

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYKSZEGO 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

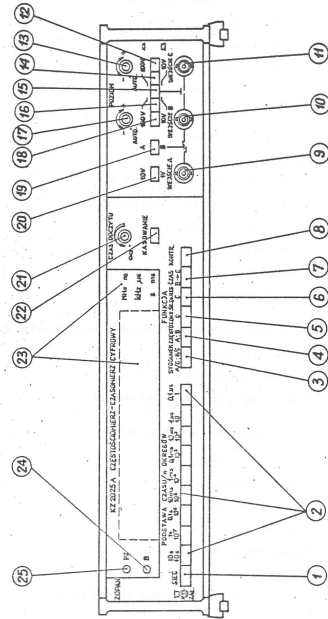
- 2 -
S P I S T Y T U Ł C I

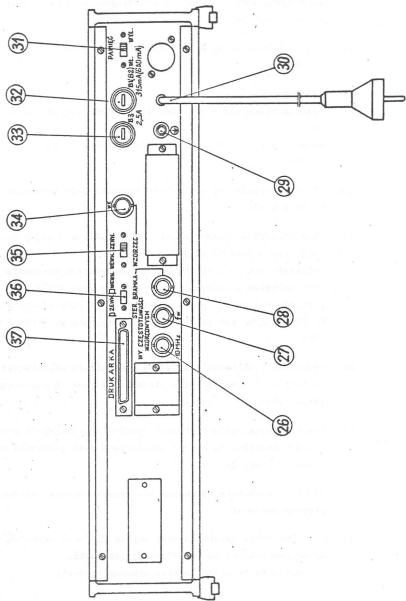
1. Wygląd zewnętrzny przyrządu	str. 5
2. Przeznaczenie przyrządu	" 11
3. Wyposażenie	" 11
4. Dane techniczne	" 11
5. Zasada działania i budowa przyrządu	" 20
5.1. Zasada działania	" 20
5.2. Szczegółowy opis schematu ideowego	" 23
5.2.1. Układ ideowy ogólny	" 23
5.2.2.1. Licznik rys. SH-6843-408	" 26
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

- 3 -

8.3.4. Pomiar wartości średniej n w okresie	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-czasomierz cyfrowy	
Schemat ideowy ogólny	SH-6843-557

Licznik PFL-22; KZ 2025A, B, C	
Schemat ideowy	SH-6043-408
Licznik PFL-22A; KZ 2026A, B, C	
Schemat ideowy	SH-5043-515
Generator kwarcowy	
Schemat ideowy	SB-6043-560
Wzmacniacz A	
Schemat ideowy	SB-5043-558
Wzmacniacz B i C	
Schemat ideowy	SA-5043-559
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy	
Schemat montażowy	H-5043-526
Schemat podłączenia licznika /Mixie/	B-5043-527
KZ 2025 A, B, C	
Schemat podłączenia licznika /7-segment/	B-5043-528
KZ 2026 A, B, C	
Zespół wzmacniaczy	
Schemat montażowy	B-5043-529
Schemat podłączenia licznika /7-segment/	B-5043-528





1. SIŁC - klawisz włączenia napięcia sieciowego, klawisz wciśnięty - przyrząd włączony, klawisz wyciągnięty - przyrząd wyłączony.
2. 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.
3. STOSUNEK A/C lub B/C - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy stosunek częstotliwości f_A/f_C lub f_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/.
4. CZYSTOTL. - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy częstotliwość napięcia podanego na wejściu A lub B oraz służy jako źródło częstotliwości wzorcowej f_w / wybranej przełącznikiem /2/ uzyskanej na gnieździe /26/.
5. OKR. ŚR. - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy średnią wartość z n okresów napięcia podanego na wejściu C.
6. OKRES - włącznik klawiszowy przełącznika FUNKCJA klawisz wciśnięty - przyrząd mierzy jeden okres przebiegu podanego na wejściu C.
7. 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_z /z/ 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_{A/B_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_{A/B_C} /przy pomiarze częstotliwości f_B , przy pomiarze wielokrotnego stosunku n^2_{A/B_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_{A/B_C} lub $n^2_{B/C}$ napięcia o częstotliwości mierzonej przy pomiarze OKR.ŚN. i OKRES oraz impulsu "stop" przy pomiarze odstępu czasu.
12. Włącznik klawiszowy - dzielnik napięcia wejściowego podanego na wejście C.
13. POZICM - potencjometr z wyłącznikiem służy do regulacji poziomu wyzwania w torze związanym z wejściem C. W pozycji AUTO poziom wyzwania 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. POZICM - potencjometr z wyłącznikiem służy do płynnej regulacji poziomu wyzwania w torze związanym z wejściem B. W pozycji AUTO poziom wyzwania 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. BRAMKA /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 oscylowej/.
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 ZEMN./
29. Zaciąg do uzimienia przyrządu.
30. Sznur sieciowy.
31. PAMIĘĆ - przełącznik służący do włączania lub wyłączenia pamięci licznika.
32. Bezpiecznik sieciowy B1 /B2/.
33. Bezpiecznik B3.
34. WZORZEC ZEMN. WK - gniazdo BNC, do którego dołącza się wzorzec 5 MHz lub 10 MHz w przypadku sterowania przyrządu z wzorca zewnętrznego.
35. WŁOZIEC WEMN. ZEMN. - przełącznik służący do wyboru sterowania przyrządu /s wzorca wewnętrznego lub zewnętrznego dołączonego do gniazda /34/.
36. STEROWANIE BRAMKĄ - przełącznik służący do wyboru rodzaju sterowania procesem pomiaru.
Przy położeniu przełącznika w pozycji WEMN. cykl pomiarowy jest inicjowany jednorazowo za pomocą przełącznika KASOWANIS /22/ lub automatycznie /po ustawieniu potencjometru CZAS ODCZYTU /21/ w pozycji innej niż ∞. Przy ustawieniu przełącznika w pozycji ZEMN. cykl pomiarowy jest inicjowany za pomocą impulsów podanych na gniazdo /26/ lub na końcówkę 37 złącza DRUKARKA /37/.
37. DRUKARKA - gniazdo 37-krotne do przyłączenia drukarki.

2. Przeznaczenia przyrządu

Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025A, KZ 2025B, KZ2025C, KZ 2026A 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 - 10 MHz
4.1.2. Czas pomiaru/otwarcia bramki/	1 μs - 10 s w odstępach dekadowych
4.1.3. Uchyb pomiaru	uchyby podstawy czasu $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\text{czas otwarcia bramki}}$ ± 1 na ostatnim miejscu wskaźnika
4.2. Pomiar okresu - WEJŚCIE C	
4.2.1. Zakres pomiaru	0 - 10 MHz
4.2.2. Jednostka zliczana	0,1 μs - 1 s wybierana dekadowo
4.2.3. Uchyb pomiaru	± uchyb podstawy czasu ± uchyb wyzwalenia ± 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	± uchyb podstawy czasu ± uchyb wyzwalenia ± 1 na n 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	uchyby podstawy czasu + uchyby wyzwalania ± 1 jednostka zliczana
Uchyb wyzwalania :	
- dla przebiegu sinusoidalnego 0,3 % przy odstępie sygnału od szumów 40 dB	
- dla przebiegu impulsowego	$\pm \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{\text{nachylenie zbocza } [\mu\text{s}]} \mu\text{s}$
4.5. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości $\frac{f_A}{f_C}$ lub $\frac{f_B}{f_C}$ 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 uchyby wyzw. wec- $2 \cdot 10^{-3} \frac{f_C}{n}$ ± 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 w podzakresach	50 mV - 10 V 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 wyzwiania	
dla podzakresu 10 V	-5 V - 0 - +5 V
dla podzakresu 100 V	-50 V - 0 - + 50 V
4.6.2.6. Ustawienie poziomu wyzwiania dla sygnału	
- o częstotliwości ≥ 50 Hz	
i wypełnieniu 0,3 - 0,7	
w zakresie napięć odniesienia -1V - + 1V	
/-10V - + 10V dla dzielnika automatyczne	
- o częstotliwości	
0 - 10 MHz w zakresie	
jak w punkcie 4.6.2.5.	płynnie pokrętkiem FOZIOM
4.6.2.7. Zbocze wyzwiania	 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 2025A KZ 2025B	
i KZ 2025C	7-segmentowy LED / 15 mm /
4.9.3. Czas odczytu	-0,2 - 5 s regulowany płynnie lub dowolny przy zewnętrznym kasowaniu i wyzwianiu
4.9.4. Pamięć	włączona przełącznikiem PAULC

4.9.5. Zewnętrzne kasowanie i wyzwalanie pomiaru	przyciskiem KASOWANIE
- ręczne	
- poprzez wejście WF, STEROWANIE BRAMKĄ	sygnałem TTL standard $M_{in} = 2, T > 1 \mu s$ czyenne przejście 0 \rightarrow 1
4.9.6. Wskaźnik otwarcia bramki B	dioda LED wskazuje otwartą bramkę
4.9.7. Wskaźnik poza zakresem $F/2$	dioda LED wskazuje pomiar nie mieszczący się w zakresie
4.10. Zakres temperatury pracy /przeładz. należy do grupy I/	+5°C + 20 + 40°C
4.11. Napięcie zasilające	220 V, 110 V \pm 10%; 50 - 60 Hz
4.12. Pobór mocy	ok. 40 W . 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 /raz z elementami wystającymi poza obudowę/	wysokość 96 mm szerokość 444 mm głębokość 340 mm
4.15. Masa	5,5 kg

4.16. Wewnętrzny wzorec 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%	$5 \cdot 10^{-9}$			
- temperaturowy współczynnik zmian częstotliwości w zakresie -10°C - +50°C	$2 \cdot 10^{-9}/^{\circ}C$			
- zakres przestrajania	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$			

- napięcie wyjściowe 1 V na 1 kΩ
- napięcie zasilania 12 V ± 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 OCKO-5

- wykonany zgodnie z warunkami L-18/035-263
- częstotliwość znamionowa 5 MHz
 - zakres temperatury pracy -10°C - +60°C
 - temperaturowy współczynnik częstotliwości $5 \cdot 10^{-10}/^{\circ}\text{C}$
 - czas stabilizacji $1 \cdot 10^{-7}$ po 15 min
 - stabilność częstotliwości
 - długoterminowa $2 \cdot 10^{-8}$ /miesiąc
 - dobową $1,5 \cdot 10^{-8}$
 - krótkoterminowa $5 \cdot 10^{-11}$ /s
 - zakres przeszerajania $\pm 2 \cdot 10^{-7}$
 - napięciowy współczynnik częstotliwości $2 \cdot 10^{-10}/1\%$
 - obciążeniowy współczynnik częstotliwości $1 \cdot 10^{-9}/10\%$
 - napięcie zasilania 12 V ± 5%
 - napięcie wyjściowe 0,5 - 0,7 V na 1 kΩ
 - pobór mocy w czasie nagrzewania 12 W
 - pobór mocy w stanie ustalonym 2,5 W
 - wymiary 50 x 50 x 58 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 ± 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 kΩ 125 mV ± 20%
- napięcie zasilania 12 V ± 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 kΩ 0,5 V
- napięcie zasilania 12 V ± 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
- kod BCD równoległe 8 cyfr 8-4-2-1
 - poziom logiczny TTL standard
 - obciążalność logika dodatnia $N_{out} = 10$

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

5. Zasada działania i budowa przyrządu

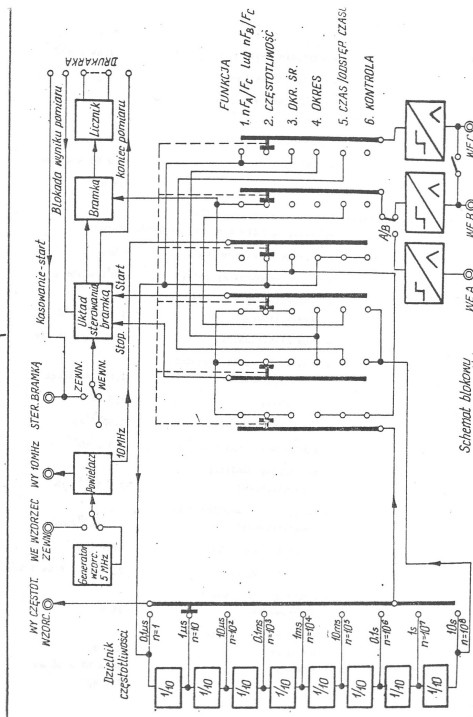
5.1. Zasada działania

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 wejście 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 μs 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 otwiera się na jeden okres przebiegu podanego na wejście C. W czasie otwarcia bramki licznik zlicza impulsy o częstotliwości wzorcowej, która wybrana 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 n_A/f_C lub n_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.



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 $f_{\text{Śr. Okr.}}$ 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 μ s. Ilość tych impulsów zliczonych przez licznik jest ilością wzorcowych odinków czasu /jednostek pomiarowych/ mieszczących się w n okresach mierzonego przebiegu. Układ prócznika 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 dokądowo w zakresie 1 Hz - 10 MHz.

Wyborem tych częstotliwości dokonuje się przełącznikami PODSTAWA CZASU. Napięcie o częstotliwości wzorcowej uzyskuje się na gnieździe oznaczonym WY CZĘSTOTL. WZORCOWE f_c .

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 μ s; 1 μ s 1s odpowiadają częstotliwości wzorcowe odpowiednio 10 MHz, 1 MHz..... 1 Hz. Przełącznik PAMIĘĆ /31/ ustawić w pozycji WYL. W czasie kontroli nie są sprawdzane wzmacniacze wejściowe.

5.2. Szczegółowy opis schematu ideowego

Zasadniczy schemat ideowy przedstawiono na rys. SH-6843-557.

Pokazano na nim realizację układów 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.

Szczegółowo schematy ideowe tych bloków pokazano na rys. rys. SH-6843-408, SH-5843-375, 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 F3 służą do wyboru funkcji przyrządu.

Rolą 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 zdmianienie 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.

Dlaśże 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 przelącznika P6 i przelącznik sprzężony z R2 są w położeniach jak na schemacie,
- impulsem z zewnątrz wprowadzonym na wejście STEROWANIE BRAMKĄ przy wciśniętym przelączniku P5,
- automatycznie, przy zamkniętym wyłączniku sprzężonym z potencjometrem R2/CZAS ODCZYTU/ i w położeniu przelącznika 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 wyjściu Q tego obwodu. Sygnał ten pobudza multi-wibrator monostabilny IC4. Impulsy z IC4 z wyjścia Q i Q kasują wszystkie czony 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 Q tego obwodu.

Impuls "1" z wyjścia Q jest sygnałem wpisu wyniku pomiaru do pamięci licznika /czy przelącznik P7 jest w pozycji przeciwnej niż na schemacie/. Koniec trwania impulsu z IC7 zamyka cykl pomiarowy.

W przypadku zewnętrznego sterowania bramką przelącznik P5 jest w położeniu przeciwnym niż na schemacie. Gdy do kontaktu i przelącznika P6 przyłożony jest potencjał 1 logicznego "0", to wprowadzenie ujemnego impulsu na wejście WE STEROWANIE BRAMKĄ nie powoduje rozpoczęcia cyklu pomiarowego. Przyrząd jest zablokowany. Gdy na kontakcie i przelączniku 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. Przelącznik P5 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 Q generuje impulsy o czasie trwania równym CZASOWI ODCZYTU poziom "0" z wyjścia 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 IC6 rozpoczyna następny cykl pomiarowy. Częstotliwość wzorcową podawana jest z zewnętrznego wzorca 5 MHz lub z wzorca zewnętrznego 5 MHz albo 10 MHz, gdy przelącznik P5 jest w położeniu jak na schemacie.

Powielacz 10 MHz na na wejściu ogranicznik oporowo-diodowy R2,D1, D2. Polowy tranzystor T1 zapewnia wysoką oporność wejściową. Spolaryzowane dodatnim napięciem stałym, ze źródła tranzystora T1 różne użycie transformatorowe wyjścia częstotliwości 10 MHz umożliwia bezpośrednie sterowanie układu Schmitta obwodu IC47. Jednocześnie sygnał o częstotliwości wzorcowej 10 MHz z wyjścia 6 układu IC17 podawany jest poprzez układ ICE i przelącznik

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 częstotliwościomierzy KZ 2025A, KZ 2025B, i KZ 2025C dostarcza napięcie stabilizowane +5 V, +12,7 V, +12 V i -12 V i napięcie niestabilizowanego +200 V do zasilania cyfrowych wskaźników Nixie. Stabilizacja napięcia 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 częstotliwościomierzy KZ 2026A, KZ 2026B, i KZ 2026C dostarcza napięcie stabilizowanych +5 V, +12,7 V i -12 V i napięcia niestabilizowanego +10 V do zasilania cyfrowych wskaźników 7-segmentowych. Stabilizacja napięcia odbywa się na układach scalonych IC18, IC19 i IC20. Napięcie stabilizowane pobierane z tranzystora T3 służy do zasilania termostatu wewnętrznego generatora kwarcowego /dotyczy PFL-26A/.

5.2.1.1. Licznik - rys. SH-6843-400

Impulsy z wyjścia bramki głównej wchodzi na wejście WE licznika. Pierwsza dekada skójczona 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 dekady 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 człon pamięci stanowią tylko bufor między dekadami liczącymi a schodkami binarno-dziesiętnymi IC117-IC124 a więc procesy zliczania i kasowania są widoczne na wskaźnikach cyfrowych typu Nixie VI-VB.

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 skójczona 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 dekady 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 "10" wtedy człon pamięci stanowią tylko bufor między dekadami liczącymi a schodkami 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-6843-760 przedstawiono generatory kwarcowe także wraz z zewnętrznymi układami, wchodzące w skład bloku "Generator kwarcowy" dla poszczególnych typów częstotliwościomierzy. W przypadku generatora GCX elementy zewnętrzne służą do dostrojenia do częstotliwości nominalnej 5 MHz z dokładnością $\pm 2 \cdot 10^{-6}$.

W przypadku generatora TCX 05 układ zewnętrzny stanowi wzmacniacz napięcia wyjściowego.

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

Wzmacniacz z włączonym diodnikiem $1/10$ posiada ogranicznik diodowy na wejściu uźródła zbudowanego na złączonym tranzystorze polewym T1. Po wtórniku następuje trójstopniowy wzmacniacz prądu zmiennego zbudowany na tranzystorach T2 - T4. Sygnał z kolektora T4 po etapowej 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 b1 podawane jest 0. Poziom 0 na wejściu WE b1 odpowiada ustawieniu przełącznika FUNKCJA w położeniu CZĘSTOTL. /4/ i STOSUNEK /3/.

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

5.2.5. Wzmacniacz B i C - rys. SA-5043-559

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 wtórника zbudowanego na złączonym tranzysternie polowym. Po tym wtórniku następuje wtórnik emiterowy /T3/, z którego jest sterowany jednoetapowy wzmacniacz w układzie różnicowym /T2, T4/.

Sygnał 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, T6/ w układzie różnicowym, którego wyjście sprzężone jest z bramką tranzystora polowego na wejściu wzmacniacza i stanowi ujemne sprzężenie zwrotne dla składowej stałej i wolnozmiennej.

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

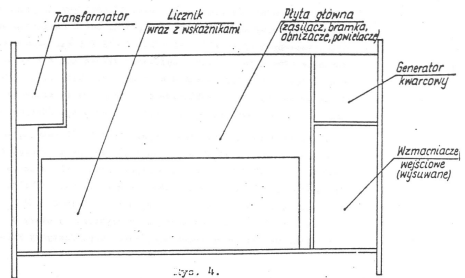
Takie automatyczne ustalenie punktu pracy wzmacniaczy jest skuteczne w zakresie częstotliwości od 50 Hz - 10MHz.

Poniżej częstotliwości 50 Hz punkt pracy należy ustawić ręcznie przy pomocy potencjometru POZICJOW.

5.3. Konstrukcja przyrządu

Konstrukcja przyrządu oparta jest o profil aluminiowy dymitowy. Takie rozwiązanie zapewnia lekkość i dużą sztywność konstrukcji.

Na rys. 4 podane jest rozmieszczenie poszczególnych płytek drukowanych i zespołów /widok z góry/.



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 reklinatyzacji.

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 dstrojenia na dopuszczalną odchyłkę mierzonej częstotliwości znamionowej 10 MHz o 0,2 Hz /lub częstotliwości 5 MHz o 0,1 Hz/.

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

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

8.3. Dokonywanie pomiarów

8.3.1. Pomiar częstotliwości

- przelącznik WZORZEC /35/ ustawić w pozycji WERN.,
- wcisnąć klawisz CZĘSTOTL. /4/ przelącznika FUNKCJA,
- zalcnieć od kształtu i częstotliwości mierzonego przebiegu przelącznikiem /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
- zalcnieć od napięcia ustawić odpowiednio dzielnik /20/ lub dzielnik /10/,
- 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 RASOWANIE /22/ lub ustawić tym pokrętkiem wygodny dla mierzącego czas odczytu /kasowanie automatyczne/,
- 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 0 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 pokręcić pokrętkę 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

- przelącznik WZORZEC /35/ ustawić w pozycji WERN.
- wcisnąć klawisz OKRES /6/ przelącznika FUNKCJA,
- zalcnieć 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,
- przelącznik /2/ ustawić w odpowiedniej pozycji wybierając jednostkę pomiarową w zakresie 0,1 us ... 1 s,
- zwolnić klawisz /15/,
- położenie klawisza przelącznika zbrocza /14/ dowolna przy pomiarze przebiegów sinusoidalnych. Przy pomiarze okresu przebiegów impulsowych klawisz /14/ ustawić tak, aby mierzony okres jako odstęp czasu między bardziej stabilnymi zbroczami.
- 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 f_A/f_C lub f_B/f_C
- wykonać jak w pkt. 8.3.2. pomiar okresu przebiegu o częstotliwości f_C doprowadzonego do wejścia C /11/,
 - przelącznik WZOWZEC /35/ jak w pkt. 8.3.2.,
 - wcisnąć klawisz STOSUNEK /3/ przelącznika FUNKCJA,
 - zwolnić klawisz /15/,
 - częstotliwość wyższą f_A , f_B dołączyć do gniazda A /9/ lub do gniazda B /10/ dokonując wyboru wejścia, ustawienia przelączników i pokręteł POZIOM /17/ i CZAS ODCZYTU /21/ jak w pkt. 8.3.1.,
 - przelącznikiem /2/ wybrać żądaną wartość n /w zakresie 1, 10 10⁸/.

- 8.3.4. Pomiar wartości średniej z n okresów
- przelącznik WZOWZEC /35/ ustawić w pozycji ZEWN.
 - wcisnąć klawisz OKR.ŚR. /5/ przelącznika FUNKCJA,
 - przelącznikiem /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/. Zbocza impulsów "Start" i "Stop" może być wybrane przelącznikami /16/ i /14/ jako narastające lub spadające.
- 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 wciśniętym 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 przelącznika zbroca /14/ w odpowiedniej pozycji lub dla impulsu dodatniego lub ujemnego,
 - usawić pokrętkę POZIOM /13/ w pobliżu środka przedziału, w którym występują pomiary,
 - wcisnąć klawisz CZAS /7/ przelącznika FUNKCJA,
 - wcisnąć klawisz /15/,
 - ustawić klawisz przelącznika zbroca /16/ na zbrocze przeciwne / lub / w stosunku do ustawienia zbroca przelącznika /14/,
 - regulować pokrętkę POZIOM /17/ w celu uzyskania powtarzalności wyników pomiaru szerokości impulsu,
 - przelącznikiem /2/ wybrać jednostkę pomiarową /0,1 us 1 s/. Największa dokładność pomiaru jest zapewniona przy wybraniu najmniejszej jednostki pomiarowej.
- Przelączniki /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/ przelączników zbroczy 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.
- przelącznik WZOWZEC /35/ ustawić w pozycji WEWN.
 - wcisnąć klawisz CZAS /7/ przelącznika FUNKCJA,
 - wycisnąć klawisz /15/,
 - do gniazda WYJŚCIE B /10/ dołączyć źródło impulsu "Start" a do gniazda WYJŚCIE C /11/ źródło impulsu "Stop",

- przelączniki zbocza /14/ i /16/ ustawić w pozycjach żądanych,
- przelączniki /12/ i /18/ dzielników napięcia ustawić w odpowiednich pozycjach,
- pokrętłami POZIOM, najpierw /17/ a potem /13/ pokręcać do wystąpienia odpowiednio rozpoczęcia zliczania i powtarzania pomiaru odstępu czasu,
- przelącznikiem /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.,
- wciśnięć klawisz "10 s" przelącznika /2/.
- wciśnięć klawisz CZĘSTOTL. /4/ przelącznika FUNKCJA,
- przelącznik /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

- wciśnięć klawisz STOSUNEK /3/
- ustawić pokrętko CZAS ODCZYTU /21/ w pozycji ∞ ,
- przelącznić 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 przelącznienie klawisza /14/ powoduje na przemian otwarcie

/"Start"/ i zamknięcie /"Stop"/ przejścia impulsów z wejścia B /10/ na licznik.
Kosztorysowość 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 przelącznika /2/ gdy w przelączniku 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 częstotłomiernikiem.

- 8.3.8. Sterowanie przyrządem 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 wzorzec, można go wykorzystać do sterowania częstotłomiernika-czasomiernika.

W tym celu należy:

- przelącznik /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 0-4-2-1.

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 najwyższej /pierwsza z prawej cyfra odczytu/ do najmniejszej /pierwsza z lewej cyfra odczytu/.
 Pota wyjściami informacyjnymi na gniazdo DRUKARKA /37/ są wprowadzone na końcówki nr :

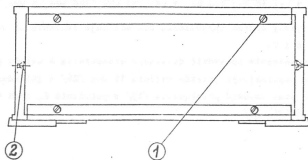
- 18 - masa
- 19 - impuls końca pomiaru /początek wydruku/
- 36 - sygnał powodujący utrzymanie wyniku pomiaru /blokada/

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 naprawy 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 zwołnienia wkrętów mocujących śruby przyrządu. Uzyskanie dostępu do elementów na płycie głównej wymaga zdjęcia osłony wskaźnikowej tylko w przypadku KZ 2025A, KZ 2025B i KZ 2025C, odkręcenia wkrętów mocujących licznik od strony czołowej i odchylenie płytki sumego licznika.
 Po zdjęciu osłony górnej i dolnej uzyskuje się dostęp do wszystkich elementów przyrządu. Przy montażu należy wykonać czynności odwrótne 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 czystościwości 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 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 ustwienia 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 $\geq 20 \text{ k}\Omega$ /N/.

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 - 8	+12 V	
IC20 - 3	-12 V	
+200 V	+200	PFL-25A, PFL-25B, PFL-25C
D17 - K	+10	PFL-25A, PFL-25B PFL-25C
T1 - D	$\geq 1,6$ V	
T1 - S	$\leq 1,2$ V	

Transzystor T1 jest dobierany tak, aby napięcie na jego drenie i źródle spełniały warunki $U_D \geq 1,6$ V; $U_S \leq 1,2$ V.
Rezystor R208, R234, R310 w źródłach tranzystorów T201, T202, T301 są dobierane / 1. Ω - 44 k Ω / tak, aby napięcia na ich źródłach miały wartości podane w tabeli "Wzmocniacz"

Wzmocniacz

Punkt pomiarowy	Napięcia /V/			U w a g i
	A/S	B/A	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 WSWN.
- ustawić przełącznik /35/ w pozycji WSWN.
- przełącznik /2/ ustawić w pozycji 1 s,
- ustawić pokrętkę /21/ w pozycji " ∞ ",
- wcisnąć klawisz włącznika /8/ KONTR.
- 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/. Jeśli nastąpi skasowanie stanu licznika, lecz nie nastąpi zliczanie, to uszkodzenie znajduje się w łańcuchu dzielnika częstotliwości wzorcowych /IC9 - IC16/, bądź w przełączniku elektrycznym 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 wspólnymy 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/ OKU.Śa. 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 B12U3, 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. 9.8., a także, przeprowadzić próby przy wcisniętym 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-06500/03.

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

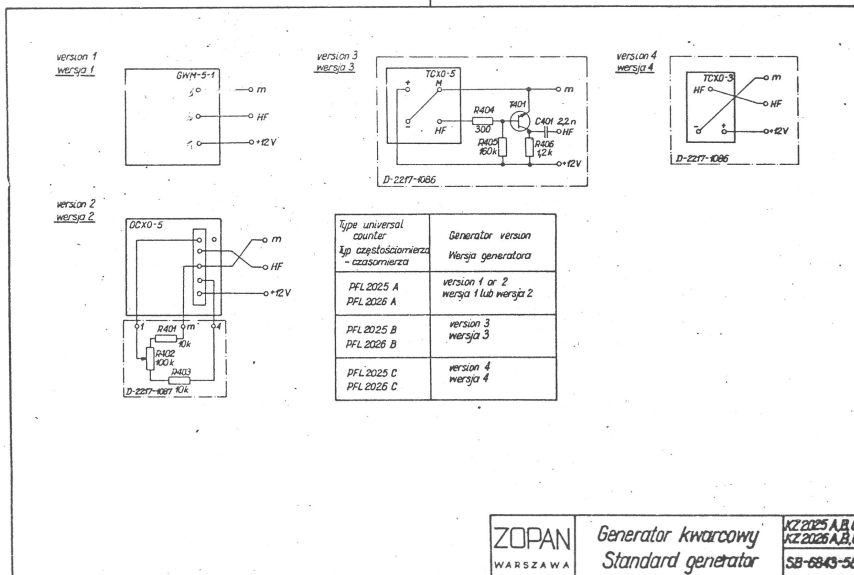
Przyrząd wymaga ostrożności przy jego przenoszeniu. Transport może odbywać się drogą wodną, powiatrzną i lądową wewnątrz krytych środków przewozowych.

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-06500/03.

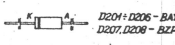
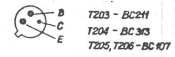
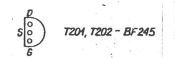
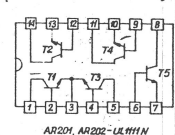
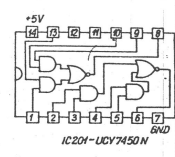
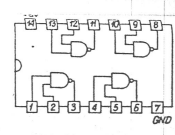
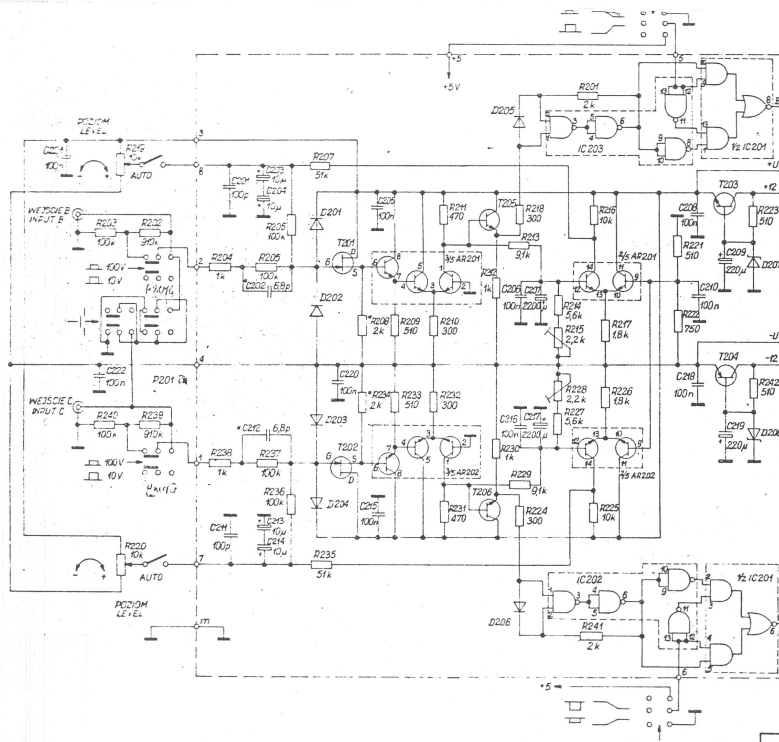
K O N I E C



ZOPAN
WARSZAWA

Generator kwarcowy
Standard generator

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

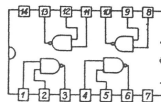
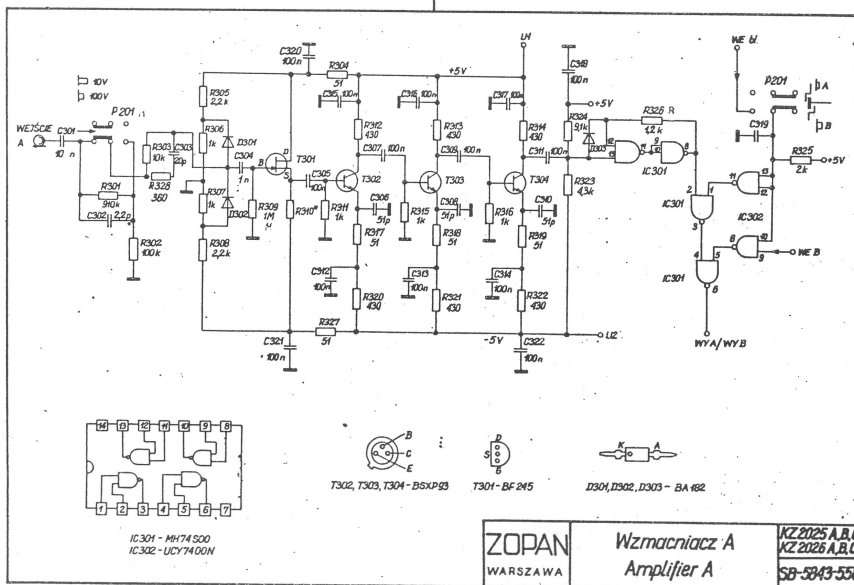


* elementy obierane
selected components

ZOPAN
WARSZAWA

Wzmacniacz BiC
Amplifier BC

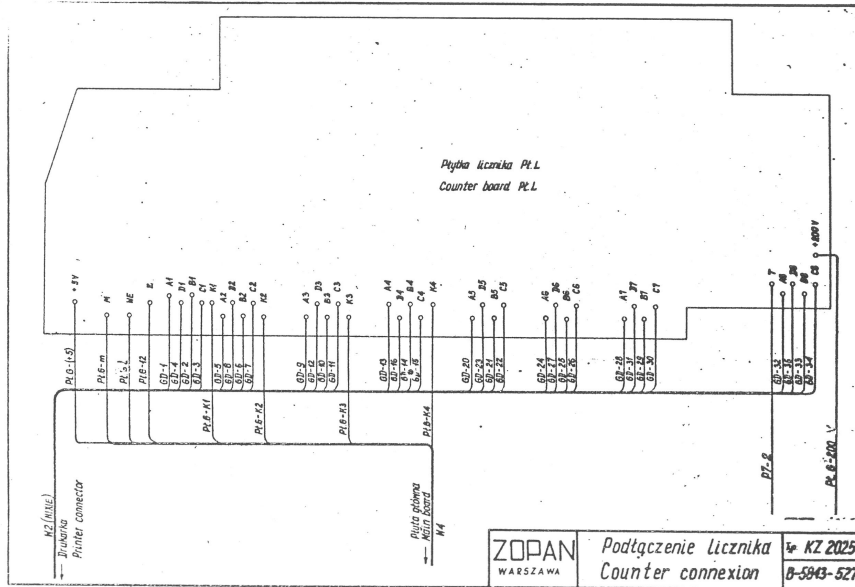
KZ 2025 ABC
KZ 2026 ABC
SA-5843-558

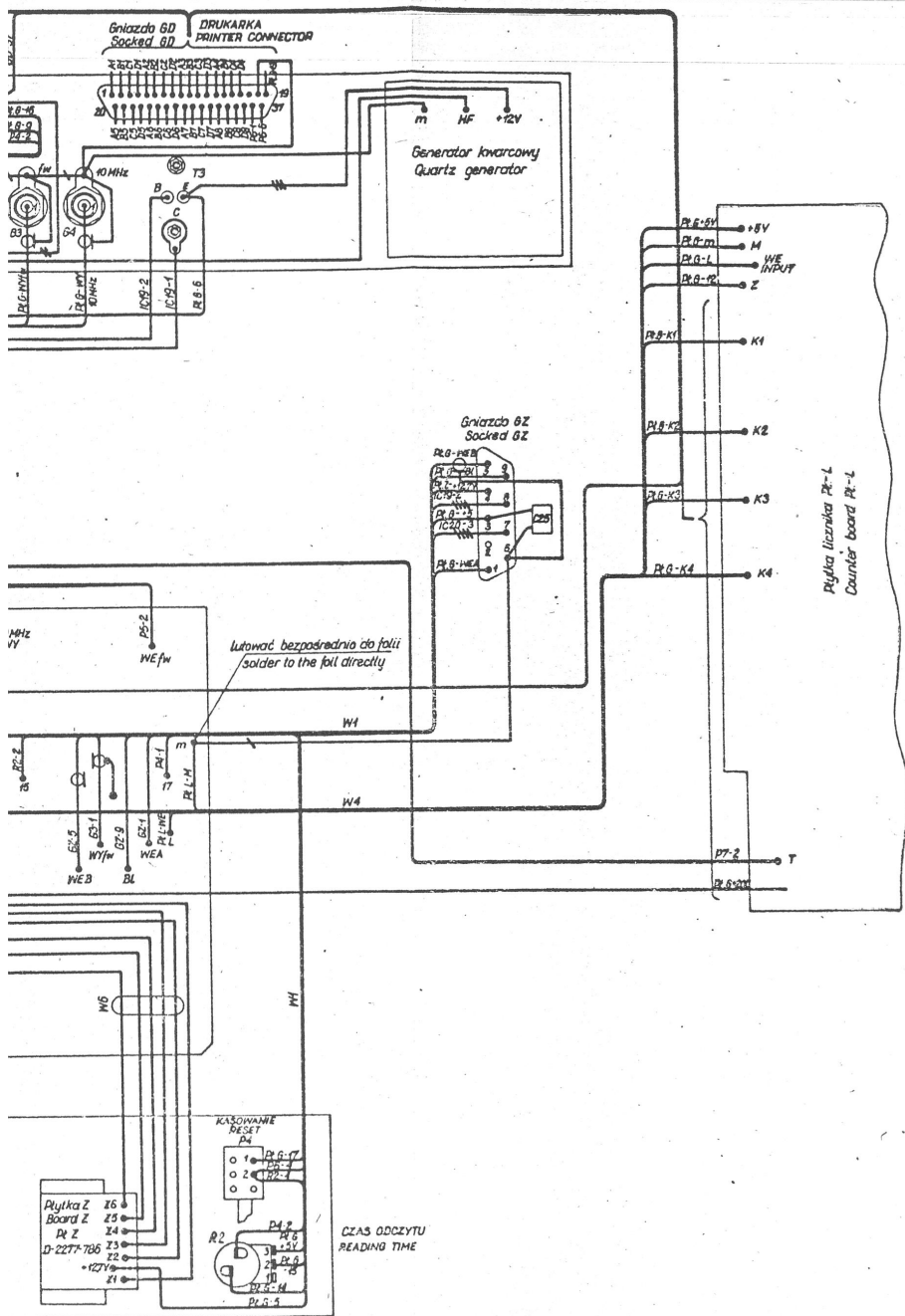


ZOPAN
 WARSZAWA

Wzmocniacz A
 Amplifier A

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

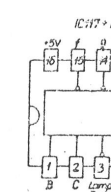
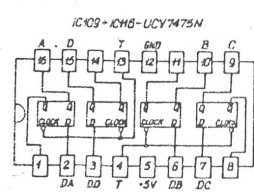
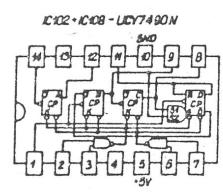
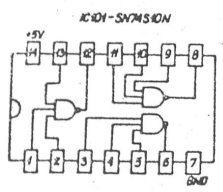
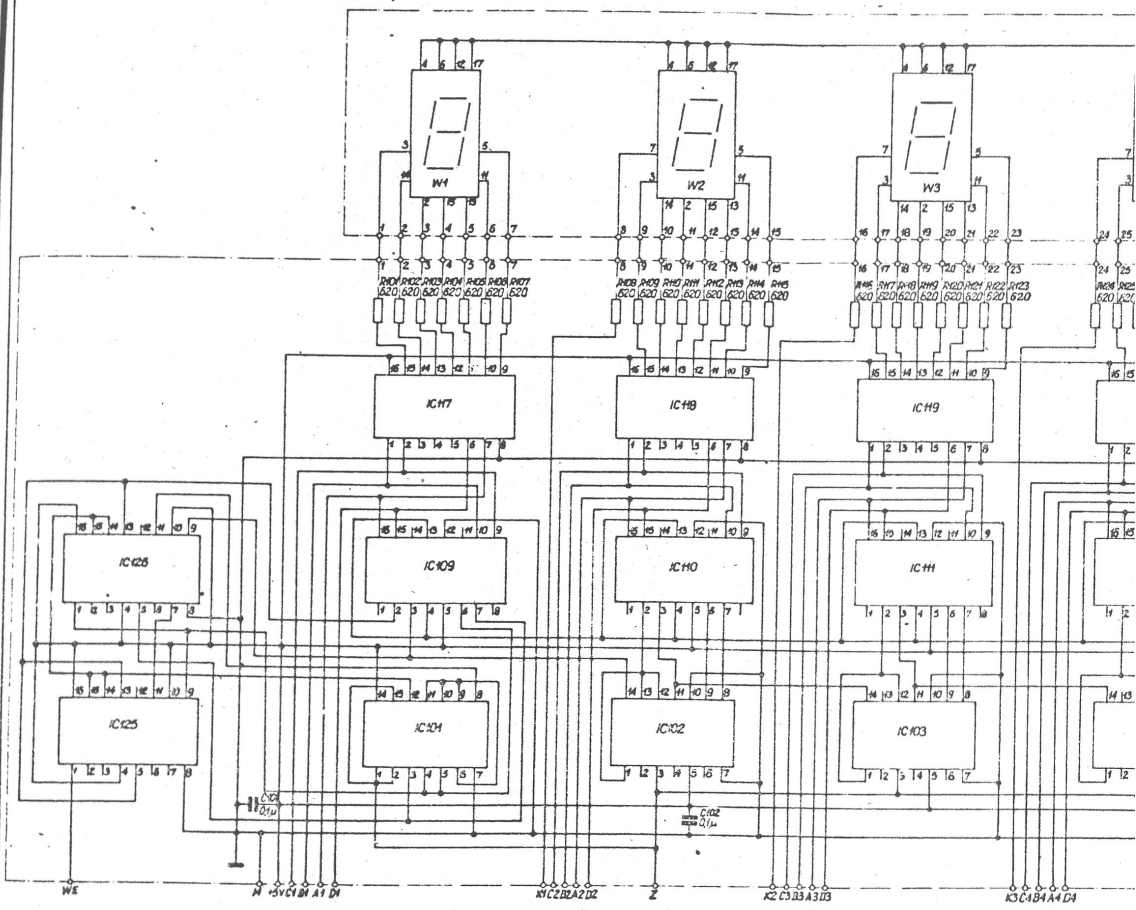


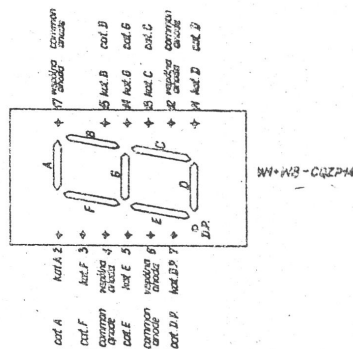
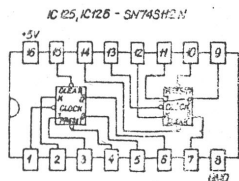
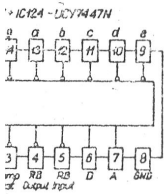
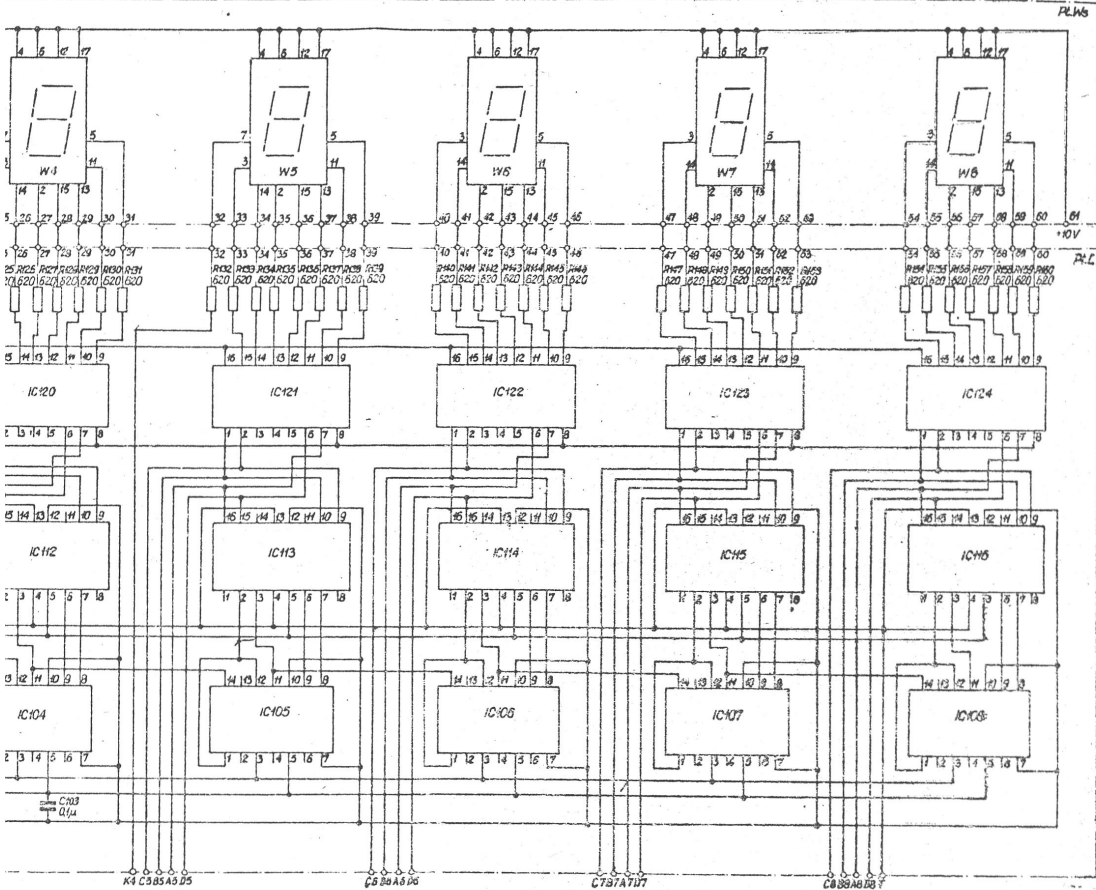


ZOPAN
 WARSZAWA

Częstościomierz-czasomierz
 cyfrowy
 Universal counter

KZ 2025
 KZ 2026
 H-5843-526





ZOPAN
WARSZAWA

Licznik
Counter

PFL-22A
SH-5843-515

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-06500/3P.

Przyrząd wyposażony jest w trójprzewodowy sznur sieciowy.

Jeden z przewodów /biały-zielony/ zapewnia połączenie obudowy przyrządu z kablem 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 kołcówkami 14 a 15 transformatora. Połączyć z sobą kołcówki 14 z 16 oraz 13 z 15,
- wymienić wkładkę topikową aparatu B1 na B2.

8. Obsługa przyrządu

8.1. Przygotowanie przyrządu do pomiarów
Przyrząd jest gotowy do użycia bezpośrednio po założeniu napięcia.

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

Aby przygotować przyrząd do pracy należy:

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

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

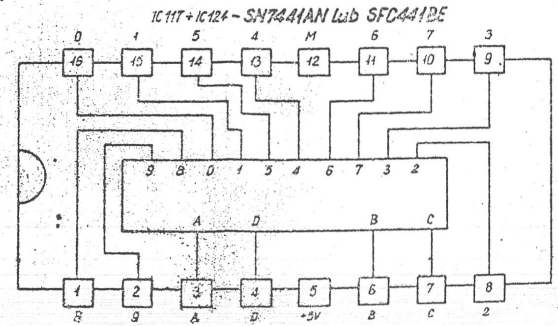
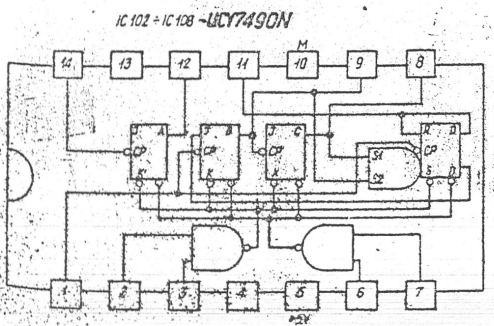
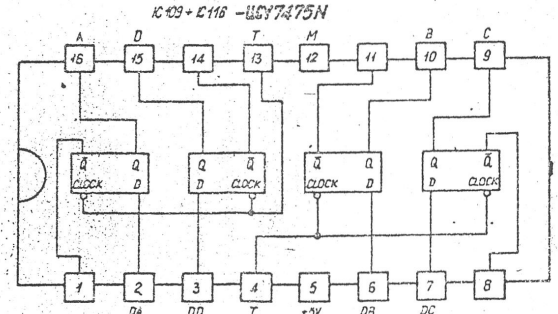
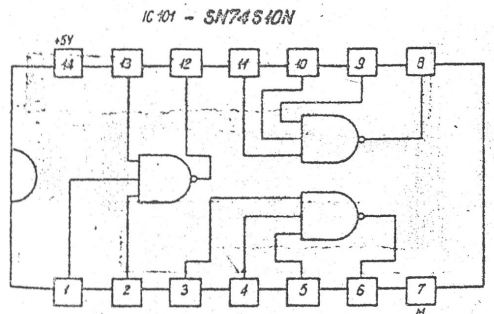
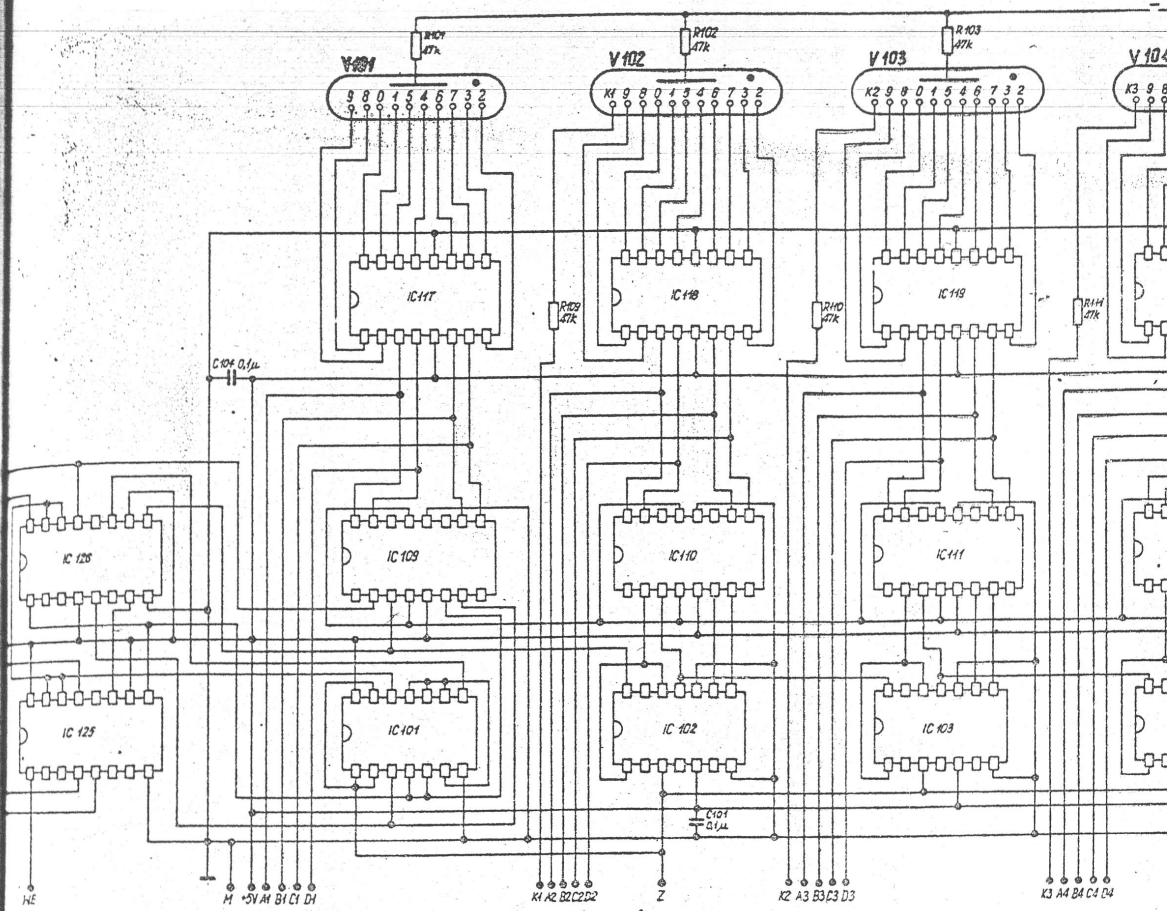
8.2. Kontrola dokładności

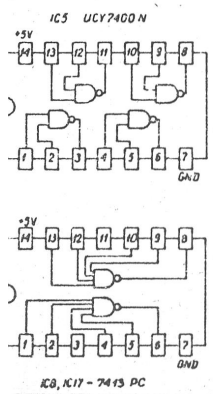
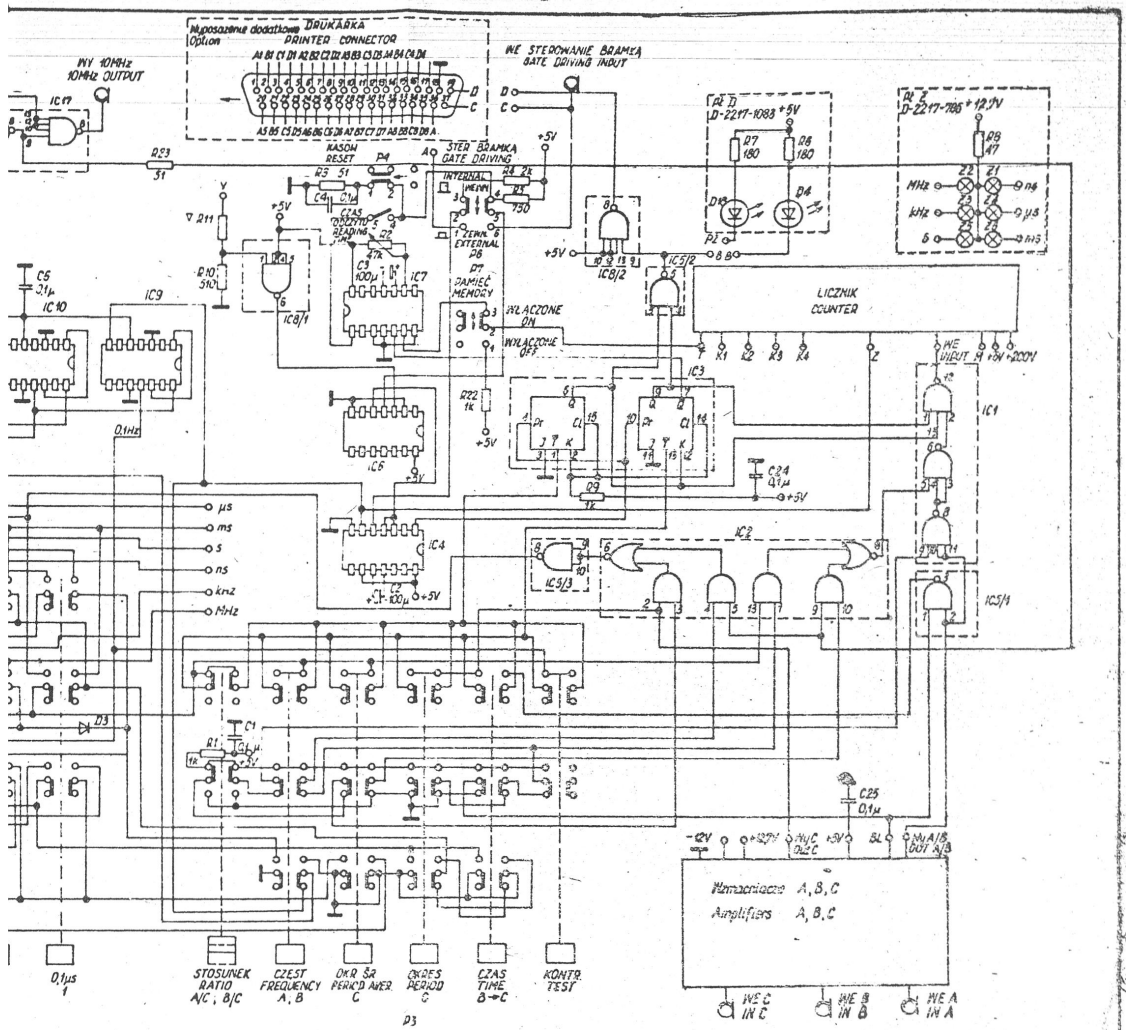
Co pewien okres czasu np. raz w roku należy przeprowadzić kontrolę częstotliwości wewnętrznego generatora kwarcowego. Kontrolę taką przeprowadzić można przez pomiar wewnętrznej częstotliwości wzorcowej na wyjściu 10 MHz za pomocą częstotlicznika z wysokostabilnym wzorcem częstotliwości. Kontrola wzorca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

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

W celu dokonania korekty dostrojenia należy:

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





- IC 18 - MA7805
- IC 19, IC 20 - MA7812
- T3 - B2334
- T1 - BF245
- T2 - BFP320
- D17 - BVP401
- D5 - D16 - BVP401-100
- D3 - BAYP34
- D1, D2 - CAP753
- D4, D18 - CQXK04

Type	KZ2025A	KZ2025B	KZ2026A	KZ2026B
Index	KZ2025C		KZ2026C	
Oznaczenie				
∇ R11	36 kΩ	36 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
∇ R19	1 kΩ	—	1 kΩ	—
∇ R20	39 Ω	—	39 Ω	—
∇ C19	47 μF	—	47 μF	—
∇ T3	8D.354	—	8D.354	—

ZOPAN WARSZAWA

Częstościomierz - czasomierz cyfrowy
Frequency-Time Digital Meter

KZ 2025
KZ 2026

SN 6943-337

WYKAZ ELEMENTÓW
Czyszczeniowicz-czyszczeniowicz 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 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R3	" MLT-0,25W - 510 Ω / 1/2W/A-55/125/21	
R4	" MLT-0,25W - 2 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R5	" MLT-0,25W - 750 Ω / 1/2W/A-55/125/21	
R9	" MLT-0,25W - 1 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R10	" MLT-0,25W - 510 Ω / 1/2W/A-55/125/21	
R11	Według uzupełniających wykazów elementów	
R12	REZYSTOR MLT-0,25W - 100 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R13	" MLT-0,25W - 1 MΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R14	" MLT-0,25W - 2 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R15	" MLT-0,25W - 510 Ω / 1/2W/A-55/125/21	
R16	" MLT-0,25W - 22 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R17	" MLT-0,25W - 6,8 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R18	" MLT-0,25W - 2,2 kΩ / 1/2W/A-55/125/21	
R19	Według uzupełniających wykazów elementów	
R20	" " " "	
R21	" " " "	
R23	REZYSTOR MLT-0,25W - 510 Ω / 1/2W/A-55/125/21	
C1	KONDENSATOR KFFI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C2, C3	" ELEKTROLIT. Typu 2,02/E 100 μF/16 V	
C4, C6	" KFFI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C7	" KSD-1-510 pF ± 5%-250V-B	
C8	" KCB-1B-N-3x10-d-47-E-400-656	
C9	" KSD-1-750 pF ± 5%-250V-B	
C10	" KFFI, 2F-16x16-100n-Z-25-668	
C11	" KSD-1-300 pF ± 5%-250V-C	
C12, C13	" ELEKTROLIT. Typu 2 04/N 1000 μF/25V	
C14	" KFFI-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C15	" ELEKTROLIT. Typu 2 02/S 2,2 μF/63V	
C16	" KFFI-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	" " XFFf-2F-16x16-100n-2-25-668	
D1,D2	DIODA BAP 795	
D3	" BAYP 94	
D5-D16	" BYF 401-100	
D17	Według uzupełniających wykazów elementów	
T1	TRANZYSTOR BF 245 /lub 2N 4416/	dobierany
T2	" BPP 520 gr V	
IC1	UKŁAD SCALONY MH 74S10 /lub SN 74S108/	
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 Tugaram /lub CDB 413E Rumunia/	
IC9-IC16	" " UCY 7490N	
IC17 ^{2/}	" " 7413PC Tugaram /lub CDB 413E Rumunia/	
P2	PRZEŁĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-296	
P3	" " D-4542-293	
L4	CSWKA 2 - 72382	
	<u>Elementy na płytce licznika - PL</u>	
C101-C104	KONDENSATOR XFFf-2F-16x16-100n-2-25-668	
IC101	UKŁAD SCALONY MH 74S10 /lub SN 74S108/	
IC102-IC103	" " UCY 7490N	

1	2	3
IC109-IC116	UKŁAD SCALONY UCY 7475N	
IC125	" " MH 74S112 /lub SN 74S112N/	
IC126	" " MH 74S112 /lub UCY 7475N, UCY 74107N/	
	<u>Pozostałe elementy według uzupełniających wykazów elementów</u>	
	1/ Elementy mogą być zastąpione układami UCY 74107N lub UCY 7475N przy zastosowaniu przecekokowujących 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 FR186 956-0,2N-47 k Ω -A-25mm P1-656	
R6,R7 ^{3/}	REZYSTOR MET-O,25W - 180 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R8 ^{4/}	" MET-O,25W - 47 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R22	" MET-O,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R24	" MET-O,25W - 750 Ω /+5%/-A-55/125/21	
C21	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 02/E 47 μ F/25V	
C22	" KFFf-2F-16x16-100n-2-25-668	
C25,C26	" KFFf-2F-16x16-100n-2-25-668	
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 SIŁOWY D-4542-295	
P4	PRZEŁĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-294	
P5	" SUWAKOWY typ 946.22.1.02	

1	2	3
P6	PRZELĄCZNIK KLAWISZOWY D-5542-290	
P7	" SUWAKOWY typ 946.22.1.02	
Z1-26 ^{h/}	ŻARÓWKA TELEFONICZNA MINIATUROWA T 5,58 12V 50 mA	bez trzonka
B1	WRLADKA TOPIKOWA WTAT 0,315 A	
B2	" " WTAT 0,630 A	
B3	" " WTAT 2,5 A	
Tr	Według uzupełniających wykazów elementów	
Cpa	FILTR PRZECIWMAGNIECZNIOWY FPP-804 - 0,1 µF - ± 20%-2x2500 PF-2x2,5 ML-250V-2A	
	3/ Elementy umieszczone na płycie D.	
	4/ Elementy umieszczone na płycie Z.	
	<u>Generator kwarcowy</u>	
	Według uzupełniających wykazów elementów	
	<u>Elementy</u> <u>wznacznice 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	
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	
		dobierany 510 Ω - 2 kΩ wg K-12

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, C22	KONDENSATOR KCP-1B-M-U-12-100-M-400-658	
C202, C240	" KCP-1B-M-5-10-0-100-658	
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	" KFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C208, C216	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 2200 µF/10V	
C209, C217	" KFF-2F-16x16-100n-Z-25-668	
C210, C211	" KFF-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	" KFF-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	
T205, T206	" BC 107	
AR201, AR202	UKŁAD SCALONY UL 1111	
IC201	" " UCY 7410 /lub MH 74 0 /	
IC202, IC203	" " UCY 7400N	

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

1	2	3
D301-D303	DIODA BAF 795	
T301	TRANZYSTOR BF 245 /lub 2N 4416/	
R302-R304	" BSKP 93 /lub 2N 2369/	
IC301	UKŁAD SCALONY UCY 74800N /lub MH 74800/	
IC302	" " UCY 7400N	
	Elementy dobierane zgodnie z punktem 9.3 niniejszej instrukcji.	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstotściomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025A

1	2	3
R11	REZYSTOR MET-1W - 36 k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	" MET-0,25W - 1 k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	Płytką G
R20	" MET-0,25W - 390 Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	Płytką G
R21	" MET-0,25W - 510 k Ω / \pm 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 / \pm 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 364	Płytką
Tr	TRANSFORMATOR SIECIOWY E - 62097	
D:7	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 / \pm 5%/-A-55/125/21	
R402	TRYMER CF,32 - 100 k Ω \pm 20% - 1W	
R403	REZYSTOR MET-0,25W - 10 k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	

1	2	3
R11	REZYSTOR MET-1W - 36 k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem Dsm x 0,5	Płytką G
R21	REZYSTOR MET-0,25W-510 k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	
C19	nie montowany	
R101-R112	REZYSTOR MET-0,25W - 47 k Ω / \pm 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 / \pm 5%/-A-55/125/21	
R405	" MET-0,25W - 160k Ω / \pm 5%/-A-125/21	
R406	" MET-0,25W - 1,2k Ω / \pm 5%/-A-55/125/21	
C401	KONDENSATOR KFFP-2F-5x5-2n2-Z-25-668	
T401	TRANZYSTOR BFP520	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2025C

1	2	3
R11	REZYSTOR MET-1W - 36 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem Dsm x 0,5	Płytką G
R21	REZYSTOR MET - 0,25W-510 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	
O19	nie montowany	
R10, R12	REZYSTOR MET-0,25W - 47kΩ / ±5%/-A-55/125/21	Płytką G
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY 74141 PC Tungsram / lub MH 74141	Płytką I
V101-V108	WSKAŹNIK CYFROWY LC 531	Płytką I
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIŁOWY E - 62097	
D17	DIODA BYP 401-400	

Generator kwarcowy

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 MET-0,25W - 1 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	Płytką G
R19	" MET-0,25W - 1 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	Płytką G
R20	" MET-0,25W - 39 Ω / ±5%/-A-55/125/21	Płytką G
C19	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/0 47 μF/25V	Płytką G
R101-R160	REZYSTOR MET-0,25W - 620 Ω / ±5%/-A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytką L
W1-W8	WSKAŹNIK CYFROWY PÓŁPRZEWODNIKOWY CQZP-14	Płytką WS
T3	TRANZYSTOR BD 354	Płytką tylną
Tr	TRANSFORMATOR SIŁOWY 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 MET-0,25W - 10 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	
R402	TRZYMER OT. J2 - 100 kΩ ± 20%-1W	
R403	REZYSTOR MET-0,25W - 10 kΩ / ±5%/-A-55/125/21	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2026B

1	2	3
R11	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 kΩ / ±5%/A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem 0,5mm ± 0,5	Płytką G
C19	nie montowany	
R102-R160	REZYSTOR MLT-0,25W - 620Ω / ±5%/A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytką L
W1-W8	WSKAZNIK CYFROWY PÓLPZEWODNIKOWY CQZP-14	Płytką L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIĘCIOWY 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 KFFP-2F-5x5-2n2-Z-25-668	
T401	TRANZYSTOR BF 520	

Uzupełniający wykaz elementów
Częstościomierz-czasomierz cyfrowy typ KZ 2026C

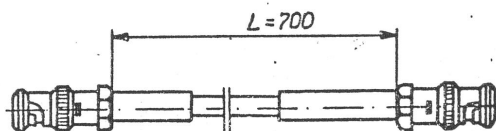
1	2	3
R11	REZYSTOR MLT-0,25W - 1 kΩ / ±5%/A-55/125/21	Płytką G
R19	nie montowany	
R20	zwarcie drutem 0,5mm ± 0,5	Płytką G
C19	nie montowany	
R101-R160	REZYSTOR MLT-0,25W - 620Ω / ±5%/A-55/125/21	Płytką L
IC117-IC124	UKŁAD SCALONY UCY 7447N	Płytką L
W1-W8	WSKAZNIK CYFROWY PÓLPZEWODNIKOWY CQZP-14	Płytką L
T3	nie montowany	
Tr	TRANSFORMATOR SIĘCIOWY E - 62094	
D17	DIODA BYP 401-50	
<u>Generator kwarcowy</u>		
GENERATOR KWARCOWY TCXO-3		
PLYTKA GENERATORA TCXO-3 i TCXO-5		

Wyposażenie 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



Rys. KU-44-01-1

2. Bezpieczniki

Fuses

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

Wyk. 12025A, CK2026A, B, C