie/ KZ 2025 A, B, C	B-5843-527
Schemat podłączenia licznika /7-segment/ KZ 2026 A, B, C	B-5843-528
Zospół wzmacniaczy	
Schemat montażowy	B-5843-529
Schemat podłączenia licznika /9-segment/ KZ 2025 A, B, C	B-5843-528





- SIEĆ** - klawisz włącznika napięcia sieciowego, klawisz wciśnięty - przyrząd włączony, klawisz wyciągnięty - przyrząd wyłączony.
- POUSTAWA CZASU /n OKRESÓW** - przełącznik klawiszowy do :

 - wyboru częstotliwości wzorcowej zliczanej przez licznik przy sprawdzaniu prądu,
 - wyboru częstotliwości wzorcowej przy korzystaniu z przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych,
 - wyboru n przy pomiarach stosunku częstotliwości STOSUNEK A/C lub B/C i średniego okresu OKR.ŚR.,
 - wyboru czasu otwarcia bramki przy pomiarze częstotliwości,
 - wyboru jednostki pomiarowej przy pomiarze czasu i okresu.
- STOSUNEK A/C lub D/C** - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy stosunek częstotliwości $\frac{nF_A}{F_C}$ lub $\frac{nF_B}{F_C}$

F_A, F_B, F_C - częstotliwości napięć podanych na wyjściu A, B, C /lub przyrząd zlicza przebiegi podane na wejściu A lub B /przy wykorzystaniu przyrządu jako licznika impulsów/.
- CZĘSTOTL.** - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy częstotliwość napięcia podanego na wejściu A lub B oraz służy jako źródło częstotliwości wzorcowej f_w /wybie-ranej przełącznikiem /2/ uzyskanej na gnieździe /26/.
- OKR. ŚR.** - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy średnią wartość z n okresów napięcia podanego na wejściu C.
- OKRES** - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy jeden okres przebiegu podanego na wejściu C.
- CZAS** - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy odstęp czasu między impulsem "start" podanym na wejście B i impulsem "stop" podanym na wejście C lub mierzy czas trwania impulsu przy wciśniętym klawiszu /11/.

8. KONTROLA - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy częstotliwość wzorcową f_x wybraną przełącznikiem /2/.
9. WEJŚCIE A - gniazdo BNC - służy do doprowadzenia napięcia o częstotliwości mierzonej /1 MHz - 80 MHz/ przy pomiarze częstotliwości f_A przy pomiarze wielokrotnego stosunku $n^2 f_A / f_C$.
10. WEJŚCIE B - gniazdo BNC - służy do doprowadzenia napięcia o częstotliwości mierzonej /1 Hz - 10 MHz/ przy pomiarze częstotliwości f_B przy pomiarze wielokrotnego stosunku $n^2 f_B / f_C$ impulsu "start" przy pomiarze czasu lub doprowadzenia impulsów /przy użyciu przyrządu jako licznika impulsów/.
11. WEJŚCIE C - gniazdo BNC służy do doprowadzenia napięcia o częstotliwości f_C przy pomiarze STOSUNKU $n^2 f_A / f_C$ lub $n^2 f_B / f_C$, napięcia o częstotliwości mierzonej przy pomiarze OKL.ŚR. i OKRES oraz impulsu "stop" przy pomiarze odstępu czasu.
12. Włącznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na wejście C.
13. POZIOM - potencjometr z wyłącznikiem służy do regulacji poziomu wyzwalania w torze związanym z wejściem C. W pozycji AUTO poziom wyzwalania ustawia się automatycznie /dla częstotliwości ≥ 10 Hz i wypełnienia 0,1 - 0,9/.
14. Włącznik klawiszowy - służy do wyboru zbrocza impulsu "stop" podanego na wejście C.
15. Włącznik klawiszowy klawisz wciśnięty - WEJŚCIE B /10/ i WEJŚCIE C /11/ są połączone /pomiar trwania impulsu/ klawisz wyciągnięty - WEJŚCIE B i WEJŚCIE C są rozłączone pomiar odstępu czasu gdy impulsy "start" i "stop" pochodzą z różnych źródeł oraz pomiary, przy których WEJŚCIE C nie jest wykorzystywane.
16. Włącznik klawiszowy - służy do wyboru zbrocza impulsu "start" podanego na wejście B.

17. POZIOM - potencjometr z wyłącznikiem służy do płynnej regulacji poziomu wyzwalania w torze związanym z wejściem B. W pozycji AUTO poziom wyzwalania ustawia się automatycznie /dla częstotliwości ≥ 10 Hz i wypełnienia 0,1 - 0,9/.
18. Włącznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na wejście B /10/.
19. Włącznik klawiszowy - klawisz wciśnięty - włączony tor A odpowiadający gniazdu WEJŚCIE A /9/ klawisz wyciągnięty - włączony tor B odpowiadający gniazdu WEJŚCIE B /10/.
20. Włącznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na WEJŚCIE A /9/.
21. CZAS ODCZYTU - potencjometr z wyłącznikiem służy do płynnej regulacji czasu odczytu od 0,2 s do 5 s. Wyłącznik służy do wyłączenia automatycznego kasowania / ∞ /. Przy ustawieniu pokrętki w pozycji ∞ kasowanie licznika i rozpoczęcie następnego pomiaru następuje po naciśnięciu klawisza KASOWANIE /22/ lub po doprowadzeniu sygnału do wejścia WE STER. BRAMKĄ /28/.
22. KASOWANIE - włącznik klawiszowy o działaniu niezależnym chwilowym służy do kasowania stanu licznika na zero i zapoczątkowania następnego cyklu pomiarowego.
23. Zespół 8 wskaźników cyfrowych wyświetlających wynik pomiaru oraz część wskaźnika, na której wyświetlana jest jednostka wyniku pomiaru /MHz, kHz, ns, us, ms, s /.
24. BRAMKA - świecenie wskaźnika obok napisu oznacza otwarcie bramki /proces pomiaru/.
25. PZ - świecenie wskaźnika obok napisu PZ /poza zakresu/ oznacza, że wynik pomiaru nie ma odpowiedniej jednostki. Nie wyklucza to prawidłowości wskazań licznika.

26. Gniazdo BNC, z którego uzyskuje się napięcie o częstotliwości wzorcowej 10 MHz /niezależnie od pozycji przełączników na płycie czołowej/.
27. Gniazdo BNC, z którego uzyskuje się napięcie o częstotliwości wzorcowej 1 Hz, 10 Hz 10 MHz wybieranej przełącznikiem /2/.
28. Gniazdo BNC, na które podawane są impulsy inicjujące cykl pomiarowy /przy ustawieniu przełącznika /36/ w pozycji ZEWN./
29. Zaciśk do uziemienia przyrządu.
30. Sznur sieciowy.
31. PAMIĘĆ - przełącznik służący do włączania lub wyłączania pamięci licznika.
32. Bezpiecznik sieciowy B1 /B2/.
33. Bezpiecznik B3.
34. WZORZEC ZEWN. WE - gniazdo BNC, do którego dołącza się wzorzec 5 MHz lub 10 MHz w przypadku sterowania przyrządu z wzorca zewnętrznego.
35. WZORZEC WEWN. ZEWN. - przełącznik służący do wyboru sterowania przyrządu /z wzorca wewnętrznego lub zewnętrznego dołączonego do gniazda /34/.
36. STEROWANIE BRAMKĄ - przełącznik służący do wyboru rodzaju sterowania procesem pomiaru.
Przy położeniu przełącznika w pozycji WEWN. cykl pomiarowy jest inicjowany jednorazowo za pomocą przełącznika KASOWANIE /22/ lub automatycznie /po ustawieniu potencjometru CZAS ODCZYTU /21/ w pozycji innej niż ∞. Przy ustawieniu przełącznika w pozycji ZEWN. cykl pomiarowy jest inicjowany za pomocą impulsów podanych na gniazdo /26/ lub na kodówkę 37 złącza DRUKARKA /37/.
37. DRUKARKA - gniazdo 37-krotne do przyłączenia drukarki.

2. Przeznaczenie przyrządu

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025A, KZ 2025B, KZ2025C, KZ 2026B i KZ 2026C jest przyrządem laboratoryjnym przeznaczonym do cyfrowego pomiaru:

- częstotliwości przebiegów sinusoidalnych lub impulsowych,
- pojedynczego okresu przebiegów sinusoidalnych lub impulsowych,
- średniego okresu z wielokrotności okresów przebiegów sinusoidalnych lub impulsowych,
- stosunku i wielokrotnego stosunku dwóch częstotliwości,
- szerokości impulsu w ciągu impulsów,
- odstępu czasu, którego początek i koniec zaznaczony jest impulsami elektrycznymi.

Przyrząd może być sterowany z zewnętrznego wzorca o częstotliwości 5 MHz lub 10 MHz. Częstościomierz posiada układy pamięci.

3. Wyposażenie

3.1. Wyposażenie podstawowe

Do częstościomierza jako wyposażenie dołączone są:

- | | |
|--|----------|
| - sznur połączeniowy koncentryczny 2 x BNC | - 2 szt. |
| - bezpiecznik topikowy WTAT 315mA | - 2 szt. |
| - bezpiecznik topikowy WTAT 630mA | - 1 szt. |
| - bezpiecznik topikowy ATA 2,5 A | - 2 szt. |

3.2. Wyposażenie dodatkowe

Przyrząd może być wyposażony dodatkowo w wyjście na drukarkę w postaci zamontowanego gniazda 37-krotnego wraz z dołączonym wtykiem 37-krotnym.



4. Dane techniczne

4.1. Pomiar częstotliwości

4.1.1. Zakres pomiaru

WEJŚCIE A	1 MHz - 80 MHz
WEJŚCIE B	1 Hz - 30 MHz
4.1.2. Czas pomiaru/otwarcia bramki/	1 μs - 10 s w odstępach dekadowych
4.1.3. Uchyb pomiaru	$\frac{\text{uchyb podstawy czasu} - \frac{2 \cdot 10^{-8}}{\text{czas otwarcia bramki}}}{1}$ na ostatnim miejscu wskaźnika
4.2. Pomiar okresu - WEJŚCIE C	
4.2.1. Zakres pomiaru	0 - 10 MHz
4.2.3. Jednostka zliczana	0,1 μs - 1 s wybierana dekadowo
4.2.3. Uchyb pomiaru	\pm uchyb podstawy czasu \pm uchyb wyzwalania \pm 1 jednostka zliczana
4.3. Pomiar wartości średniej okresu - WEJŚCIE C	
4.3.1. Zakres pomiaru	0,1 Hz - 10 MHz
4.3.2. Jednostka zliczana	100 ns
4.3.3. Liczba mierzonych okresów	1 - 10 ⁵ w odstępach dekadowych
4.3.4. Uchyb pomiaru	\pm uchyb podstawy czasu $\pm \frac{\text{uchyb wyzwalania}}{n} \pm 1$ na miejscu wskaźnika
4.4. Pomiar odstępu czasu - WEJŚCIE B i WEJŚCIE C	
/Przy pomiarze odstępu czasu z jednego źródła np. pomiar czasu trwania impulsu - wejścia B i C są połączone./	
4.4.1. Zakres pomiaru	0,1 μs - 10 ⁸ s
4.4.2. Jednostka zliczana	0,1 μs - 1 s w odstępach dekadowych

4.4.3. Uchyb pomiaru	uchyb podstawy czasu + uchyb wyzwalania \pm 1 jednostka zliczana
Uchyb wyzwalania :	
- dla przebiegu sinusoidalnego 0,3 % przy odstępie sygnału od szumów 40 dB	
- dla przebiegu impulsowego	$\pm \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{\text{nachylenie zbocza } \left[\frac{V}{\mu s} \right]} \mu s$
4.5. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości n^{FA}/f_C lub n^{FB}/f_C	
WEJŚCIA A i C lub B i C	
4.5.1. Zakres pomiaru	
WEJŚCIE A	
/częstotliwość wyższa/	1 MHz - 80 MHz
WEJŚCIE B	
/częstotliwość wyższa/	1 Hz - 10 MHz
WEJŚCIE C	
/częstotliwość niższa/	1 Hz - 10 MHz
4.5.2. Mnożnik n /podział częstotliwości niższej f_C /	$1 - 10^8$ wybierany dekadowo uchyb wyzw. $\frac{wc-2 \cdot 10^{-8} f_C}{n}$ \pm 1 na ostatnim miejscu
4.6. Charakterystyka wejść	
4.6.1. Wejście -A	
4.6.1.1. Zakres częstotliwości	1 MHz - 10 MHz
4.6.1.2. Napięcie wejściowe:	
sinusoidalne	50 mV - 10 V
w podzakresach	50 mV - 1 V
	0,5 V - 10 V
4.6.1.3. Impedancja wejściowa dla podzakresu 1 V	100 kΩ 25 pF

dla podzakresu 10 V	1 M 25 pF
4.6.1.4. Rodzaj wejścia	zmiennoprądowe /AC/
4.6.2. Wejście B i C	
4.6.2.1. Zakres częstotliwości	0 - 10 MHz
4.6.2.2. Napięcie wejściowe	
sinusoidalne do 5 MHz	50 mV - 100 V
powyżej 5 MHz	100 mV - 100 V
podzakresy	50 mV - 10 V
impulsowe	0,25V - 50 V
podzakresy	0,25V - 5 V
	2,5 V - 50 V
4.6.2.3. Rozdzielczość impulsowa	50 ns
4.6.2.4. Impedancja wejściowa	
dla podzakresu 10 V	100 kΩ 40 pF
dla podzakresu 100 V	1 MΩ 20 pF
4.6.2.5. Poziom wyzwalania	
dla podzakresu 10 V	-5 V - 0 - +5 V
dla podzakresu 100 V	-50 V - 0 - + 50 V
4.6.2.6. Ustawienie poziomu wyzwala- nia dla sygnału	
- o częstotliwości ≥ 50 Hz	
i wypełnieniu 0,3 - 0,7	
w zakresie napięć odnie- sienia -1V - + 1V	
/-10V - + 10V dla dzielnika automatyczne	
- o częstotliwości	
0 - 10 MHz w zakresie	
jak w punkcie 4.6.2.5.	płynnie pokrętkiem FOZICM
4.6.2.7. Zbocze wyzwalania	 lub  wybierane przełącznikiem

4.6.2.8. Rodzaj wejścia	stałoprądowe /DC/
4.6.3. Wejście wzorca zewnętrznego	
4.6.3.1. Częstotliwość	5 MHz lub 10 MHz
4.6.3.2. Napięcie wejściowe	0,5 - 2,5 V
4.6.3.3. Impedancja wejściowa	100 kΩ 40 pF
4.7. Wyjście częstotliwości wzorcowych - f_w	
4.7.1. Częstotliwość	1 Hz - 10 MHz wybierana dekadowo
4.7.2. Napięcie wyjściowe	poziomy TTL standard
4.8. Wyjście częstotliwości wzorcowej - 10 MHz	
4.8.1. Częstotliwość	10 MHz
4.8.2. Napięcie wyjściowe	poziomy TTL standard
4.9. Licznik	
4.9.1. Pojemność licznika	$10^8 - 1 / 8$ cyfr/
4.9.2. Wskaźnik cyfrowy	
- w KZ 2025A, KZ 2025B	
i KZ 2025C	NIXIE / 15 mm/
- w KZ 2026A KZ 2026B	
i KZ 2026C	7-segmentowy LED / 15 mm /
4.9.3. Czas odczytu	-0,2 - 5 s regulowany płynnie lub dowolny przy zewnętrznym kasowaniu i wyzwaniu
4.9.4. Pamięć	włączona przełącznikiem PAMIĘĆ

4.9.5. Zewnętrzne kasowanie i wyzwalanie pomiaru	
- ręczne	przyciskiem KASOWANIE
- poprzez wejście WE, STEROWANIE BRAMKĄ	sygnałem TTL standard $N_{in} = 2, \tau \geq 1 \mu s$ czynne przejście 0 \rightarrow 1
4.9.6. Wskaźnik otwarcia bramki B	dioda LED wskazuje otwartą bramkę
4.9.7. Wskaźnik poza zakresem P/z	dioda LED wskazuje pomiar nie mieszczący się w zakresie
4.10. Zakres temperatury pracy /przyrząd należy do grupy I/	$+5^{\circ}C + 20 + 40^{\circ}C$
4.11. Napięcie zasilające	220 V, 110 V \pm 10%; 50 - 60 Hz
4.12. Pobór mocy	ok. 40 V . A KZ 2025B, KZ 2025C, KZ 2026B i KZ 2026C + 12 W max /termostat/ KZ 2025A i KZ 2026A
4.13. Typ obudowy	KZ 4301 - 0108
4.14. Wymiary /wraz z elementami wystającymi poza obudowę/	wysokość 96 mm szerokość 444 mm głębokość 340 mm
4.15. Masa	5,5 kg

4.16. Wewnętrzny wzorzec częstotliwości	
w KZ 2025A i KZ 2026A	
generator kwarcowy	typ GWM-5-1 5 MHz
lub generator kwarcowy	typ OCXO-5 5 MHz
w KZ 2025B i KZ 2026B	
generator kwarcowy	typ TCXO-5 5 MHz
w KZ 2025C i KZ 2026C	
generator kwarcowy	typ TCXO-3 10 MHz
4.16.1. Generator kwarcowy GWM-5-1	
wykonany zgodnie z warunkami L-18/WT-A-6860-057	
- częstotliwość znamionowa	5 MHz
- stałość krótkoterminowa sekundowa	$2 \cdot 10^{-10}/s$
- stałość dobową po 2 godzinach pracy wstępnej	$1 \cdot 10^{-8}$
po 24 godzinach pracy wstępnej	$5 \cdot 10^{-9}$
- stałość długoterminowa	$3 \cdot 10^{-8}/miesiąc$
- zmiana częstotliwości w ciągu 2 godzin pracy po 20 min pracy wstępnej	$5 \cdot 10^{-7}$
po 40 min pracy wstępnej	$3 \cdot 10^{-8}$
- zmiana częstotliwości powodowana zmianą napięcia zasilania o 5%	$5 \cdot 10^{-9}$
- temperatury współczynnik zmian częstotliwości w zakresie $-10^{\circ}C - +50^{\circ}C$	$2 \cdot 10^{-9}/^{\circ}C$
- zakres przestrajania	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$

- napięcie wyjściowe	1 V na 1 k Ω
- napięcie zasilania	12 V \pm 5%
- pobór mocy w czasie nagrzewania	12 W
- pobór mocy po nagrzewaniu	5 W
- wymiary	63 x 63 x 83 mm
- masa	0,4 kg

4.16.2. Generator kwarcowy OCXO-5
wykonany zgodnie z warunkami L-18/035-263

- częstotliwość znamionowa	5 MHz
- zakres temperatury pracy	-10°C - +60°C
- temperaturowy współczynnik częstotliwości	5 \cdot 10 ⁻¹⁰ /°C
- czas stabilizacji	1.10 ⁻⁷ po 15 min
- stabilność częstotliwości długoterminowa	2.10 ⁻⁸ /miesiąc
dobowa	1,5.10 ⁻⁸
krótkoterminowa	5.10 ⁻¹¹ /s
- zakres przestrajania	\pm 2 \cdot 10 ⁻⁷
- napięciowy współczynnik częstotliwości	2 \cdot 10 ⁻¹⁰ /1%
- obciążeniowy współczynnik częstotliwości	1 \cdot 10 ⁻⁹ /10%
- napięcie zasilania	12 V \pm 5%
- napięcie wyjściowe	0,5 - 0,7 V na 1 k Ω
- pobór mocy w czasie nagrzewania	12 W
- pobór mocy w stanie ustalonym	2,5 W
- wymiary	50 x 50 x 50 mm
- masa	0,2 kg

4.16.3. Generator kwarcowy TCXO-5
wykonany zgodnie z warunkami L-18/WT-6860-074

- częstotliwość znamionowa	5 MHz
- odchylenie częstotliwości w temperaturze 25°C \pm 2°C	5 \cdot 10 ⁻⁷
- dokładność częstotliwości w zakresie temperatur 0°C - 55°C	\pm 5 \cdot 10 ⁻⁷
- stabilność częstotliwości	\pm 5 \cdot 10 ⁻⁷
- napięcie wyjściowe na 1 k Ω	125 mV \pm 20%
- napięcie zasilania	12 V \pm 2%
- pobór mocy	250 mW

4.16.4. Generator kwarcowy TCXO-3
wykonany zgodnie z warunkami L-18/WT-6860-070

- częstotliwość znamionowa	10 MHz
- stabilność częstotliwości w zakresie temperatur -20°C - +70°C	\pm 2 \cdot 10 ⁻⁶
- napięcie wyjściowe na 1 k Ω	0,5 V
- napięcie zasilania	12 V \pm 5%
- prąd zasilania	10 mA
- wymiary	25,3 x 18 x 18,8 mm
- masa	20 g

4.17. Gniazdo DRUKARKA /wzposażenie dodatkowe/

4.17.1. Wyjście informacyjne	równoległe 8 cyfr
kod BCD	8-4-2-1
poziomy logiczne	TTL standard
	logika dodatnia
obciążalność	N _{out} = 10

4.17.2. Wyjście sygnału końca pomiaru	sygnał czynny przejście 1 → 0
poziomy logiczne	TTL standard
obciążalność	$N_{out} = 5$
4.17.3. Wejście sygnału blokady	sygnał czynny logiczne 0
poziomy logiczne	TTL standard
obciążalność	$N_{in} = 2$

5. Zasada działania i budowa przyrządu

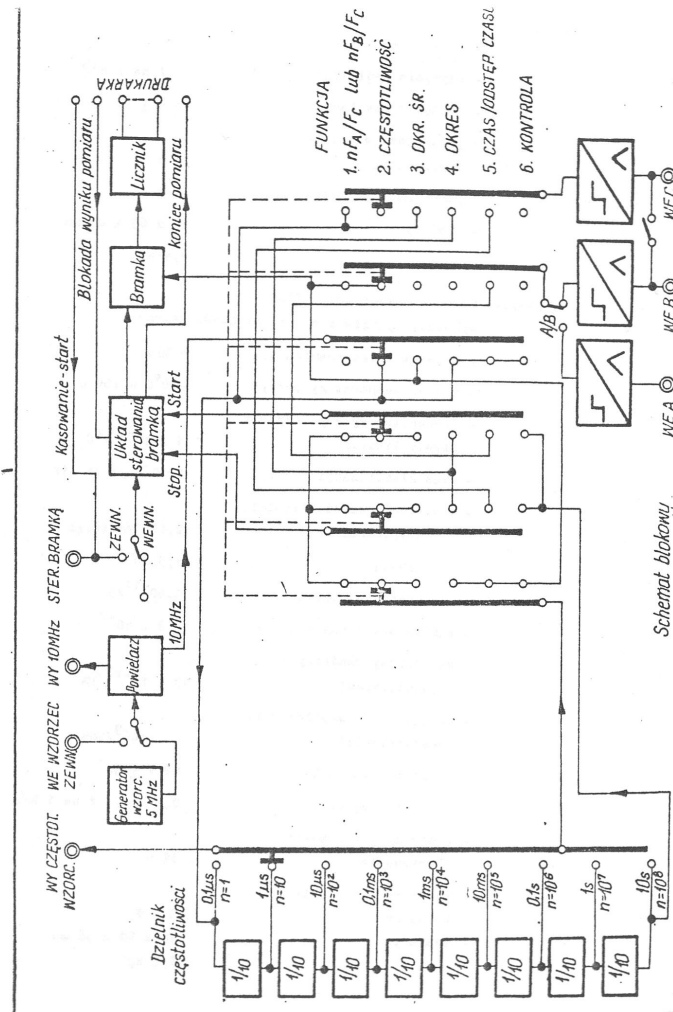
5.1. Zasada działania

Częstościomierz-czasomierz, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 3 jest przyrządem wielofunkcyjnym.

Pomiar częstotliwości odbywa się w pozycji 2 przełącznika FUNKCJA. Przebieg o częstotliwości mierzonej podany jest na wejściu A lub B i stąd poprzez wzmacniacz A lub B, przełącznik A/B i przełącznik FUNKCJA na wejście bramki a następnie na licznik. Branka jest otwierana na wzorcowy odstęp /1 μs 10 s/ określony za pomocą generatora wzorcowego i układu dzielników częstotliwości.

Pomiar okresu odbywa się w pozycji 4 przełącznika FUNKCJA. Przebieg mierzony podany jest na wejście C i stąd przez wzmacniacz i przełącznik FUNKCJA na wejście "Start" i "Stop" układu sterowania bramką. Branka otwierana jest na jeden okres przebiegu podanego na wejście C. W czasie otwarcia bramki licznik zlicza impulsy o częstotliwości wzorcowej, która wybierana jest przełącznikiem skojarzonym z dzielnikiem częstotliwości. Ilość tych impulsów zliczonych przez licznik jest ilością wzorcowych odcinków czasu /jednostek pomiarowych/ mieszczących się w jednym okresie mierzonego przebiegu.

Pomiar stosunku dwóch częstotliwości nF_A/F_C lub nF_B/F_C odbywa się w pozycji 1 przełącznika FUNKCJA. Przebieg o częstotliwości wyższej $/F_A$ lub $F_B/$ podany jest na wejście A lub B i stąd poprzez wzmacniacz A lub B, przełącznik A/B i przełącznik FUNKCJA na wejście bramki.



Schemat blokowy

Przebieg o częstotliwości niższej f_c podany jest na wejście C i stąd poprzez wzmacniacz C, przełącznik FUNKCJA i dzielnik częstotliwości na wejście "Start" i "Stop" układu sterowania bramki. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości polega na pomiarze ilości okresów przebiegu o częstotliwości wyższej f_A lub f_B mieszczących się w $n = 1, 10, 10^2, \dots, 10^8$ okresach przebiegu o częstotliwości niższej f_c .

Pomiar wartości średniej z n okresów $\overline{SR. OKR.}$ odbywa się w pozycji 3 przełącznika FUNKCJA. Przebieg, którego okres jest mierzony, podany jest na wejście C i stąd przez wzmacniacz, przełącznik FUNKCJA i dzielnik częstotliwości na wejście "Start" i "Stop" układu sterowania bramki. Bramka jest otwierana na n okresów przebiegu podanego na wejście C. 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 przocinka skojarzony z przełącznikiem dzielnika częstotliwości pozwala na bezpośredni odczyt jednego uśrednionego okresu.

Pomiar odstępu czasu odbywa się w pozycji 5 przełącznika FUNKCJA. Impuls "Start" podany jest na wejście B i stąd przez wzmacniacz, przełącznik A/B i przełącznik FUNKCJA na wejście "Start" układu sterowania bramki, impuls "Stop" podany jest na wejście C 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 odbywa się w pozycji 1 przełącznika FUNKCJA. Źródło impulsów dołączone jest do wejścia B. Po otwarciu bramki impulsy te zliczane są przez licznik.

Źródło częstotliwości

Przyrząd może być wykorzystywany jako źródło częstotliwości wzorcowych wybieranych dokadowo w zakresie $1 \text{ Hz} - 10 \text{ MHz}$.

Wybór tych częstotliwości dokonuje się przełącznikiem PODSTAWA CZASU. Napięcie o częstotliwości wzorcowej uzyskuje się na gnieździe oznaczonym WY CZĘSTOTL. WZORCOWE f_w .

Kontrola przyrządu jest przeprowadzona w pozycji 6 przełącznika FUNKCJA. Impulsy z generatora wzorcowego po przejściu przez dzielnik częstotliwości otwierają bramkę na czas $10 s$ sygnałami "Start" i "Stop" podanymi na układ sterowania bramki. W tym czasie licznik zlicza impulsy o częstotliwości wybranej przełącznikiem PODSTAWA CZASU podawane na wejście bramki.

Opisowi przełącznika PODSTAWA CZASU $0,1 \mu s; 1 \mu s, \dots, 1 s$ odpowiadają częstotliwości wzorcowe odpowiednio $10 \text{ MHz}, 1 \text{ MHz}, \dots, 1 \text{ Hz}$. Przełącznik PAMIĘĆ /31/ ustawić w pozycji WYL. W czasie kontroli nie są sprawdzane wzmacniacze wejściowe.

5.2. Szczegółowy opis schématu ideowego

Zasadniczy schemat ideowy przedstawiono na rys. SH-6843-557. Pokazano na nim realizację układu schematu blokowego /rys. str.21/ zgodnie z opisem przedstawionym w pkt. 6.1. Licznik, generator wzorcowy, wzmacniacz A, wzmacniacz B i C przedstawione są na rys. na str. 21 w postaci bloków. Szczegółowe schematy ideowe tych bloków pokazano na rys. rys. SH-6843-408, SH-5843-575, SB-6843-560, SB-5843-558, SA-5843-559.

5.2.1. Schemat ideowy ogólny rys. SH-6843-557.

Układy logiczne IC1/2, IC1/3, IC5/1, IC5/3 i IC2 wraz z przełącznikiem P3 służą do wyboru funkcji przyrządu.

Rolę bramki głównej spełnia bramka IC1/1. Sygnał zliczany przez licznik wprowadzony jest na wejście 2 bramki IC1/1. Sygnały logiczne warunkujące otwarcie bramki IC1/1 wprowadzone są na wejścia 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 Q przerzutnika 1. Jednoczesne wprowadzenie na wejście zegarowe T impulsu "Start" powoduje zawsze zadziałania lewego przerzutnika, co powoduje otwarcie bramki głównej sygnałem "1" z wyjścia Q lewego przerzutnika.

Drugi impuls wprowadzony na wejście T powoduje zawsze przerzut prawego przerzutnika, z którego wyjścia Q logiczne "0" zamyka bramkę główną.

Dlaśze impulsy przychodzące na wejście zerowe 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.

Rozpoczęcie cyklu pomiarowego może być zainicjowane :

- ręcznie - przez przyciśnięcie przycisku P4, gdy przełącznika 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 w ciągu impulsów o częstotliwości 50 Hz, podany z wyjścia IC8 na wejście zegarowe T obwodu IC6, powoduje pojawienie się logicznego "0" na wyjście \bar{Q} tego obwodu. Sygnał ten pobudza multiwibrator monostabilny IC4. Impulsy z IC4 z wyjścia Q i \bar{Q} kasują 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 wejście 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 STEROWANIE BRAMKĄ /przejście z 1 na 0/ powoduje ustawienie przerzutnika typu D obwodu IC6 w stan czuwania, 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 wyzwalaniu ręcznym/.

Wciśnięcie przycisku P4 - KASOWANIE rozpoczyna pierwszy cykl pomiarowy, jak dla wyzwalania 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 us przy pomiarze średniego okresu z n okresów/.

Zasilacz, zgodnie ze schematem z rys. SH-6843-557 dotyczącym czystościomierzy KZ 2025A, KZ 2025B, i KZ 2025C dostarcza napięć stabilizowanych +5 V, +12.V V; +12.V i -12 V i napięcie niestabilizowanego +200 V do zasilania cyfrowych wskaźników Nixie. Stabilizacja napięć odbywa się na układach scalonych IC18, IC19 i IC20. Napięcie stabilizowane pobierane z tranzystora T3 służy do zasilania termostatu wewnętrznego generatora kwarcowego /dotyczy KZ 2025A/.

Zasilacz zgodnie ze schematem z rys. SH-6843-557 dotyczącym czystościomierzy KZ 2026A, KZ 2026B, i KZ 2026C dostarcza napięć stabilizowanych +5 V, +12,7 V i -12 V i napięcia niestabilizowanego +10 V do zasilania cyfrowych wskaźników 7-segmentowych. Stabilizacja napięć odbywa się na układach scalonych IC18, IC19 i IC20. Napięcia stabilizowane pobierane z tranzystora T3 służy do zasilania termostatu wewnętrznego generatora kwarcowego /dotyczy PFL-26A/.

5.2.1.1. Licznik - rys. SH-6843-403

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 8-4-2-1 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 wejście T po zakończeniu następnego cyklu pomiarowego. Gdy na wejście T podawany jest stały poziom "1" wtedy człony pamięci stanowią tylko bufor między dekadami liczącymi a dekadami binarno-dziesiętnymi IC117-IC124 a więc procesy zliczania i kasowania są widoczne na wskaźnikach cyfrowych typu Nixie V1-V8.

5.2.2.2. Licznik - rys. SH-5843-515 dla KZ 2026A, KZ 2026B i KZ 2026C.

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 8-4-2-1 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 wejście T po zakończeniu następnego cyklu pomiarowego. Gdy na wejście T podawany jest stały poziom "1" wtedy człony pamięci stanowią tylko bufor między dekadami liczącymi a dekadami binarno-dziesiętnymi IC117 - IC124 a więc procesy zliczania i kasowania są widoczne na wskaźnikach cyfrowych segmentowych W1 - W8.

5.2.3. Generator wzorcowy

Na rys. SB-6843-560 przedstawiono generatory kwarcowe także wraz z zewnętrznymi układami, wchodzące w skład bloku "Generator kwarcowy" dla poszczególnych typów czystościomierzy. W przypadku generatora OCX elementy zewnętrzne służą do dostrojenia do częstotliwości nominalnej 5 MHz z dokładnością $\pm 2 \cdot 10^{-8}$. W przypadku generatora TCX 05 układ zewnętrzny stanowi wzmacniacz napięcia wyjściowego.

5.2.4. Wzmacniacz A - rys. SB-5843-558

Wzmacniacz z włączonym dzielnikiem $1/10$ posiada ogranicznik diodowy na wejściu wzornika zbudowanego na złączonym tranzystorze polowym T1. Po wtórniku następuje trójstopniowy wzmacniacz prądu zmiennego zbudowany na tranzystorach T2 - T4. Sygnał z kolektora T4 po wstępnej polaryzacji napięciem ok. 1,2V formowany jest na układzie Schmitta, zbudowanym na $2/4$ układu scalonego IC1. Uformowany sygnał prostokątny przedostaje się na WY. WY A/WY B przez "zwrotnicę" /zbudowaną na pozostałej $2/4$ części układu scalonego IC1 i na $2/4$ układu scalonego IC2/ tylko wtedy, gdy przełącznik A/B jest wciśnięty w położeniu przeciwnym jak na rysunku / i na wejście WE bli podawane jest 0. Poziom 0 na wejściu WE bli odpowiada ustawieniu przełącznika FUNKCJA w położeniu CZYSTOTL. /4/ i STOSUNEK /3/.

Poza funkcjami CZĘSTOTL. i STOSUNEK wzmacniacz automatycznie z przełączeniem na inną funkcję traci drożność na kerzyście drożności sygnału ze wzmacniacza B poprzez wejście WE B.

5.2.5. Wzmacniacz B i C - rys. SA-5843-559

Na wspólnej płycie drukowanej zbudowane są dwa identyczne wzmacniacze prądu stałego przeznaczone do wzmacniania i kształtowania przebiegów przy pomiarze częstotliwości, okresu, stosunku dwóch częstotliwości i odstępu czasu.

Wzmacniacz z włączonym dzielnikiem $1/10$ posiada ogranicznik diodowy na wejściu wtórnika zbudowanego na złączonym tranzystorze polowym. Po tym wtórniku następuje wtórnik emiterowy /T3/, z którego jest sterowany jednostopniowy wzmacniacz w układzie różnicowym /T2, T1/.

Sygnal z wyjścia wzmacniacza steruje układ formowania Schmitta zbudowany na bramkach NAND, z którego wyjścia sterowany jest układ przełącznika zboczy, zbudowany na bramkach NAND i układzie AND OR INVERT sterowany przełącznikiem zboczy.

Z tego samego wyjścia wzmacniacza po odfiltrowaniu składowej zmiennej na filtrze RC, składowa stała podawana jest na wejście wzmacniacza /T5, T4/ w układzie różnicowym, którego wyjście sprzężone jest z bramką tranzystora polowego na wejściu wzmacniacza i stanowi ujemne sprzężenie zwrotne dla składowej stałej i wolnozmiennej.

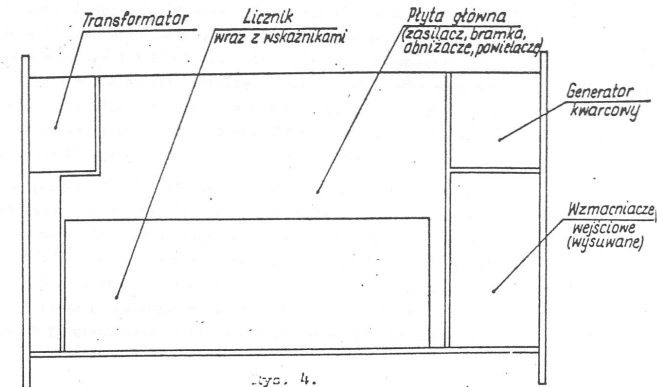
Efektom tego sprzężenia jest stabilizacja punktu pracy i automatyczne ustawienie tego punktu pracy w funkcji parametrów przyłożonego na wejście wzmacniacza sygnału.

Takie automatyczne ustawienie punktu pracy wzmacniaczy jest skuteczne w zakresie częstotliwości od 50 Hz - 10MHz.

Poniżej częstotliwości 50 Hz punkt pracy należy ustawiać ręcznie przy pomocy potencjometru POZIOM.

5.3. Konstrukcja przyrządu

Konstrukcja przyrządu oparta jest o profil aluminiowy dwuteowy. Takie rozwiązanie zapewnia lekkość i dużą sztywność konstrukcji. Na rys. 4 podane jest rozmieszczenie poszczególnych płytek drukowanych i zespołów /widok z góry/.



rys. 4.

6. / Ogólne wytyczne eksploatacji i bezpieczeństwa obsługi przyrządu

6.1. Ogólne wytyczne eksploatacji

Grupy

Przyrząd należy do pierwszej odporności na warunki klimatyczne i mechaniczne.

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

temperatura	+5 20 +40°C
wilgotność względna	20% - 80%
ciśnienie atmosferyczne	70 - 106 kPa

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 zestykiem uziemiającym sznura sieciowego/.

- dokonać korekty dostrojenia na dopuszczalną odchyłkę mierzonej częstotliwości znamionowej 10 MHz o 0,2 Hz /lub częstotliwości 5 MHz o 0,1 Hz/.

Korekty dostrojenia dla generatora GWL-5-1 dokonać za pomocą wkrętka przez otwór znajdujący się w prawym boku przyrządu dostępny po zdjęciu prawej nakładki i wysunięciu bocznej osłony.

Korekty dostrojenia dla generatora OCK 05 dokonać za pomocą wkrętka pokręcając potencjometrem dostrojczym, znajdującym się na płycie montażowej przy generatorze, po uprzednim zdjęciu osłony górnej przyrządu.

8.3. Dokonywanie pomiarów

8.3.1. Pomiar częstotliwości

- przełącznik WZORZEC /35/ ustawić w pozycji WEWN.,
- wcisnąć klawisz CZĘSTOTL. /4/ przełącznika FUNKCJA,
- zależnie od kształtu i częstotliwości mierzonego przebiegu przełącznikiem /19/ wybrać:
 - pozycję A dla kształtu sinusoidalnego i częstotliwości 1 MHz -
 - 80 MHz albo pozycję B dla dowolnego kształtu i częstotliwości 1 Hz - 10 MHz
- zależnie od napięcia ustawić odpowiednio dzielnik /20/ lub dzielnik /18/,
- dołączyć napięcie o mierzonej częstotliwości do wejścia A /9/ lub do wejścia B /10/,
- pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ ustawić w położeniu /ręczne kasowanie wyniku pomiaru klawiszem KASOWANIE /22/ lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatycznie/,
- zwolnić klawisz /15/,
- położenie klawisza /16/ dowolne,
- pokrętko POZIOM /17/ ustawić /jeśli sygnał dołączony jest do wejścia B /10/ /w pozycji AUTO jeśli mierzony jest przebieg sinusoidalny o częstotliwości większej od 20 Hz lub impulsowy o wypełnieniu 0,3 - 0,7 i o częstotliwości większej od 50 Hz i jeśli przebieg ten nie zawiera składowej stałej,

- jeśli mierzony jest przebieg impulsowy o wypełnieniu poza przedziałem /0,3; 0,7/ to w celu ułatwienia pomiaru należy pokrętko POZIOM /17/ ustawić w skrajnym położeniu podanym niżej:

impulsy dodatnie o wypełnieniu	0,3	" - "
impulsy dodatnie o wypełnieniu	0,7	" + "
impulsy ujemne o wypełnieniu	0,3	" + "
impulsy ujemne o wypełnieniu	0,7	" - "

Po podłączeniu do mierzonego przebiegu do gniazda B należy pokręcać pokrętką POZIOM /17/ w kierunku przeciwnym do ustawionego w celu uzyskania powtarzalności pomiarów.

Pokrętko POZIOM /17/ służy także do umożliwienia pomiarów dowolnego kształtu zawierających składową stałą napięcia.

8.3.2. Pomiar okresu

- przełącznik WZORZEC /35/ ustawić w pozycji WEWN.
- wcisnąć klawisz OKRES /6/ przełącznika FUNKCJA,
- zależnie od wartości napięcia, którego okres jest mierzony ustawić klawisz dzielnika napięcia /12/ w położeniu 10 V lub 100 V,
- dołączyć do wejścia C /11/ napięcie, którego okres jest mierzony,
- przełącznik /2/ ustawić w odpowiedniej pozycji wybierając jednostkę pomiarową w zakresie 0,1 us 1 s,
- zwolnić klawisz /15/,
- położenie klawisza przełącznika zbocza /14/ dowolna przy pomiarze przebiegów sinusoidalnych.
Przy pomiarze okresu przebiegów impulsowych klawisz /14/ ustawić tak, aby mierzyć okres jako odstęp czasu między bardziej stabilnymi zboczami.
- pokrętko POZIOM /13/ ustawić tak jak przy pomiarze częstotliwości z wejścia B /pkt. 8.3.1./,
- pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ ustawić jak w pkt. 8.3.1.

- 8.3.3. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości n^A/F_C lub n^B/F_C
- wykonać jak w pkt. 8.3.2. pomiar okresu przebiegu o częstotliwości F_C doprowadzonego do wejścia C /11/,
 - przełączyć WZORZEC /35/ jak w pkt. 8.3.2.,
 - wcisnąć klawisz STOSUNEK /3/ przełącznika FUNKCJA,
 - zwolnić klawisz /15/,
 - częstotliwość wyższą F_A , F_B / dołączyć do gniazda A /9/ lub do gniazda B /10/ dokonując wyboru wejścia, ustawienia przełączników i pokręteł POZIOM /17/ i CZAS ODCZYTU /21/ jak w pkt. 8.3.1.,
 - przełącznikiem /2/ wybrać żądaną wartość n /w zakresie 1, 10 10⁸/.

- 8.3.4. Pomiar wartości średniej z n okresów
- przełączyć WZORZEC /35/ ustawić w pozycji ZEWN.
 - wcisnąć klawisz OKR.ŚR /5/ przełącznika FUNKCJA,
 - przełącznikiem /2/ wybrać ilość mierzonych okresów n, /jednostka pomiarowa jest stała i wynosi 0,1 us /,
 - pozostałe klawisze i pokręta ustawić jak w pkt. 8.3.2.
- Czas pomiaru wartości średniej z n okresów jest n -tą wielokrotnością mierzonego okresu.

- 8.3.5. Pomiar odstępu czasu
- Przyrząd mierzy odstęp czasu między zboczem impulsu "Start" podanego na wejściu B /10/ a zboczem impulsu "Stop" podanego na wejściu C /11/. Zbocze impulsów "Start" i "Stop" może być wybrane przełącznikami /16/ i /14/ jako narastające \nearrow lub opadające \searrow .
- Jeśli impulsy "Start" i "Stop" pochodzą ze wspólnego źródła /np. przy pomiarze szerokości impulsu w ciągu impulsów/ to doprowadza się je do wejścia B /10/ albo do wejścia C /11/ a klawisz /15 należy wcisnąć /wejścia połączone/.
- Przy wcisniętym klawiszu /15/ impedancja wejściowa jest wypadkową z równoległego połączenia wejść B i C.

- 8.3.5.1. Pomiar szerokości impulsu /czas trwania impulsu/
- wykonać pomiar okresu /lub czasu powtarzania impulsów dla przebiegu nieokresowego/ jak w pkt. 8.3.2. ustawiając klawisz przełącznika zbocza /14/ w odpowiedniej pozycji \nearrow lub \searrow dla impulsu dodatniego lub ujemnego,
 - usawić pokrętko POZIOM /13/ w pobliżu środka przedziału, w którym występują pomiary,
 - wcisnąć klawisz CZAS /7/ przełącznika FUNKCJA,
 - wcisnąć klawisz /15/,
 - ustawić klawisz przełącznika zbocza /16/ na zbocze przeciwne \searrow lub \nearrow /w stosunku do ustawienia zbocza przełącznika /14/,
 - regulować pokrętko POZIOM /17/ w celu uzyskania powtarzalności wyników pomiaru szerokości impulsu,
 - przełącznikiem /2/ wybrać jednostkę pomiarową /0,1 us 1 s/. Największa dokładność pomiaru jest zapewniona przy wybraniu najmniejszej jednostki pomiarowej.
- Przełączniki /12/ i /18/ dzielników napięcia powinny być ustawione w tej samej pozycji.

- 8.3.5.2. Pomiar przerwy między impulsami
- Przy pomiarze przerwy między impulsami wykonać pomiary jak w pkt. 8.3.5.1. z tą różnicą, że klawisze /14/ i /16/ przełączników zboczy należy ustawić w położeniach przeciwnych/ w stosunku do ustawienia w pkt. 8.3.5.1./.

- 8.3.5.3. Pomiar odstępu czasu między impulsami pochodzącymi z oddzielnych źródeł.
- przełączyć WZORZEC /35/ ustawić w pozycji WEWN.
 - wcisnąć klawisz CZAS /7/ przełącznika FUNKCJA,
 - wycisnąć klawisz /15/,
 - do gniazda WEJŚCIE B /10/ dołączyć źródło impulsu "Start" a do gniazda WEJŚCIE C /11/ źródło impulsu "Stop".

- przełączniki zbocza /14/ i /16/ ustawić w pozycjach żądanych,
- przełączniki /12/ i /18/ dzielników napięcia ustawić w odpowiednich pozycjach,
- pokrętkami POZIOM, najpierw /17/ a potem /13/ pokręcać do wystąpienia odpowiednio rozpoczęcia zliczania i powtarzania pomiaru odstępu czasu,
- przełącznikiem /2/ wybrać jednostkę pomiarową /0,1 us..... 1 s/ jak w pkt. 8.3.5.2.
- pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ ustawić jak w pkt. 8.3.1.

8.3.6. Zliczanie impulsów

- klawisz PAMIĘĆ /31/ ustawić w pozycji WYL.,
- wcisnąć klawisz "10 s" przełącznika /2/,
- wcisnąć klawisz CZĘSTOTL. /4/ przełącznika FUNKCJA,
- przełącznik /19/ ustawić w pozycji B,
- doprowadzić do wejścia B /10/ źródło zliczanych impulsów,
- pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ ustawić w pozycji różnej od ∞ ,
- klawisz 18 ustawić w odpowiedniej do przyłożonego sygnału pozycji,
- pokrętko POZIOM /17/ ustawić w pozycji, w której licznik będzie regularnie zliczał impulsy.

Następnie

- wcisnąć klawisz STOSUNEK /3/
- ustawić pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ w pozycji ∞ ,
- przelączyć klawisz /14/ w pozycji, w której zaświeci się wskaźnik /24/.

Zliczanie impulsów doprowadzonych do wejścia B /10/ odbywa się w czasie nieograniczonym. Wciśnięcie klawisza KASOWANIE powoduje zakończenie procesu zliczania impulsów i kasowanie licznika do 0. Kolejne przelączenie klawisza /14/ powoduje na przemian otwarcie

/"Start"/ i zamknięcie /"Stop"/ przejścia impulsów z wejścia B /10/ na licznik.

Rozdzielczość impulsowa /najmniejszy czas trwania impulsu oraz czas przerwy między impulsami /jest nie lepsza niż 50 ns.

8.3.7. Wykorzystanie przyrządu jako źródła częstotliwości wzorcowych.

Z gniazda /27/ f_w mogą być czerpane przebiegi prostokątne TTL standard o częstotliwości wzorcowej 1 Hz, 10 Hz 10 MHz wybierane odpowiednio klawiszami 1s, 0,1 s. ... 0,1 us przełącznika /2/ gdy w przełączniku FUNKCJA wciśnięty jest klawisz CZĘSTOTL. /4/.

Stabilność tych częstotliwości jest równa stabilności wzorca wewnętrznego.

Niezależne wyjście /26/ napięcia prostokątnego TTL standard o częstotliwości wzorcowej 10 MHz może służyć do sterowania konwerterów. częstotliwości przy ich współpracy z częstotściomierzem.

8.3.8. 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 posiada wewnętrzny wzorec, można go wykorzystać do sterowania częstotściomierza-czasomierza.

W tym celu należy:

- przełącznik /35/ ustawić w pozycji ZEWN.,
- do gniazda /34/ doprowadzić napięcie sinusoidalne 0,5 - 2,5 V z zewnętrznego wzorca częstotliwości 5 MHz lub 10 MHz.

8.3.9. Rejestracja wyniku pomiaru

W przypadku, gdy przyrząd jest wyposażony dodatkowo w gniazdo 37-krotne DRUKARKA /37/ może on współpracować z drukarką przystosowaną do sygnałów o poziomach TTL standard z równoległymi wejściami informacyjnymi w kodzie 8-4-2-1.

Do połączenia drukarki służy znajdujący się w wyposażeniu dodatkowym wtyk 37-krotny, który na połączeniu z drukarką wtyka się do gniazda /37/.

Sposób połączenia gniazda z pozostałymi częściami przyrządu podany jest na schemacie ideowym.

Litery A-B-C-D oznaczają cztery kolejne wyjścia w kodzie 1-2-4-8 w każdej dekadzie liczącej.

Cyfry 1,2,3 8 oznaczają dekady liczące w kolejności od najbliższej /pierwsza z prawej cyfra odczytu/ do najwolniejszej /pierwsza z lewej cyfra odczytu/.

Poza wyjściami informacyjnymi na gniazdo DRUKARKA /37/ są wprowadzone na końcówki nr :

18 - masa

19 - impuls końca pomiaru /początek wydruku/

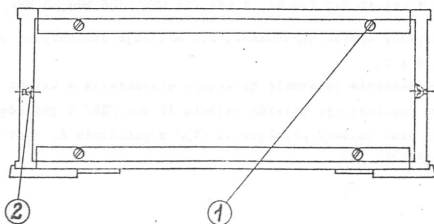
36 - sygnał powodujący utrzymanie wyniku pomiaru /blokada/

Parametry poszczególnych wyjść i wejść podane są w pkt. 4.17. niniejszej instrukcji. Sygnał zewnętrzny powodujący kasowanie i rozpoczęcie pomiarów może być podany na gniazdo /28/ lub na końcówkę 37 gniazda DRUKARKA /37/.

9. Konserwacja i naprawa przyrządu

9.1. Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu

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 tylko w przypadku KZ 2025A, KZ 2025B i KZ 2025C, odkręcenia wkrętów mocujących licznik od strony czołowej i odchylenie płytki samego licznika.

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

9.2. Korekcja przyrządu

Zaleca się przeprowadzenie kontroli dokładności w odstępach rocznych. Ustawienie punktu pracy wzmacniacza B i C

- doprowadzić na wejście B napięcie sinusoidalne 50 mV /na zakresie 10 V/ o częstotliwości 1 MHz,

- na wyjście wzmacniacza /punkt WY B na płycie wzmacniacza B i C/ podłączyć oscyloskop.

- ustawić potencjometr R15 tak, aby na wyjściu uzyskać przebieg o kształcie fali prostokątnej o wypełnieniu $\frac{1}{2}$.

Klawisz /15/ powinien być ustawiony w pozycji B.

W sposób analogiczny ustawić punkt pracy wzmacniacza C regulując potencjometrem R29.

9.3. Sprawdzanie napięć

W celu ułatwienia lokalizacji uszkodzeń i napraw przyrządu podane niżej nominalne wartości napięć stałych w charakterystycznych punktach układów w stosunku do masy, dla napięcia sieci 220 V /110 V/, mierzone woltomierzem o rezystancji wewnętrznej $\geq 20 \text{ k}\Omega /V$.

Zasilacz i powielacz częstotliwości

Punkt pomiarowy	Napięcie /V/		U w a g i
IC18 - 1	+0,5 V		
IC18 - 2	+5 V		
IC19 - 1	+18,2 V		
IC19 - 2	+12,7 V		
IC19 - 3	+0,7 V		
T3 - E	+12 V		
IC20 - 3	-12 V		
+200 V	+200		PFL-25A, PFL-25B, PFL-25C
D17 - K	+10		PFL-26A, PFL-26B PFL-26C
T1 - B	$\geq 1,6$ V		
T1 - S	$\leq 1,2$ V		

Tranzystor T1 jest dobierany tak, aby napięcie na jego drenie i źródło spełniały warunki $U_D \geq 1,6V$; $U_S \leq 1,2V$.
Rezystor R208, R234, R310 w źródłach tranzystorów T201, T202, T301 są dobierane / 1Ω - $3/4 k\Omega$ / tak, aby napięcia na ich źródłach miały wartości podane w tabeli "Wzmacniacz"

Wzmacniacz

Punkt pomiarowy	Napięcie /V/			U w a g i
	E/S	B/G	C/D	
T201, T202	+0,8	+0,1	+5	
T3, T3	0	+0,8	+5	
T2, T2	-0,8	0	+5	
T1, T1	-0,8	0	+1,5	
T5, T5	-2,7	-2,0	+0,2	
T4, T4	-2,7	-2,1	+4	
T203	+5	+5,7	+12	
T204	-5	-5,7	-12	
T301	-0,9	0	+5	
T302, 303, 304	-0,9	-0,1	+1,8	
IC301 noga 13	-	-	-	+0,6 V

9.4. 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 należy wykonać niżej wymienione czynności:

- ustawić przełącznik /31/ w pozycji WYL.
- ustawić przełącznik /35/ w pozycji WEWN.
- ustawić przełącznik /35/ w pozycji WEWN.
- przełącznik /2/ ustawić w pozycji 1 s,
- ustawić pokrętkę /21/ w pozycji " ∞ ",
- wcisnąć klawisz włącznika /8/ KONTH.
- nacisnąć i puścić klawisz przełącznika /22/ KASOWANIE

Powinno nastąpić skasowanie wszystkich wskaźników cyfrowych na zero i przyrząd powinien zliczać impulsy o częstotliwości 1 Hz /w czasie pomiaru 10 s/. Jeżeli nastąpi skasowanie stanu licznika, lecz nie nastąpi zliczanie, to uszkodzenie znajduje się w łańcuchu dzielnika częstotliwości wzorcowych /IC9 - IC16/, bądź w przełączniku elektromowym 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 wzmacniaczy wejściowych A, B i C.

Aby wstępnie sprawdzić działanie wzmacniacza A należy połączyć przewodem wspólnym gniazdo wyjścia 10 MHz /26/ z gniazdem wyjścia A /9/ oraz ustawić przełącznik /19/ w położeniu A, oraz wcisnąć włącznik CZĘSTOTL. /4/.

Przełącznik /2/ ustawić w położeniu 0,1 s. Jeśli wzmacniacz działa, to przyrząd zmierzy poprawnie częstotliwość 10 MHz z własnego wzorca. Następnie przełączyć przewód współosiowy z wejścia A /9/ na wejście B /10/, przełączyć przełącznik /19/ w położenie B i postępując zgodnie z pkt. 8.3.1. pomierzyć częstotliwość 10 MHz. Jeśli wzmacniacz B działa to przyrząd zmierzy poprawnie częstotliwość 10 MHz z własnego wzorca. Następnie przełączyć przewód współosiowy z wejścia B na wejście C /11/, wcisnąć klawisz /5/ OKH.ŚH. i wcisnąć klawisz przełącznika /2/ w pozycji 10⁵. Pokręcić pokrętkiem POZIOM /13/ aż do uzyskania pomiarów. Jeśli wzmacniacz C działa to przyrząd zmierzy poprawnie okres średni 100 ns z własnego wzorca.

Jeśli po włączeniu do sieci zasilającej, mimo włączenia nie świeci żaden wskaźnik, to należy sprawdzić bezpiecznik B14B3, a jeśli jest on dobry to sprawdzić napięcie +5 V.

10. Sprawdzenie stanu technicznego

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

Ponadto należy sprawdzić działanie wzmacniaczy A, B i C w sposób opisany w pkt. 9.4., a także, przeprowadzić próby przy wciśniętym klawiszu /8/ KONTROLA dla wszystkich kolejnych włączanych klawiszy przełącznika /2/ PODSTAWA CZASU/ n OKRESÓW dla przełącznika PAMIĘĆ /31/ ustawionego w pozycji WYL., obserwując przy tym, czy wszystkie cyfry zespołu wskaźnika /23/ są wyświetlane prawidłowo na kolejnych miejscach.

11. Przechowywanie i transport

Warunki przechowywania i transportu powinny być zgodne z normą PN-76/T-06500/08.

Po składowaniu lub transporcie wzorcowanie należy wykonać wg pkt. 10.

11.1. Przechowywanie przyrządu

Przyrządy powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych nie zawierających środków wywołujących korozję. Przyrządy mogą być przechowywane w opakowaniach transportowych, jeżeli okres ich składowania nie przekracza 6 miesięcy.

Warunki klimatyczne przechowywania:

- temperatura +5 - +40°C
- wilgotność względna 40% - 80%

- brak par, kwasów, zasad i innych substancji wywołujących korozję.

- brak odczuwalnych wibracji i wstrząsów.

11.2. Transport

Przyrząd wymaga ostrożności przy jego przenoszeniu. Transport może odbywać się drogą wodną, powiatrzną i lądową wewnątrz krytych środków przewozowych.

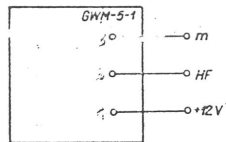
Warunki klimatyczne transportu:

- temperatura -25°C do +55°C
- wilgotność względna do 95%
- ciśnienie atmosferyczne 60 do 106 kPa

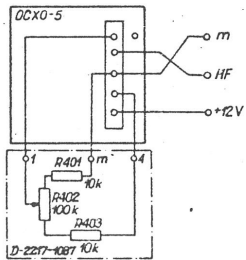
Pozostałe warunki przechowywania i transportu określa PN-76/T-06500/08.

K O N I E C

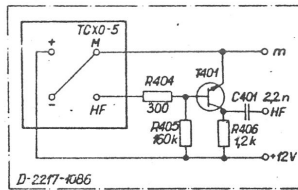
version 1
wersja 1



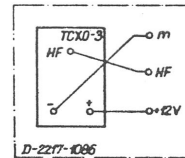
version 2
wersja 2



version 3
wersja 3



version 4
wersja 4

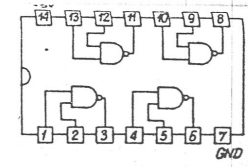
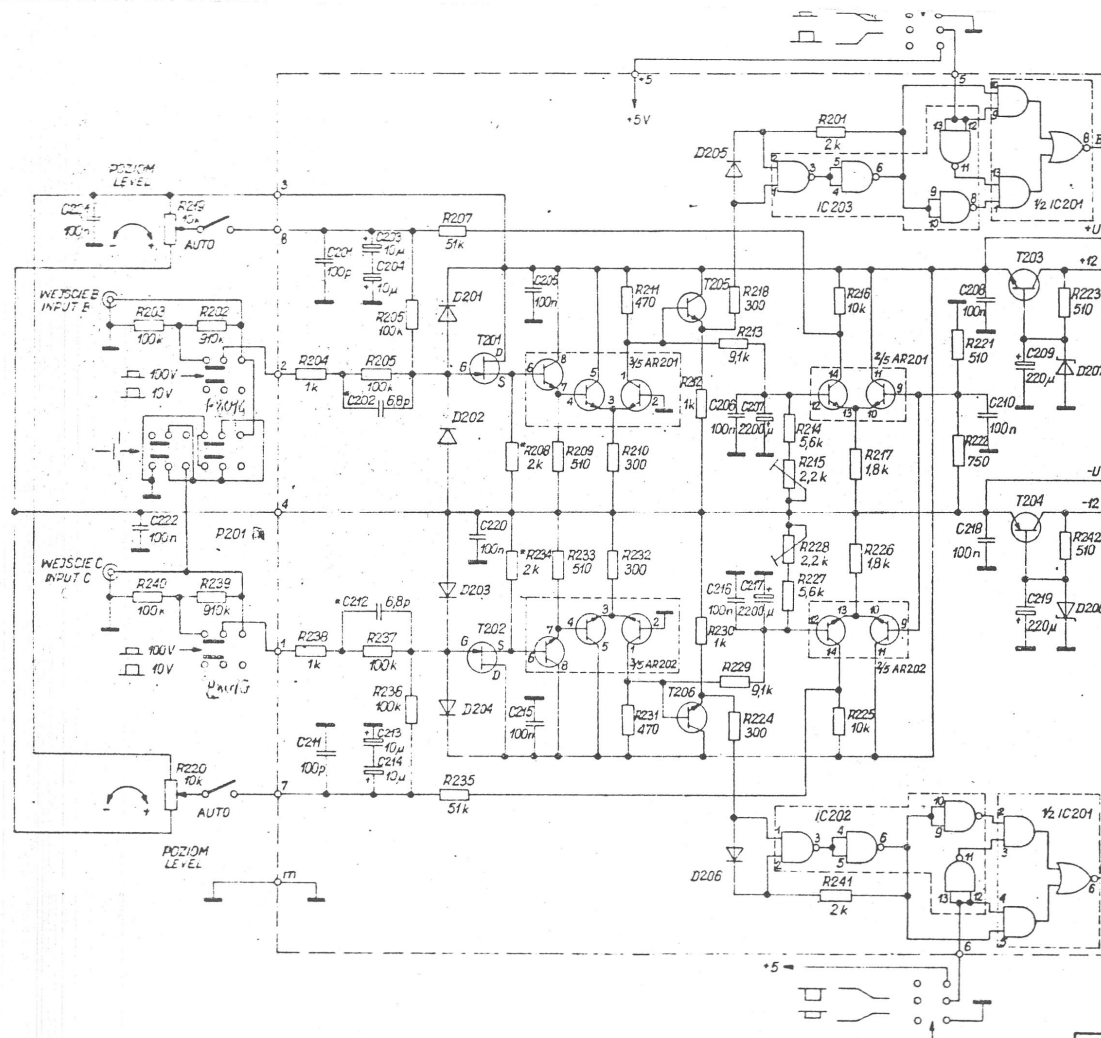


Type universal counter Typ częstotściomierza - czasomierza	Generator version Wersja generatora
PFL 2025 A PFL 2026 A	version 1 or 2 wersja 1 lub wersja 2
PFL 2025 B PFL 2026 B	version 3 wersja 3
PFL 2025 C PFL 2026 C	version 4 wersja 4

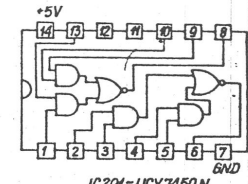
ZOPAN
WARSZAWA

Generator kwarcowy
Standard generator

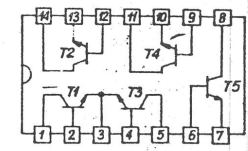
KZ 2025 A,B,C
KZ 2026 A,B,C
SB-6843-560



IC202, IC203 - UCY7400N



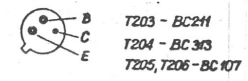
IC201 - UCY7450N



AR201, AR202 - UL111N



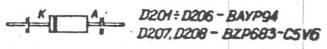
T201, T202 - BF245



T203 - BC211

T204 - BC313

T205, T206 - BC107

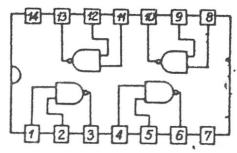
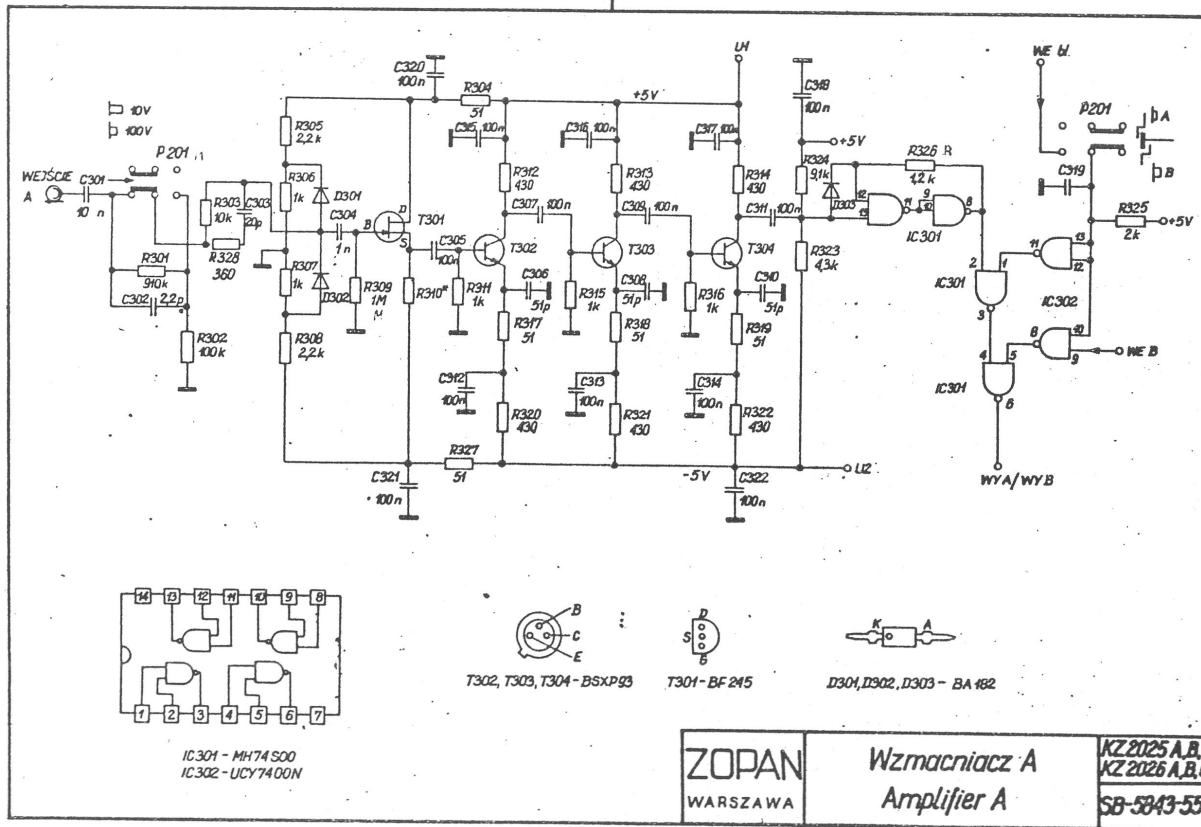


* elementy dobrane
selected components

ZOPAN
WARSZAWA

Wzmacniacz BiC
Amplifier BC

KZ 2025 ABC
KZ 2026 ABC
SA-5843-558



IC301 - MH74S00
 IC302 - UCY7400N



T302, T303, T304 - BSXP93



T301 - BF 245

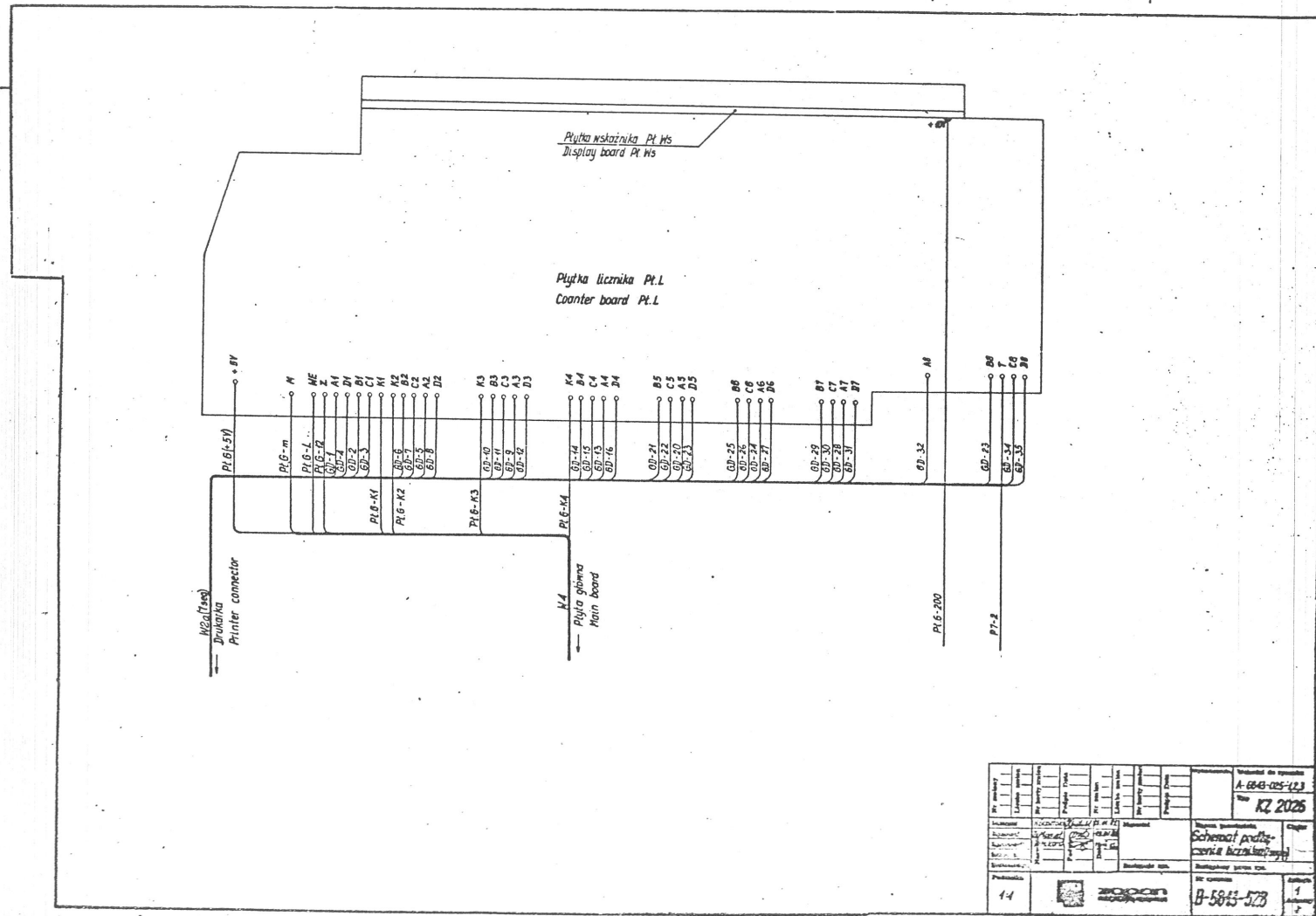


D301, D302, D303 - BA 482

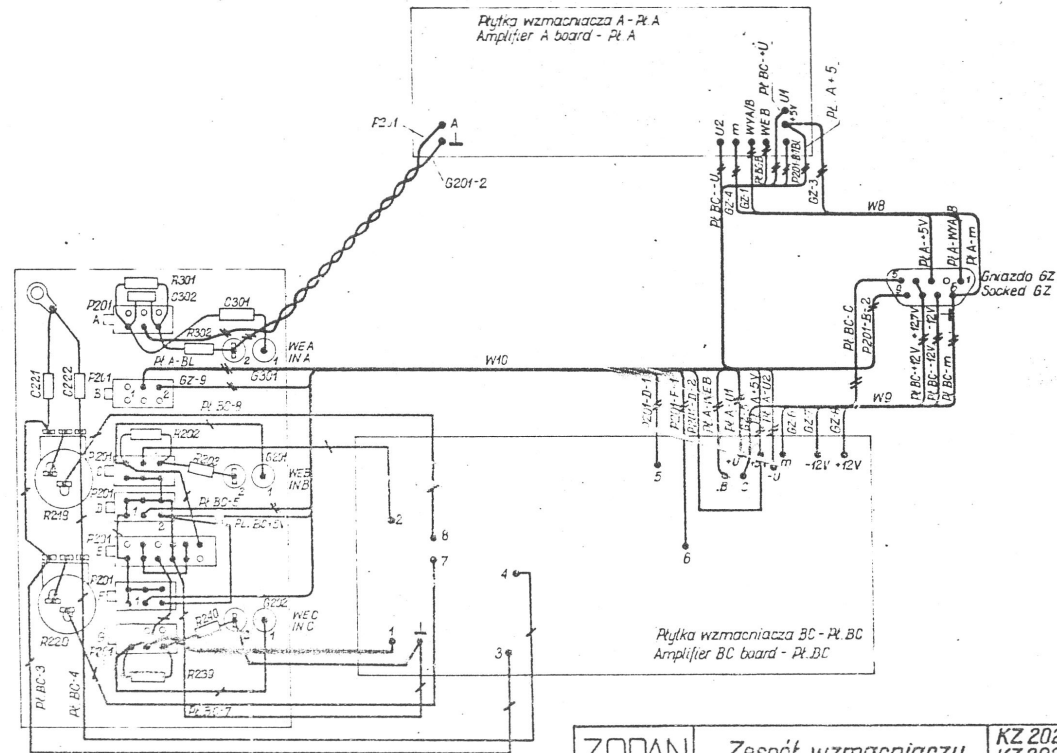
ZOPAN
 WARSZAWA

Wzmacniacz A
 Amplifier A

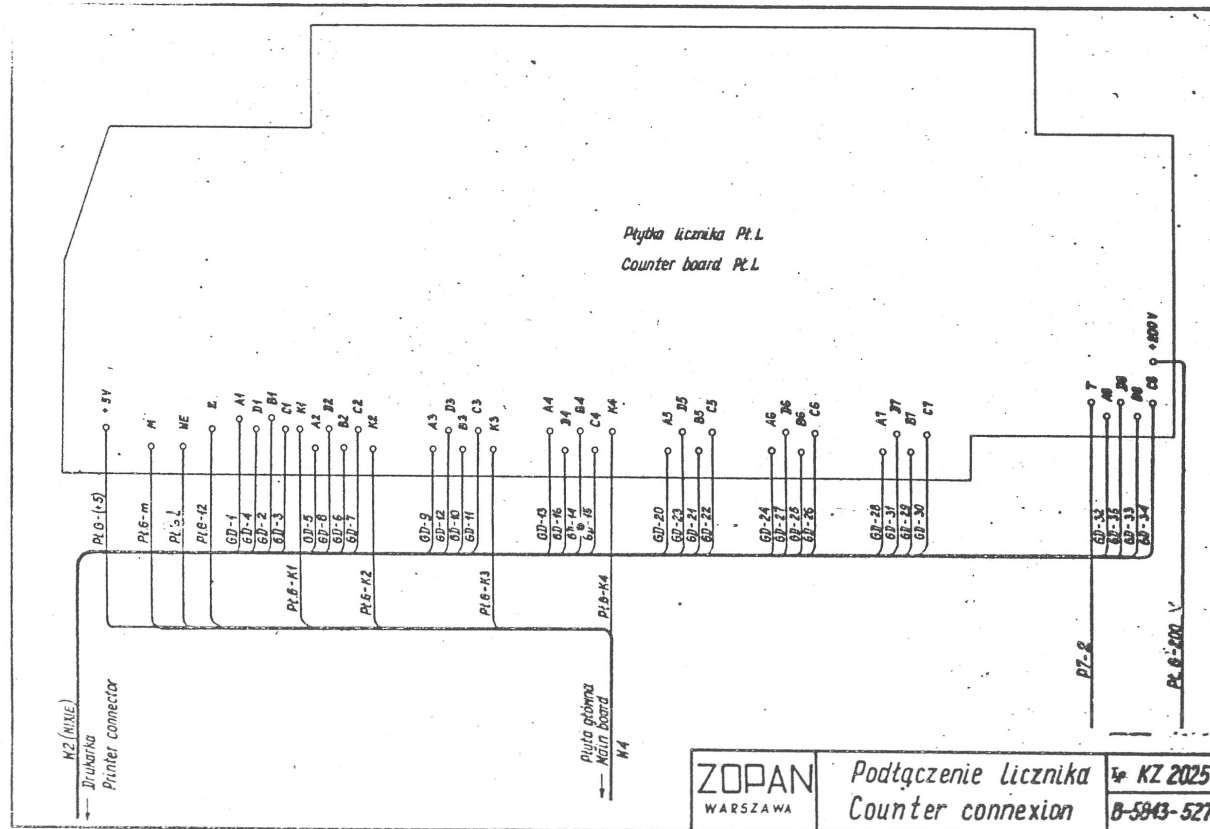
KZ 2025 A,B,C
 KZ 2026 A,B,C
 SB-5843-558

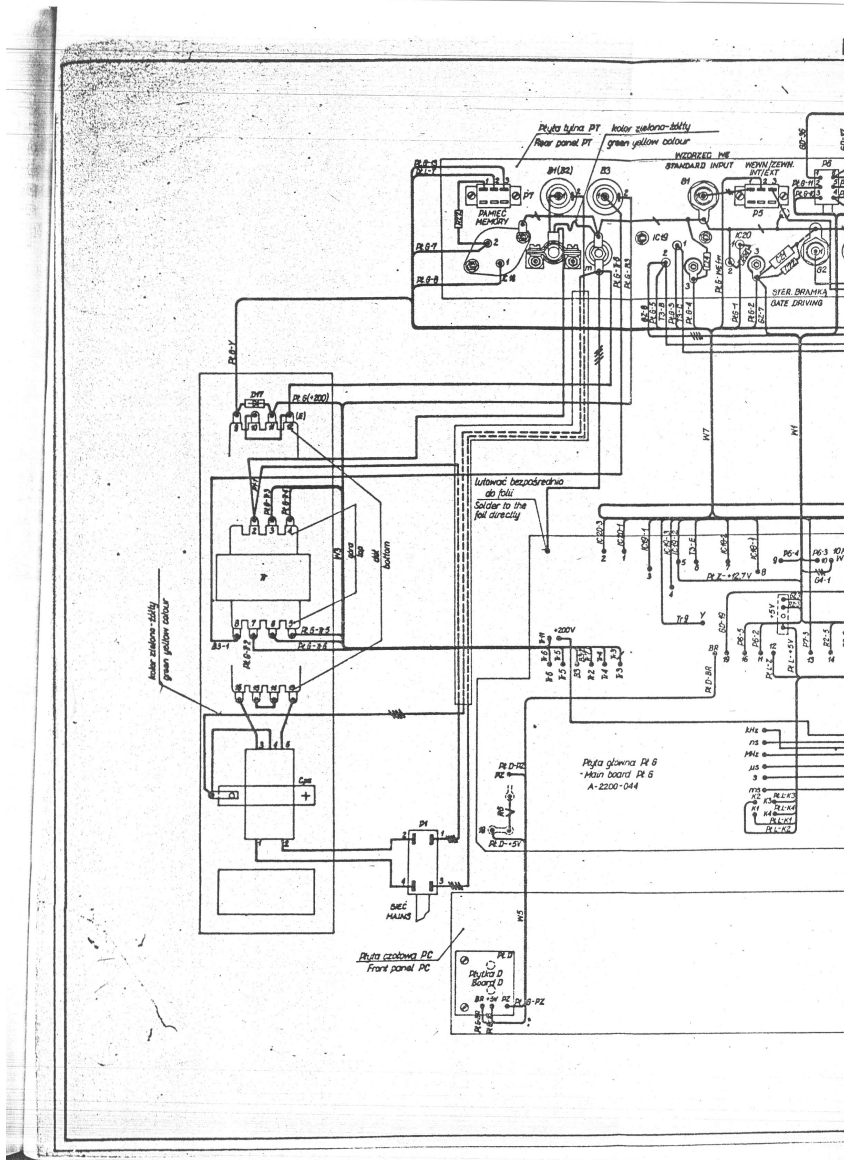


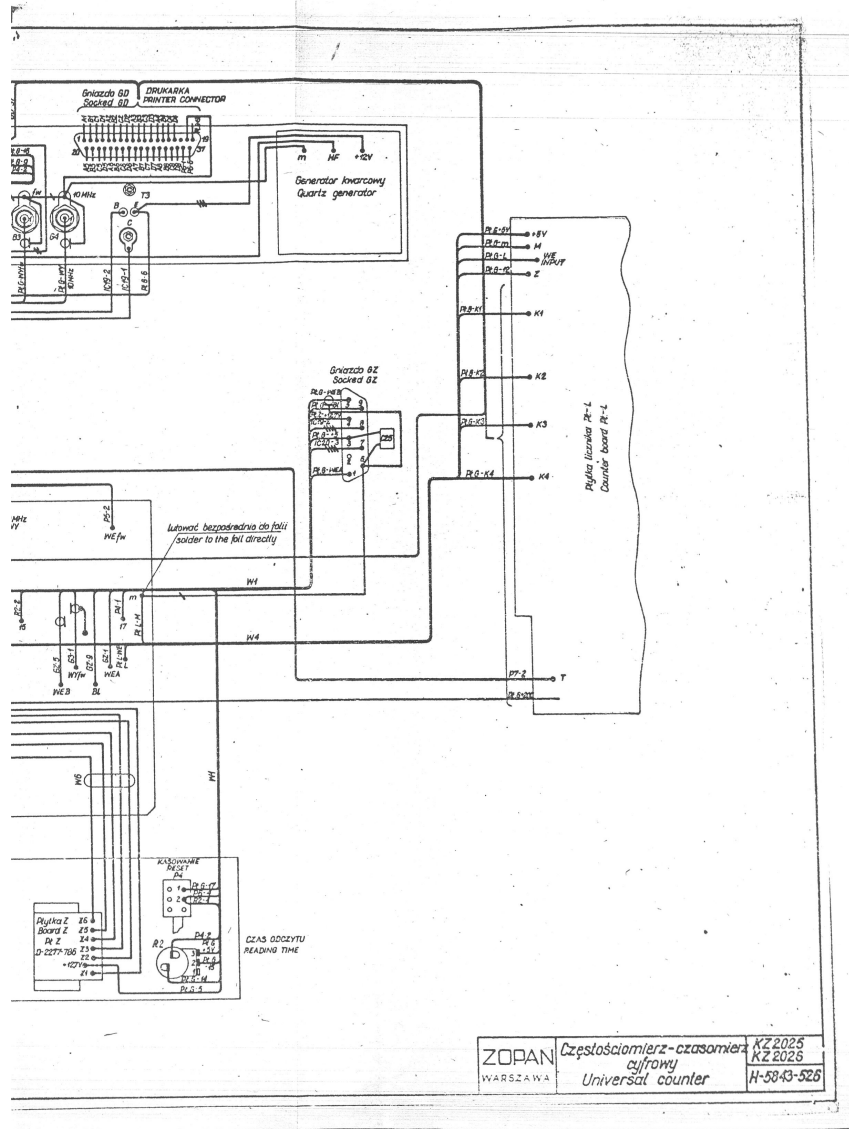
Wydruk do rysunku A-68-025-123 KZ 2026	
Schemat podłączenia komponentów	
B-5843-573	



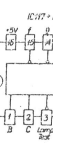
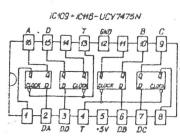
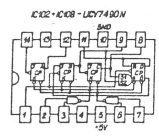
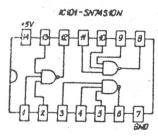
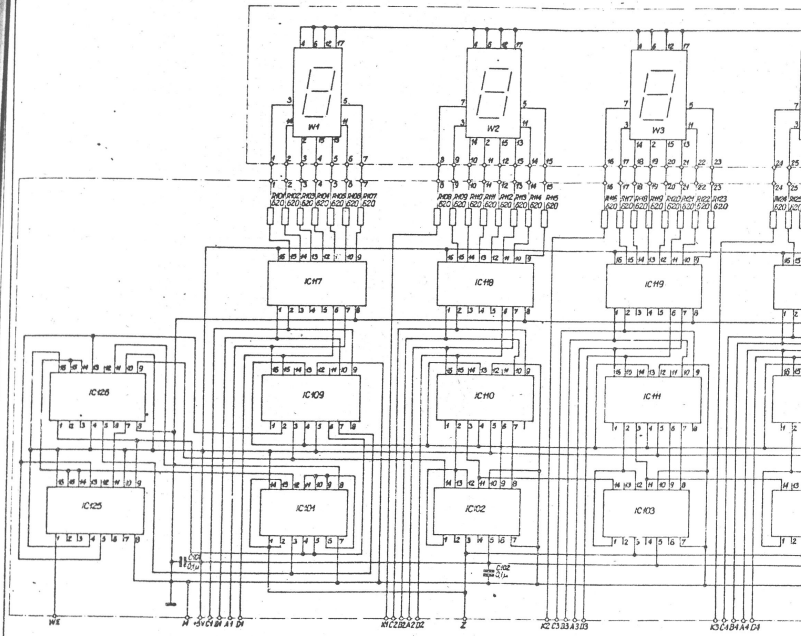
ZOPAN WARSZAWA	Zespół wzmacniaczy Amplifiers block	KZ 2025 KZ 2026
		B-5843-529







ZOPAN WARSZAWA	Częstościomierz - czasomierz cyfrowy Universal counter	KZ 2025 KZ 2028
		H-58-43-526



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-76/T-06500/0F.

Przyrząd wyposażony jest w trójprzewodowy sznur sieciowy.

Jeden z przewodów /żółto-zielony/ zapewnia połączenie obudowy przyrządu z kołkiem uziemiającym gniazda sieciowego.

Przy korzystaniu z gniazda sieciowego bez kołka uziemiającego należy przyrząd uziemić korzystając z zacisku ochronnego 29 na płycie tylnej przyrządu.

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

Przyrząd fabrycznie przystosowany jest do zasilania z sieci 220 V.

Przed przystąpieniem do zdejmowania osłon obudowy oraz przy wymianie bezpieczników należy przyrząd odłączyć od sieci zasilającej przez wyjęcie sznura z sieciowego gniazda zasilającego.

7. Przygotowanie przyrządu do pracy

Jeśli przed uruchomieniem przyrząd znajduje się w warunkach różniących się od wymienionych w pkt. 6.1. to powinien on przejść 12-godzinny okres reklimatyzacji.

W celu przystosowania przyrządu do zasilania z sieci 110 V należy:

- przy wyjętej wtyczce sznura sieciowego zdjąć osłonę górną obudowy,
- korzystając ze schematu montażowego usunąć połączenia między końcówkami 14 a 15 transformatora. Połączyć ze sobą końcówki 14 z 16 oraz 13 z 15,
- wymienić wkładkę topikową aparatową B1 na B2.

8. Obsługa przyrządu

8.1. Przygotowanie przyrządów do pomiarów
Przyrząd jest gotowy do użytku bezpośrednio po założeniu napięcia.

sieciowego i nie wymaga czasu na nagrzanie się i ustalenie warunków pracy w przypadku częstotliwościomierzy KZ 2025B, KZ 2025C i KZ2026B, KZ 2026C, natomiast w przypadku częstotliwościomierzy KZ 2025A i KZ2026A czas nagrzewania się przyrządu wynika z czasu nagrzewania się termistatu wewnętrznego generatora wzorcowego zalecnie od wymaganej stabilności częstotliwości wyszczególnionej w danych technicznych tego generatora.

Aby przygotować przyrząd do pracy należy:

- sprawdzić, czy włożona jest właściwa wkładka topikowa aparatowa,
- klawisz wyłącznika SIEĆ /1/ ustawić w pozycji wyłączenia zasilania,
- uziemić przyrząd zgodnie z pkt. 6.2.
- przyłączyć przyrząd do sieci za pomocą sznura sieciowego /30/,
- wcisnąć klawisz SIEĆ /1/.

W przypadku gdy przyrząd jest wyposażony w gniazdo DMIKARKA /37/, można połączyć urządzenie drukujące wynik pomiaru. Urządzenie to powinno być połączone poprzez gniazdo 28 i 37.

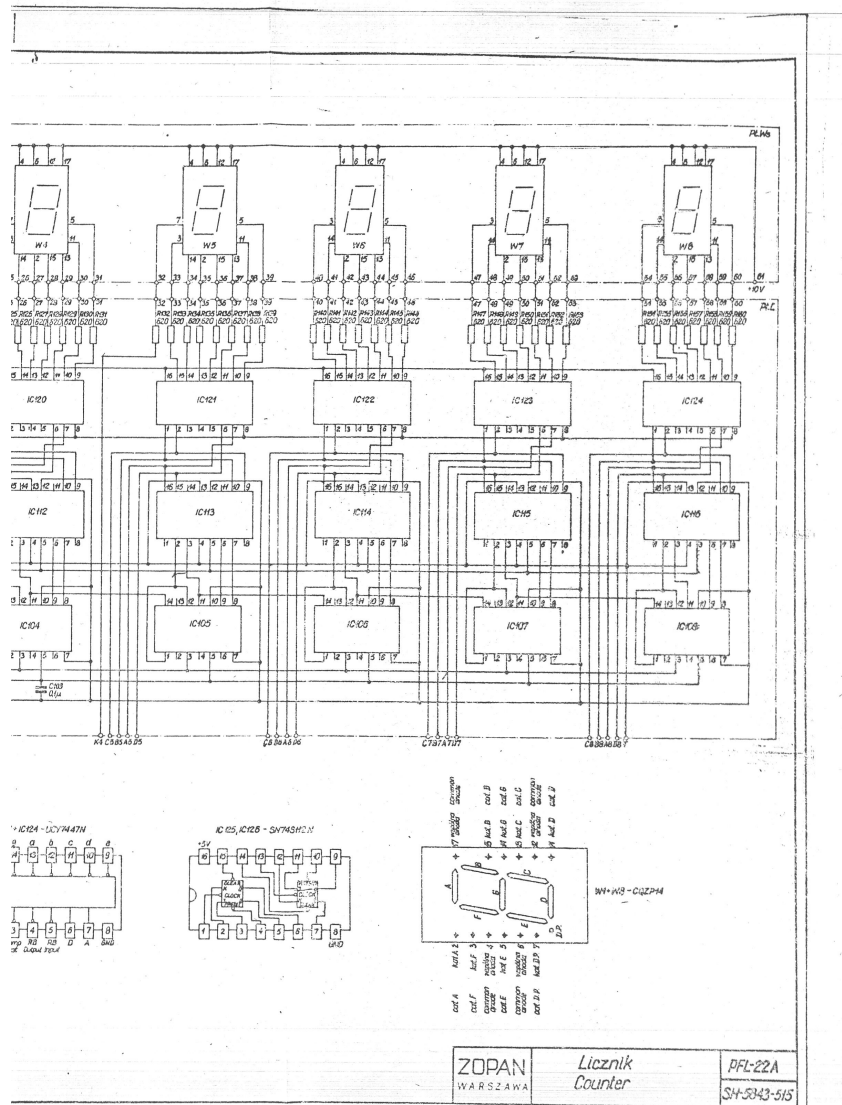
8.2. Kontrola dokładności

Co pewien okres czasu np. raz w roku należy przeprowadzić kontrolę częstotliwości wewnętrznego generatora kwarcowego. Kontrolę taką przeprowadzić można przez pomiar wewnętrznej częstotliwości wzorcowej na wyjściu 10 MHz za pomocą częstotliwościomierza z wysokostabilnym wzorcem częstotliwości. Kontrola wzorca wewnętrznego może być także dokonana przez pomiar częstotliwości 10 MHz zewnętrznego wzorca wysokostabilnego za pomocą częstotliwościomierza kontrolowanego.

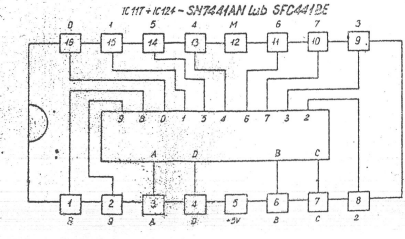
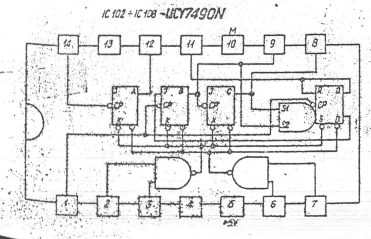
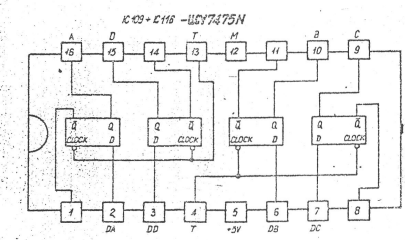
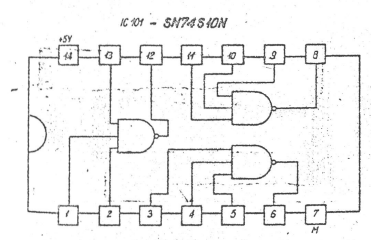
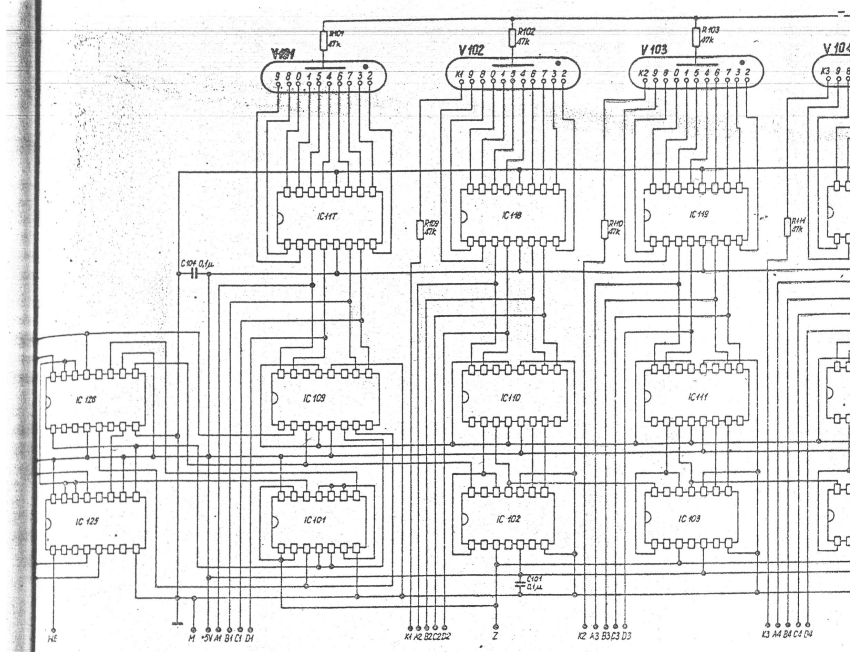
W przypadku kontroli częstotliwościomierzy KZ 2025A i KZ 2026A zawierających generator wzorcowy OCX 05 lub GWM-5-1 istnieje możliwość dostrojenia tych generatorów do częstotliwości znamionowej z dokładnością $2 \cdot 10^{-8}$.

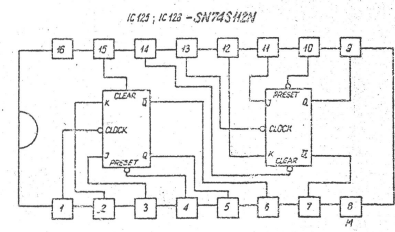
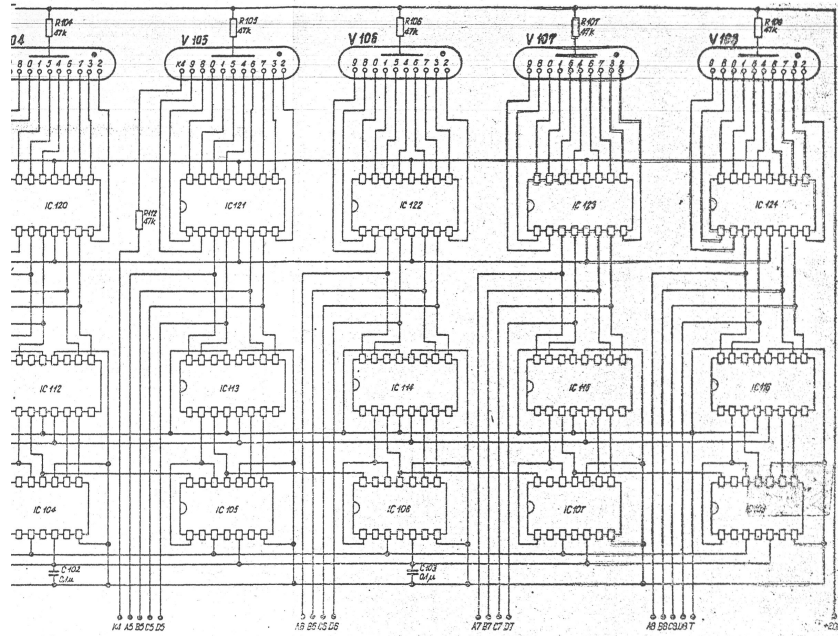
W celu dokonania korekty dostrojenia należy:

- włączyć badany częstotliwościomierz i źródło częstotliwości odniesienia na okres granania wymagany dla osiągnięcia wymaganej stabilności,
- dokonać pomiaru częstotliwości z rozdzielczością pomiarową 0,1 Hz /czas otwarcia bramki 10 s/.



ZOPAN WARSZAWA	Licznik Counter	PFL-22A SH-5343-515
-------------------	--------------------	------------------------





Układ połączeń bazy jarzeniowego wskaźnika cyfrowego LC531 (Y101-Y109)
 Connections at the base of the digital display indicator LC531 (Y101-Y109)

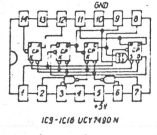
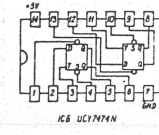
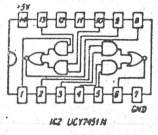
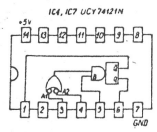
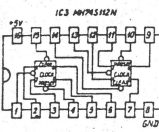
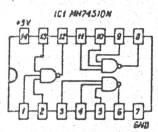
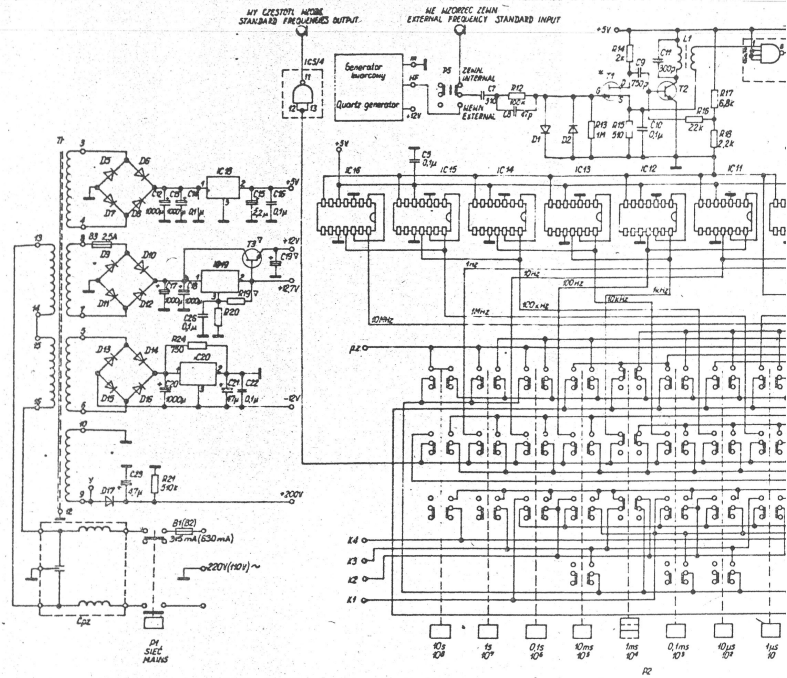
Wyświetlacz Display	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nazwa elementu Electronic name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0			

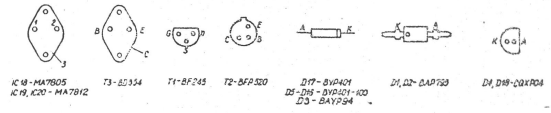
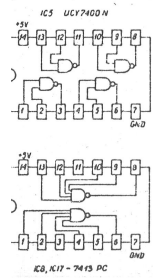
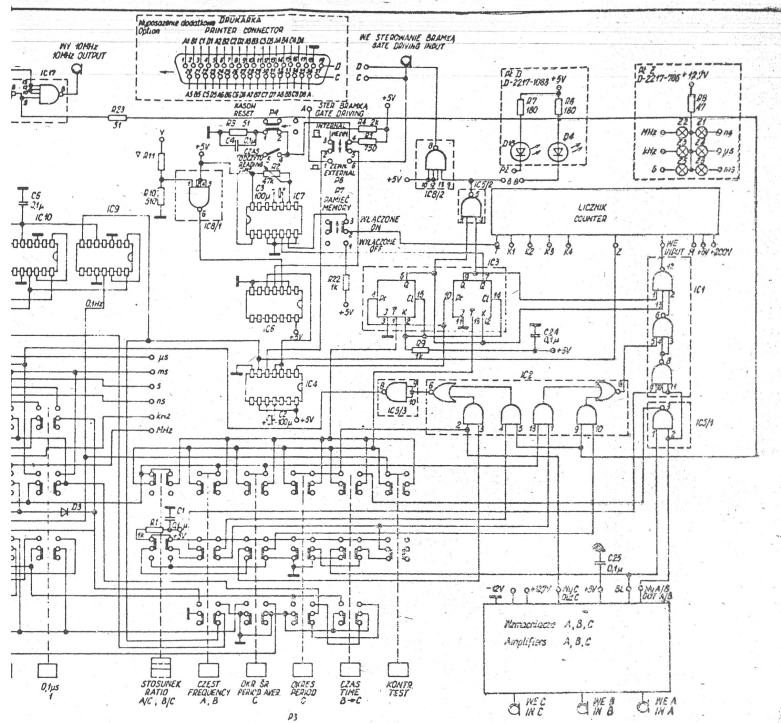
Współka - znak miejsca dziesiętnego
 Point marks the position of the decimal point

ZOPAN
 HARSZAWA

Licznik
 Counter

7448
 SN-6843-40





Typ	K220251	K220253	K22026A	K2226B
Wzrost	K22025C	K22025C	K22026C	K22026C
V D11	36 ± 0.2	35 ± 0.2	1 ± 0.2	1 ± 0.2
V D19	1 ± 0.2	—	1 ± 0.2	—
V R20	39 ± 0.2	—	39 ± 0.2	—
V C18	47 ± 0.2	—	47 ± 0.2	—
V T3	80.154	—	80.154	—

ZOPAN Człostościomierz-czasomierz cyfrowy
Frequency-Time Digital Meter
K22025
K22026
SN 6849-557

WYKAZ ELEMENTÓW
 Częstościomierz-czasomierz cyfrowy
 typ KZ 2025A, KZ 2025B, KZ 2025C,
 KZ 2026A, KZ 2026B, KZ 2026C

Oznaczenie	Dane techniczne	Uwagi
1	2	3
	<u>Elementy na płycie głównej - PG</u>	
R1	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R3	" MLT-0,25W - 51 Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R4	" MLT-0,25W - 2 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R5	" MLT-0,25W - 750 Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R9	" MLT-0,25W - 1 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R10	" MLT-0,25W - 510 Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R11	Według uzupełniających wykazów elementów	
R12	REZYSTOR MLT-0,25W - 100 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R13	" MLT-0,25W - 1 M Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R14	" MLT-0,25W - 2 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R15	" MLT-0,25W - 510 Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R16	" MLT-0,25W - 22 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R17	" MLT-0,25W - 6,8 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R18	" MLT-0,25W - 2,2 k Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
R19	Według uzupełniających wykazów elementów	
R20	" " " "	
R23	REZYSTOR MLT-0,25W - 51 Ω / \pm 5%/A-55/125/21	
C1	KONDENSATOR KFPP-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C2,C3	" ELEKTROLIT. typu 2,02/E 100 μ F/16 V	
C4,C6	" KFPP-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C7	" KS0-1-510 pF \pm 5%-250V-B	
C8	" KCH-1B-N-3x10-d-47-K-400-656	
C9	" KS0-1-750 pF \pm 5%-250V-B	
C10	" KFPP,2F-16x16-100n-Z-25-668	
C11	" KS0-1-300 pF \pm 2%-250V-C	
C12,C13	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 1000 μ F/25V	
C14	" KFPP-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C15	" ELEKTROLIT. typu 2 02/E 2,2 μ F/63V	
C16	" KFPP-2F-16x16-100n-Z-25-668	

1	2	3
C17,C18	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 1000 μ F/25V	
C19	Według uzupełniających wykazów elementów	
C20	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 1000 μ F/25V	
C23	" " typu 2 02/E 4,7 μ F/350V	
C24	" KFPf-2F-16x16-100n-Z-25-668	
D1,D2	DIODA BAP 795	
D3	" BAVP 94	
D5-D16	" BYP 401-100	
D17	Według uzupełniających wykazów elementów	
T1	TRANZYSTOR BF 245 /lub 2N 4416/	dobierany
T2	" BFP 520 gr V	
IC1	UKŁAD SCALONY MH 74S10 /lub SN 74S10N/	
IC21	" " UCY 7451M	
IC3	" " MH 74S112 /lub SN 74S112N/	
IC4	" " UCY 74121N	
IC5	" " UCY 7400N	
IC6	" " UCY 7474N	
IC7	" " UCY 74121N	
IC8 ^{2/}	" " 7413 PC Tuggram /lub CDB 413R Rumunia/	
IC9-IC16	" " UCY 7490N	
IC17 ^{2/}	" " 7413PC Tuggram /lub CDB 413R Rumunia/	
P2	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-296	
P3	" " D-4542-293	
L1	CEWKA E - 72382	
<u>Elementy na płytce licznika - PL</u>		
C101-C104	KONDENSATOR KFPf-2F-16x16-100n-Z-25-668	
IC101	UKŁAD SCALONY MH 74S10 /lub SN 74S10N/	
IC102-IC103	" " UCY 7490N	

1	2	3
IC109-IC116	UKŁAD SCALONY UCY 7475N	
IC125	" " MH 74S112 /lub SN 74S112N/	
IC126	" " MH 74S112 /lub UCY 7473N, UCY 74107N/	
Pozostałe elementy według uzupełniających wykazów elementów		
1/ Elementy mogą być zastąpione układami UCY 74107N lub UCY 7473N przy zastosowaniu przeceokółowujących płytek drukowanych /matryca Nr D-2217-1095, D-2217-1094/.		
2/ Elementy mogą być zastąpione układami UCY 74132N po wykonaniu pamięci ścieżek i wyprowadzeniu dodatkowych połączeń na płytce drukowanej.		
<u>Pozostałe elementy</u>		
R2	POTENCJOMETR PR186 556-0,2W-47 k Ω -A-25mm P1-656	
R6,R7 ^{3/}	REZYSTOR MET-0,25W - 180 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R8 ^{4/}	" MET-0,25W - 47 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R22	" MET-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R24	" MET-0,25W - 750 Ω /+5%/-A-55/125/21	
C21	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 02/E 47 μ F/25V	
C22	" KFPf-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C25,C26	" KFPf-2F-16x16-100n-Z-25-668	
D4 ^{3/}	DIODA LED CQXP 04	
D17	Według uzupełniających wykazów elementów	
D18 ^{3/}	" LED CQXP 04	
T3	Według uzupełniających wykazów elementów	
IC18	UKŁAD SCALONY MA 7805	
IC19,IC20	" " MA 7812	
P1	WYŁĄCZNIK SIECIOWY D-4542-295	
P4	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-294	
P5	" SUWAKOWY typ 946.22.1.02	

1	2	3
P6	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-290	
P7	" SUWAKOWY typ 946.22.1.02	
Ż1-26 ^{4/}	ŻARÓWKA TELEFONICZNA MINIATUROWA Z 5,5S 12V 50 mA	bez trzonka
B1	WKŁADKA TOPIKOWA WTAT 0,315 A	
B2	" " WTAT 0,630 A	
B3	" " WTAT 2,5 A	
Tr	Według uzupełniających wykazów elementów	
Cpz	FILTR PRZECIWKŁĄDZENIOWY FPPz-804 - 0,1 μF - ± 20% - 2x2500 pF - 2x2,5 ml - 250V - 2A	
	3/ Elementy umieszczone na płytce D.	
	4/ Elementy umieszczone na płytce Ż.	
	<u>Generator kwarcowy</u>	
	Według uzupełniających wykazów elementów	
	<u>Elementy</u>	<u>wzmocnienia BC</u>
R201, R241	REZYSTOR MLT-0,25W - 2 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R202, R239	" MLT-0,25W - 910 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R203, R240	" MLT-0,25W - 100 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R204, R238	" MLT-0,25W - 1 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R205, R237	" MLT-0,25W - 100 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R206, R236	" MLT-0,25W - 100 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R207, R235	" MLT-0,25W - 51 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R208, R234	" MLT-0,25W - 1 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	dobierany 510 Ω - 2 kΩ wg K-12
R209, R233	" MLT-0,25W - 510 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
R210, R232	" MLT-0,25W - 300 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
R211, R231	" MLT-0,25W - 470 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
R212, R230	" MLT-0,25W - 1 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	

1	2	3
R213, R229	REZYSTOR MLT-0,25W - 9,1 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R214, R227	" MLT-0,25W - 5,6 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R215, R228	POTENCJOMETR CN.15.1 - 2,2 kΩ ± 20%	
R216, R225	REZYSTOR MLT-0,25W - 10 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R217, R226	" MLT-0,25W - 1,8 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R218, R224	" MLT-0,25W - 4,7 kΩ / ±5% / -A-55/125/21	
R219, R220	POTENCJOMETR PR186,556-10kΩ -A-0,25W-25-P1-666	
R221	REZYSTOR MLT-0,25W - 510 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
R222	" MLT-0,25W - 750 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
R223, R242	" MLT-0,25W - 510 Ω / ±5% / -A-55/125/21	
C201, C2	KONDENSATOR KCP-1B-N-4-12-100-658	
C202, C203	" KCP-1B-N-5-10-100-658	
C203, C204	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 10 μF/25V	
C220, C221	" " typu 2 04/U 10 μF/25V	
C205, C222	" KCP-1B-U-12-100-M-400-658	
C206, C207, C218	" KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C208, C216	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 2200 μF/10V	
C209, C217	" KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C210, C211	" KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C212, C219	" ELEKTROLIT. typu 2 02/T 220 μF/16V	
C213, C227	" KCP-1B-U-12-100-M-400-658	
C214, C215	" KFPF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C223, C226	" KCP-1B-U-12-100-M-400-658	
D201-D206	DIODA BAP 795	
D207, D208	" BZF 683 C5Y6	
T201, T202	TRANZYSTOR BF 245 / lub 2N.4416/	
T203	" BC 211	
T204	" BC 313	
TR205, TR206	" BC 107	
AR201, AR202	UKŁAD SCALONY UL 1111	
IC201	" " UCY 7410 / lub MH 74 0 /	
IC202, IC203	" " UCY 7400N	

1	2	3
P201	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-459-1	
	Elementy wzmacniacza A	
R301	REZYSTOR MLT-0,25W - 910 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R302	" MLT-0,25W - 100 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R303	" MLT-0,25W - 10 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R304, R327	" MLT-0,25W - 51Ω /±5%/-A-55/125/21	
R305, R308	" MLT-0,25W - 2,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R306, R307	" MLT-0,25W - 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R309	" MLT-0,25W - 1 MΩ /±5%/-A-55/125/21	
R310	" MLT-0,25W - 510Ω /±5%/-A-55/125/21	
		dobierany 510Ω - 2 kΩ wg E-12
R311	" MLT-0,25W - 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R312-R314	" MLT-0,25W - 430Ω /±5%/-A-55/125/21	
R315, R316	" MLT-0,25W - 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R317-R319	" MLT-0,25W - 51Ω /±5%/-A-55/125/21	
R320-R322	" MLT-0,25W - 430Ω /±5%/-A-55/125/21	
R323	" MLT-0,25W - 4,3 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R324	" MLT-0,25W - 9,1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R325	" MLT-0,25W - 2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R326	" MLT-0,25W - 1,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R328	" MLT-0,25W - 360Ω /±5%/-A-55/125/21	
C301	KONDENSATOR MKSE-018-01 15 nF 630V	
C302	" KCP-1B-N-5-2,2-J-500-658	
C303	" KCH-1B-N-3x8-0-20-K-400-656	
C304	" KFPI-2F-5x5-1n-2-668	
C305	" KFPI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C306, C308, C310	" KCP-1B-U-8-51-J-250-658	
C307, C309, C311	" KFPI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C312-C314	" KFPI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C315-C318	" KFPI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C319	" KCP-1B-U-8-51-J-250-658	
C320-C322	" KFPI-2F-16x16-100n-Z-25-668	

1	2	3
D301-D303	DIODA BAP 795	
T301	TRANZYSTOR BF 245 /lub 2N 4416/	
F302-F304	" BSKP 93 /lub 2N 2369/	
IC301	UKŁAD SCALONY UCY 74S00N /lub MH 74S00/	
IC302	" " UCY 7400N	
	Elementy dobierane zgodnie z punktem 9.3 niniejszej instrukcji.	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025A

1	2	3
R11	REZYSTOR MET-1W - 36 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	" MET-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R20	" MET-0,25W - 390 Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R21	" MET-0,25W - 510 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
C19	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 uF/25V	Płytką G
R101,R112	REZYSTOR MET-0,25W - 47 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY 74141PC Tungsram /lub MH 74141/	Płytką L
V101-V108	WSKAŹNIK CYFROWY LC 531	Płytką L
T3	TRANZYSTOR BD 354	Płytką
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62097	
D17	DIODA BYP 401-400	
<u>Generator kwarcowy - wersja 1</u>		
WYSOKOSTABILNY GENERATOR KWARCOWY GWM-5-1		
Generator kwarcowy - wersja 2		
GENERATOR KWARCOWY OCXO-5		
PŁYTKA GENERATORA OCXO-5		
R401	REZYSTOR MET-0,25W - 10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R402	TRYMER CT.32 - 100 k Ω +20% - 1W	
R403	REZYSTOR MET-0,25W - 10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	

1	2	3
R11	REZYSTOR MET-1W - 36 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem \varnothing 0,5	Płytką G
R21	REZYSTOR MET-0,25W-510 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
C19	nie montowany	
R101-R112	REZYSTOR MET-0,25W - 47 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY 74141 PC Tungsram /lub MH 74141	" L
V101-V108	WSKAŹNIK CYFROWY LC 531	" L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62097	
D17	DIODA BYP 401-400	
<u>Generator kwarcowy</u>		
GENERATOR KWARCOWY TCXO-5		
PŁYTKA GENERATORA TCXO-3 i TCXO-5		
R404	REZYSTOR MET-0,25W - 300 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R405	" MET-0,25W - 160k Ω /+5%/-A-125/21	
R406	" MET-0,25W - 1,2k Ω /+5%/-A-55/125/21	
C401	KONDENSATOR KFPf-2F-5x5-2n2-Z-25-668	
T401	TRANZYSTOR BFP520	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025C

1	2	3
R11	REZYSTOR MLT-1W - 36 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem Dsm x 0,5	Płytką G
R21	REZYSTOR MLT - 0,25W-510 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
C19	nie montowany	
R101, R112	REZYSTOR MLT-0,25W - 47 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY 74141 PG Tungstram /lub MH 74141	Płytką L
V101-V108	WSKAŹNIK CYFROWY LC 531	Płytką L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62097	
D17	DIODA BYP 401-400	
<u>Generator kwarcowy</u>		
GENERATOR KWARCOWY TCXO-3		
PŁYTKA GENERATORA TCXD-3 i TCXD-5		

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2026A

1	2	3
R11	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	" MLT-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
R20	" MLT-0,25W - 39 k Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką G
C19	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μ F/25V	Płytką G
R101-R160	REZYSTOR MLT-0,25W - 620 Ω /+5%/-A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytką L
W1-W8	WSKAŹNIK CYFROWY PÓLPRZEWODNIKOWY CQZP-14	Płytką WS
T3	TRANZYSTOR BD 354	Płytką tylną
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62094	
D17	DIODA BYP 401-50	
<u>Generator kwarcowy - wersja 1</u>		
WYSOKOSTABILNY GENERATOR KWARCOWY GWM-5-1		
<u>Generator kwarcowy - wersja 2</u>		
GENERATOR KWARCOWY OCXO-5		
PŁYTKA GENERATORA OCXO-5		
R401	REZYSTOR MLT-0,25W - 10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R402	TRZYMER OT.32 - 100 k Ω \pm 20%-1W	
R403	REZYSTOR MLT-0,25W - 10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2026B

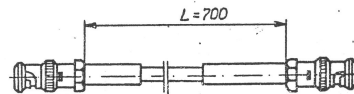
1	2	3
H11	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	Płytko G
H19	nie montowany	
H20	zwarcie drutem 0Sm x 0,5	Płytko G
C19	nie montowany	
R102-R160	REZYSTOR MLT-0,25W - 620Ω /±5%/-A-55/125/21	Płytko L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytko L
W1-W8	WSKAŹNIK CYFROWY PÓLPRZEWODNIKOWY CQZF-14	Płytko L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E-62094	
D17	DIODA BYP 401-50	
	<u>Generator kwarcowy</u>	
	GENERATOR KWARCOWY TCXO-5	
	PLYTKA GENERATORA TCXO-3 i TCXO-5	
R404	REZYSTOR MLT-0,25W - 300Ω /±5%/-A-55/125/21	
R405	" MLT-0,25W - 160 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R406	" MLT-0,25W - 1,2 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
C401	KONDENSATOR KFF1-2F-5x5-2n2-Z-25-668	
T401	TRANZYSTOR BF 520	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2026C

1	2	3
R11	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	Płytko G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem 0Sm x 0,5	Płytko G
C19	nie montowany	
R104-R160	REZYSTOR MLT-0,25W - 620Ω /±5%/-A-55/125/21	Płytko L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytko L
W1-W8	WSKAŹNIK CYFROWY PÓLPRZEWODNIKOWY CQZF-14	Płytko L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62094	
D17	DIODA BYP 401-50	
	<u>Generator kwarcowy</u>	
	GENERATOR KWARCOWY TCXO-3	
	PLYTKA GENERATORA TCXO-3 i TCXO-5	

Wposażenie przyrządów
KZ 2025A,B,CK2026A, B, C
Standart accessories

1. Sznur połączeniowy koncentryczny 2 x BNC - 2 szt.
Coaxial connection cable 2 x BNC - 2 pas



Nys. KU-44-01-1

2. Bezpieczniki

Fuses

WTAT	315 mA	-	2 szt.
WTAT	630 mA	-	1 szt.
WTAT	2,5 A	-	2 szt.

Wydruk z systemu