

SPIS TREŚCI

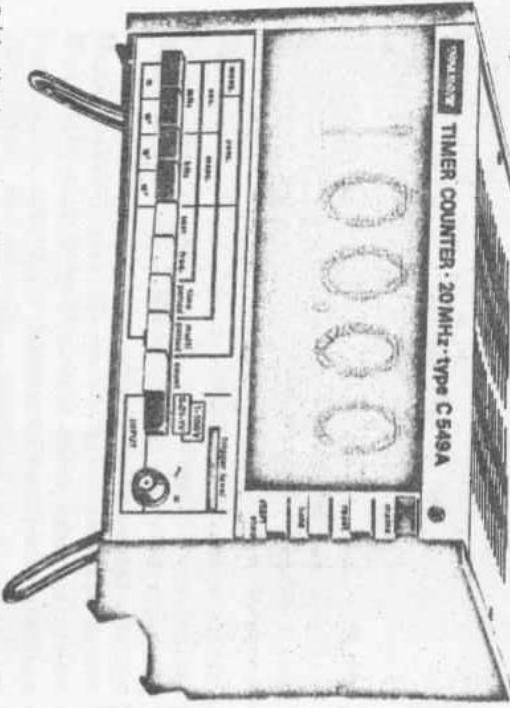
	Str.
I - WSTĘP.....	2
1/ Przeznaczenie przyrządu.....	2
2/ Dane techniczne przyrządu.....	4
3/ Wyposażenie.....	8
II- ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU.....	9
1/ Pomiar częstotliwości.....	9
2/ Zliczanie impulsów elektrycznych.....	12
3/ Pomiar odstępu czasu i okresu	
Pomiar wielokrotności okresu.....	13
4/ Pomiar stosunku dwóch częstotliwości.....	17
5/ Kontrola wewnętrzna przyrządu.....	18
III-OPIS TECHNICZNY POSZCZEGÓLNYCH PODZESPOŁÓW PRZYRZĄDU.....	20
1/ Układ wejściowy WP20.....	20
2/ Układ generatora wzorcowego GN1/II.....	21
3/ Zespół obniżaczy częstotliwości OB6/II.....	22
4/ Układ bramki sterowania i kasowania BSK.....	23
5/ Licznik elektroniczny LE5.....	25
6/ Opis konstrukcji mechanicznej.....	23
IV- POMIARY.....	32
1/ Pomiar częstotliwości.....	34
2/ Zliczanie ^{liczby} impulsów elektrycznych.....	37
3/ Pomiar czasu i okresu.....	38
4/ Pomiar wielokrotności okresu.....	40
5/ Pomiar stosunku dwóch częstotliwości F1/F2.....	41
6/ Kontrola wewnętrzna przyrządu.....	42
7/ Wykorzystanie wyjść i wejść przyrządu doprowadzonych do gniazd wielokontaktowych.....	42
V - WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I PRZECHOWYWANIA.....	44
SCHEMATY	
1/ Schemat połączeń przelączników P1 i P2.....	45
2/ Schemat ideowo logiczny częstociomierza.....	49
3/ Schemat ideowy zasilacza ZS.....	51

Wykonał	mgr inż. A. Czerniewska	9.09.71	ACzerniewska	
Sprawdził	inż. M. Wolski	9.09.71	M. Wolski	
Zatwierdził	mor inż. J. Wróblewski	10.09.71	J. Wróblewski	Ark. 1 A-asy 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERZA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

OT-070

I - WSTĘP



Fot. 1 *Widok z przodu częstotliwościowego czasomierza liczącego typu CS49A*

1/ Przeznaczenie przyrządu

Częstotłomierni czasomierz liczący typ CS49A jest uniwersalnym przyrządem pomiarowym wykonanym w oparciu o technikę szlaczka liczący impulsów, całkowicie na obwodach scalonych monolitycznych grupy TTL.

Charakteryzuje się dobrymi parametrami technicznymi, małymi wymiarami i małą masą oraz wysoką niezawodnością działania w szerokim zakresie temperatur od 0 do +50°C.

Przyrząd zapewnia bezpośredni pomiar częstotliwości od zera do 20MHz z dużą dokładnością. Możliwy jest więc pomiar bardzo słabych sygnałów, wolno zmieniających się w czasie lub wręcz pojedynczych impulsów dowolnie rozłożonych w czasie.

Dokładność pomiarów m.inn. uzależniona jest od dokładności ubytego wzorca podanej czasu. Przyrząd typowo jest wyposażony w kwarcowy generator wewnętrzny, którego dokładność jest wystarczająca do znacznej większości pomiarów.

Pozą tym istnieje możliwość zastosowania zewnętrznej wzorca częstotliwości.

ZIEMNOCZASOWE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 2 A-117 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERZA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

OT-070

Jednorzędowy pięciocyfrowy odczyt jest zrealizowany na neonowych vakuumkach typu "Karl". Dodatkową zaletą przyrządu jest duża pole odczytowa oraz duża jasność świecenia cyfr, co zapewnia bardzo dobry czytelność wyniku nawet z dużej odległości.

Przyrząd może współpracować z rejestratorem wyniku w kodzie 1248 o polaryzacji diodowej. Można również sterować ręcznie lub z sygnału złącza brzońki i powiarszaniem pomiaru.

Częstotłomierni czasomierz liczący typ CS49A może być wykorzystany jako:

- miernik częstotliwości przebiegów elektrycznych;
- przelicznik ogólnego zastosowania;
- miernik czasu i okresu przebiegów elektrycznych;
- miernik wielokrotności okresu przebiegów elektrycznych;
- miernik stosunku dwóch częstotliwości.

Ze względu na zastosowanie bardzo czułego wzmacniacza prądu stałego o dużej rezystancji wejściowej, przyrząd można również wykorzystać do mierzania niepotarwalnych materiałów w obwodach elektrycznych.

Jeżeli ponadto zastosuje się odpowiednie oszukniki lub przetworniki przetwarzające wielkość fizyczne na impulsy elektryczne przyrząd można wykorzystać do pomiarów szeregu wielkości nieelektrycznych/jak np.: pomiar średniej prędkości obrotowej, pomiar napięć 1..t.p./.

Omawiany częstotłomierni może stanowić wyposażenie w laboratoriach badawczych placówek naukowych, w biurach konstrukcyjnych oraz na stanowiskach kontrolnych i pomiarowych obsługujących taksy koniaktowe w zakładach przemysłowych.

Dzięki zastosowaniu modułowej obudowy przyrząd może pracować jako urządzenie przenośne lub wbudowane w pulpit sterowniczy, względnie stojak.

ZIEMNOCZASOWE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 3 A-117 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

0T-070

2/ Dane techniczne

- POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI

1. Zakres pomiaru
2. Dokładność pomiaru

: 0 do 20MHz
: ± 1 na ostatnim miejscu
+ dokładność użytkowego
generatora podstawy
czasu

3. Parametry wejściowe

dla przebiegu sinusoidalnego
napięcie wejściowe

: 0,01V do 1V wart. skut.
1V do 100V wart. skut.

dla przebiegu impulsowego
napięcie wejściowe

: 0,1V do 10V wart. ampl.
10V do 100V wart. ampl.

szerokość impulsu

: min. 30ns.

polaryzacja

: dodatnia i ujemna

Impedancja wejściowa

: $> 1k\Omega$

rezystancja wejściowa
równoległa pojemność
wejściowa

: $< 20pF$

4. Czas pomiaru
5. Wynik pomiaru

: 1ms, 10ms, 100ms, 1s
: w "Hz" lub "MHz"

- ZLICZANIE IMPULSÓW ELEKTRYCZNYCH

1. Pojemność licznika
2. Parametry wejściowe

: 10^5 impulsów

: jak przy pomiarze
częstotliwości

: ręczne lub z zegarkiem

- POMIAR OPSTĘPÓW CZASU I OKRESU

1. Zakres pomiaru
2. Dokładność pomiaru

: 1ns do 10^2 s
: ± 1 na ostatnim miejscu
+ dokładność użytkowego
generatora podstawy
czasu + błąd trygera

ZJEDNOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 4 A-IV 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

0T-070

Błąd trygera dla przebiegów
sinusoidalnych

: mniejszy niż 0,3% warto-
ści mierzonego okresu
przy $U_{we} = 100mV$ wart.
skut. i $S/N \geq 40dB$

3. Parametry wejściowe

: jak przy pomiarze
częstotliwości

4. Jednostka pomiarowa

: 1p, 10p, 100p, 1ns

: w "ns" lub "s" w zależ-
ności od wybranej jed-
nostki pomiarowej
z uwzględnieniem prze-
cińka

- POMIAR WIELKOBROTNOŚCI OKRESU

1. Zakres pomiaru
2. Dokładność pomiaru

: 0,1ns do 10ms
: jak dla pojedynczego
okresu

Błąd trygera dla
przebiegów sinusoidalnych

: błąd trygera jak przy
pomiarze pojedynczego
okresu działony przez
liczbę mierzonego okresu

3. Pomiar wejściowy

: jak przy pomiarze
częstotliwości

4. Jednostka pomiarowa

: 1ns

5. Liczba mierzonych okresów

: $10; 10^2; 10^3; 10^4$

6. Wynik pomiaru

: w "ns" lub "ms" z uwzglę-
dnieniem przecinka

- POMIAR STOSUNKU DWÓCH CZĘSTOTLIWOŚCI

1. Zakres pomiaru $\frac{f_1}{f_2}$
2. Parametry sygnału f_1
zakres częstotliwości
3. Parametry sygnału f_2
zakres częstotliwości

: 10^{-6} do 10^2

: $10^{-3}Hz$ - 20MHz

: jak przy pomiarze
częstotliwości

3. Parametry sygnału f_2
zakres częstotliwości

: 1kHz do 10MHz

ZJEDNOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 5 A-IV 51

WARUNKI TECHNICZNE

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP C549A

01-070

Parametry wejściowe

: Jak przy sterowaniu przyrządem z zewnętrznej kłódki

4. Współczynnik podziału częstotliwości γ_2

: $10^3; 10^4; 10^5; 10^6$

5. Wynik pomiaru

: w zależności od pozycji przełącznika jednostek : podany liczbę odczytaną ze wskaznika bez względu na dźwięk przebiegu podziału przez współczynnik podziału

- PARAMETRY OGÓLNE

1. Wzrostce wewnętrzny

: 18kV

Dokładność esencjonalna w $\pm 20^\circ\text{C}$ $\pm 5^\circ\text{C}$

: $\pm 1 \times 10^{-5}$

Zakres przesłajania

: ok. 30Hz

częstotliwości

Wzrostce esencjonalna w $\pm 20^\circ\text{C}$ $\pm 5^\circ\text{C}$

temperatury pracy w zakresie 0 do $+50^\circ\text{C}$

: $0,5 \times 10^{-6} / 1^\circ\text{C}$

2. Wzrostce zewnętrzny

Zakres częstotliwości

: 1kHz do 10kHz

Parametry wejściowe

: 0,3 do 10V w.r.t. szczytowej

kształt napięcia

: sinusoidalny lub odkształcony bez dodatkowych przebiegów przez zero.

Impedancja wejściowa rezystancja wejściowa równoległa pojemność wejściowa

: $> 2k\Omega$

3. Odazyt

: $< 30pF$
: 5-cie cyfrowy, trzycyfrowy na lampach typu "Nixie"

ZIĘDNOCCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ

APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark 6 A-53 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP C549A

01-070

4. Czas odazytu

oras snak dalszej kłódki
Wysokość cyfr-30mm
: 2m $\pm 20\%$ przy kasowaniu automatycznym oras

5. Pomiar licznika

nieograniczone przy kasowaniu ręcznym.
: W przyrządzie jest przewidziane włączenie układu pomiaru.

6. Sterowanie bramki

: Ręczne lub z zewnątrz
: przez pomiar esencjonalnego wódek zewnętrznej

7. Kontrola wewnętrzna

: 100kHz w czasie od imo do imo zmiennym w skobach dźwiękowych.

8. Wyjście i wyjście w przyrządzie

Wyjście koncentryczne

: Typ BNC-50-0/W

Wyjście i wyjście cyfrowe

: gniazda dołowe wielokontaktowe

c/ wyjście informacyjne

: kod 1248

b/ Wyjście do sterowania

logika dodatnia

układu zewnętrzne

: zakończone pomiaru jest symalizowane przez zmianę poziomu logicznego "0" na "1"

poziom "1"

: $> 2,4V$

poziom "0"

: $\leq 0,4V$

c/ Wyjście do sterowania

: $5mA$

układu kasowania

: sygnałem kasującym

poziom "1"

: $+2V$ do $+5,5V$

poziom "0"

: $0V$ do $+0,5V$

max. pąd wyprymający

: $1,5mA$

max. pąd wyprymający

: $1,5mA$

ZIĘDNOCCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ

APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark 7 A-53 51

d/ Wejścia do zewnętrznego sterowania branki

: sygnałem sterującym
brankę jest zmienna
poziomą logiczną
o U_{max} ok. 18V

postawy logiczne : jak dla wejścia sterującego układ kasowania

9. Zasilanie przyrządu
napięcie sieci zasilającej : 230V \pm 10%
częstotliwość : 50Hz \pm 2Hz
pobór mocy : ok. 18VA

10. Zakres temperatur
zakres temperatur pracy : 0 do +50°C
zakres temperatur przechowywania : -25°C do +60°C

11. Wymiary przyrządu
wysokość : 128mm
szerokość : 220mm
głębokość : 208mm
ciężar : ok. 3,5kg

3/ Wyposażenie

- 1 przewód koncentryczny zakończony wtykiem BNC
- 1 przewód słasowy
- 2 wtyki motowe wielokontaktowe
- 1 pokrętło obrotowy
- 2 bezpieczniki topikowe 0,315A
- 1 instrukcja obsługi

ZIEMNOCZONE ZARZĄDZANIE ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 8 A-cy 51

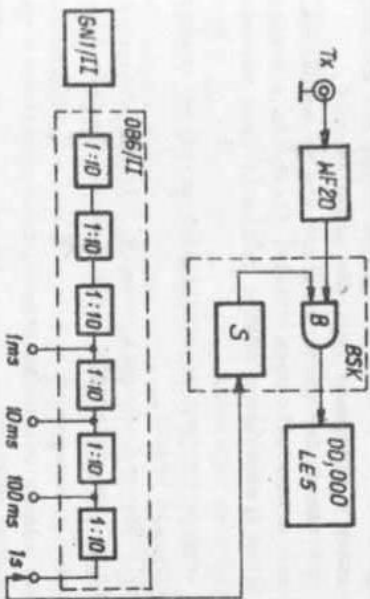
II - ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU

Działanie częstotłomiernia czasomierza liczącego typ C549A ogólnie mówiąc, opiera się na zasadzie zliczenia przez licznik elektroniczny liczący impulsów elektrycznych w określonym przedziale czasu.

Szczególne prace przyrządu zostają porównane oddzielnie dla każdego rodzaju dokonywanego pomiaru.

1. Pomiar częstotliwości

Pomiar częstotliwości polega na zliczeniu w wyznaczonym odstępie czasu liczby impulsów, których częstotliwość odpowiada częstotliwości sygnału badanego. Schemat tego ilustruje rys. 1.



Rys. 1. Schemat funkcyjny pomiaru częstotliwości

W celu dokonania pomiaru częstotliwości f_x przebieg badany pętlonocnigniu i uformowaniu na ciąg impulsów należy doprowadzić do jednego wejścia branki słownej B. Jest to układ, który zaleśnie od poziomu utrzymywanego na drugim wejściu przenosi lub nie dostarczone do wejścia impulsy na swoje wyjście.

ZIEMNOCZONE ZARZĄDZANIE ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 9 A-cy 51

Impulsy przesobkowane przez bramkę w stanie jej otwarcia zostają przesłane przez dekoder licznik elektroniczny.

Czas trwania pomiaru jest wigo odstępem czasu, w ciągu którego bramka jest otwarta. Czas ten wyznaczają impulsy o wzorcowych częstotliwościach przetwarzania uzyskane bądź to z wewnętrznej generatora kwarcowego bądź doprowadzone z zewnętrznej źródła. Takie źródła częstotliwości wzorcowych zawsze jest również generatorom podstany osasu.

Szerok różnych wzorcowych osasów otrzymuje się dalej w szeregu następujących obwodów częstotliwości oraz całego systemu przetwarzania na drodze prądu stałego z udziałem bramek elektronicznych typu "AND-OR-INVERT".

Przed każdym pomiarem przeprowadzana jest ręcznie lub automatyknie operacja "kasowania", po której licznik i układ sterowania znajduje się w stanie początkowym.

Następuje otwarcie bramki zliczanej na ustalony wzorcowy odstęp czasu i wówczas impulsów przez licznik.

Lożba zliczonych impulsów odczytuje się ze wskaźnika, który składa się z lamp cyfrowych "Nixie". Lożba ta z uwzględnionym przesłankiem i odczytanym czasem jednokrotni jest wartością częstotliwości mierzonej.

Jest to średnia wartość częstotliwości określona w odstępnie osasu otwarcia bramki.

Jedeli w wzorcowym odstępnie osasu T_w licznik zliczył N impulsów to, częstotliwość średnią określa zależność:

$$F_x = \frac{N}{T_w}$$

Względny błąd pomiaru częstotliwości średniej można na podstawie tego wzoru określić jako:

$$\frac{\Delta F_x}{F_x} = \pm \frac{\Delta N}{N} \pm \frac{\Delta T_w}{T_w}$$

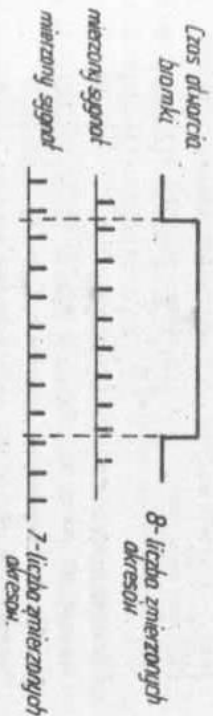
Pierwszy składnik błędny wynika z zasady pomiaru.

Lożba zliczonych impulsów jest bowiem lożba całkowitą i może się różnić od lożby okresów przebiegu mierzonego zomarych w odstępnie osasu otwarcia bramki. Ilustruje to rys. 2.

ZIEMNOOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 10 A-54 51

Różnica ta należy się błędom metody.



Dy. 2. Błąd metody cyfrowej.

Lożba okresów sygnału przedstawionego na Rys. 2 mierzona metodą analogową wynosi T_{a2} .

Błąd bezwzględny metody cyfrowej

$$|\Delta N| < 1$$

a błąd względny

$$\frac{|\Delta N|}{N} < \frac{1}{N}$$

Poniżej $N = F_x \cdot T_w$

zatem wartość pierwszego składnika błędny popelnionego przy pomiarze częstotliwości należy od lożby impulsów zliczonych czyli od wartości częstotliwości mierzonej i czasu trwania pomiaru.

Drugi składnik błędny jest błędem wzorcowego odstepu osasu i należy w pierwszej rzędnie od dokładności częstotliwości wzorcowej.

Decydujący wpływ na tu dokładność częstotliwości wzorcowej. W celu uzyskania dużej dokładności pomiaru należy dążyć do otrzymania dużej lożby N impulsów zliczanych. Przy małych wartościach częstotliwości mierzonej można powiększyć N przez wydłużenie czasu pomiaru. Poniżej jednak przyrząd mierzy częstotliwość średnią na czas trwania pomiaru, powiększenie T_w jest celowe tylko przy pomiarach stabilnych wartości częstotliwości.

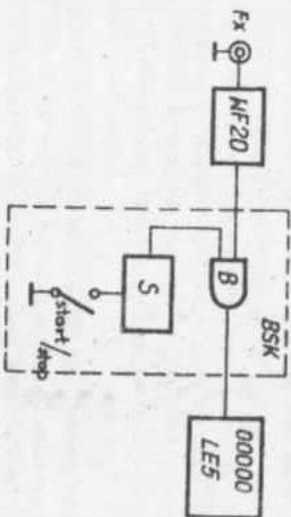
ZIEMNOOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 11 A-54 51

Chocąc uzyskać informacje o tym jak zmienia się, w krótkich odstępach czasu, częstotliwość mierzonej natęży skrócić czas pomiaru rezonując tym samym z dużej dokładności. Przy pomiarach natężenia częstotliwości może się okazać, że większą dokładność pomiaru można uzyskać przez pomiar okresu przebiegu badanego.

2. Zliczanie impulsów elektrycznych.

Pomiar polega na silensniu w sposób ciągły wszystkich impulsów elektrycznych doprowadzonych do wejścia. Schemat funkcyjny dla tego rodzaju pomiaru przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Schemat funkcyjny silensnia impulsów elektrycznych. Pomiar w sposób ciągły uzyskuje się przez otwarcie branki na stałe impulsem startowym. Czas silensnia może być ograniczony przez sterowanie branki impulsami elektrycznymi wyznaczającym przedział czasu. Sterowanie może odbywać się ręcznie przyciskiem "start/stop" lub z pomocniczego źródła przez zmianę pozycji logicznych doprowadzanych do odpowiedniego wejścia. Błąd pomiaru wynika tylko ze skłóconej

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 12

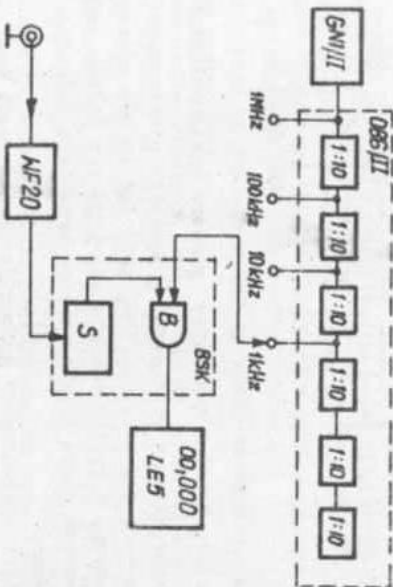
A-437 51

zdolności rozdzielczej licznika impulsów. Minimalny odstęp czasu między kolejnymi impulsami, które licznik może przewidywać zależy wynosi 50 ns.

3. Pomiar odstępu czasu i okresu

Pomiar wielokrotności okresu

Istota pomiaru polega na porównaniu mierzonego okresu z okresem wzorcowym, co ilustruje schemat funkcyjny na rys. 4 i 5.



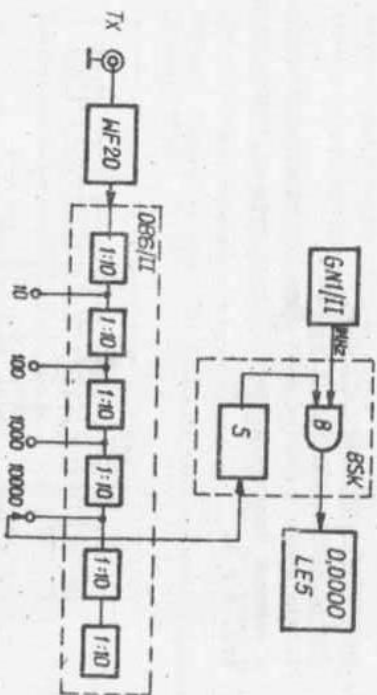
Rys. 4. Schemat funkcyjny pomiaru okresu.

Branka B otwierana jest podczas pomiaru na odstęp czasu równy jednemu lub wielokrotności badanego przebiegu. Przebieg mierzony w układzie wejściowym podlega synchronizacji i uformowaniu na ciąg impulsów. Impulsy te poprzez układ sterowania branki B powodują jej otwarcie i zamknięcie. Wielokrotność okresu badanego przebiegu uzyskuje się przy pomocy dekadowych obniaczy częstotliwości. W czasie otwarcia branki licznik elektroniczny zlicza impulsy o wzorcowej częstotliwości porównania. Zarejestruje sięgo

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 13

A-437 51



Rys. 5. Schemat funkcyjny pomiaru wielokrotności okresu. Liczbę okresów wzorcowych /jednostek pomiarowych/, które mierzoną się w 1, 10, 100, 1000 lub 10 000 okresach mierzonych. W wyniku pomiaru uzyskuje się liczbę wyrażającą stosunek czasu trwania okresu przebiegu badanego do wzorcowego.

Dzięki zastosowaniu jednostek pomiarowych: 1ps, 10ns, 100ns, 1000ns liczba ta odczytana wraz z precyzją 1 odpowiednim miernikiem jest wartością mierzonego okresu. Jeżeli licznik kilcowy w ciągu jednego okresu przebiegu mierzonego N impulsów o wzorcowym okresie powtarzania T_w to, okres mierzony wynosi:

$$T_x = N \cdot T_w$$

Względny błąd pomiaru okresu wynosi

$$\frac{\Delta T_x}{T_x} = \pm \frac{\Delta N}{N} \pm \frac{\Delta T_w}{T_w}$$

ZBIENOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY PONIAROWEJ „ELPO”

Ark. 14 A-117 51

Podobnie jak przy pomiarze częstotliwości można udowodnić, że wynikający błąd będzie bezwzględny:

$$|\Delta N| \leq 1$$

o błąd względny:

$$|\frac{\Delta N}{N}| \leq \frac{1}{N}$$

Pomierniki: $N = \frac{T_x}{T_w}$

zatem względny błąd przy pomiarze okresu można zapisać:

$$\frac{\Delta T_x}{T_x} = \pm \frac{T_w}{T_x} \pm \frac{\Delta T_w}{T_w}$$

o wartości pierwszego składnika błędą decyduje liczba mierzonych impulsów.

Błąd ten maleje ze zmniejszeniem T_w czyli ze zmniejszeniem jednostki pomiarowej.

Przy dokonywaniu wyboru T_w należy jednak pamiętać o skronicznej pojemności licznika, która ogranicza możliwość

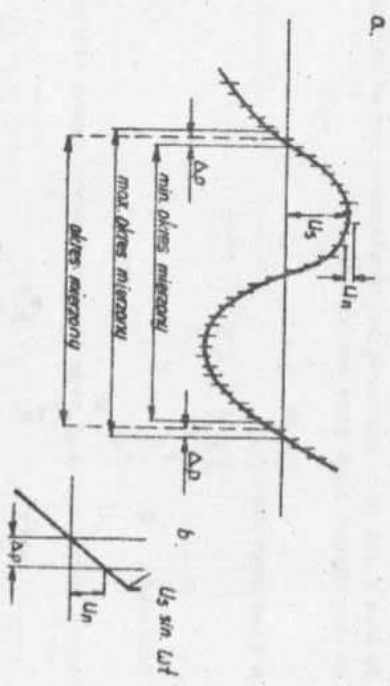
jednoznacznie odczytania wartości N. Błąd pomiaru maleje ze wzrostem N. Dlatego może okazać się korzystne mierzenie nie jednego okresu lecz jego wielokrotności. Wynik pomiaru jest wówczas wartością okresu uśrednioną, na czas trwania pomiaru.

Powiększenie liczby okresów mierzonych zmniejsza również błąd dodatkowy, nie wymieniony wyżej, zwany błędem trygana. Jest on spowodowany niestabilnością progów działania układów formujących impulsy sterujące na skutek np.: wpływu napięć zakłócających.

Przy pomiarach okresu przebiegu sinusoidalnego lub ogólnie przebiegów impulsowych o szybkościach narastania oszo gor-szych od 10^5 V/s należy się liczyć z możliwością istnienia tego dodatkowego błędą. Ilustruje to rys. 6.

ZBIENOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY PONIAROWEJ „ELPO”

Ark. 15 A-117 51



rys. 6. Błąd trygiera spowodowany zakłóceniami.

Jeżeli sygnał wejściowy w punkcie nadstawienia trygiera uśrednimy linią prostą /rys. 6b/ to szybkość narastania /V/s/ sygnału wejściowego możemy określić jako

$$S = \omega \cdot U_s \cdot \Delta P = \frac{U_s}{\Delta P} \quad /1/$$

dla sygnału wejściowego

$$U = U_s \sin \omega t$$

możliwie słabeza trygonometryczna jest różniczką

$$\frac{dU}{dt} = \omega U_s \cos \omega t$$

Jeżeli okres p mierzony jest przy $\omega t = 0$

$$\text{tzn.} \quad \frac{dU}{dt} = U_s \omega = U_s \frac{2\pi}{T} \quad /2/$$

Porównując zależności /1/ i /2/ otrzymujemy

$$\frac{U_s}{\Delta P} = \frac{2\pi U_s}{T}$$

stąd

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{U_s}{2\pi U_g}$$

Zakładając, że przy starcie i stopie trygiera popełniony taki sam błąd powyższą zależność możemy zapisać

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{2U_s}{2\pi U_g}$$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{U_s}{\pi U_g}$$

ΔP - błąd trygiera w czasie pomiaru jednego okresu.

Z otrzymanego wzoru wynika, że błąd popełniony przy pomiarze okresu jest proporcjonalny do stosunku sygnału do zakłóceń i jest tym mniejszy im większe jest zboczne sygnału w punktach nadstawienia trygiera. Wynika stąd, że punkty pracy układu trygierującego powinny być możliwie jak najbliższe punktów przejścia przez zerowy sygnał wejściowego. Biorąc błąd trygiera w typowych układach formujących wynosi dla pomiaru 1 okres ok. 0,3% wartości mierzonej, natomiast dla wielokrotności okresu ulga świadczymy proporcjonalnie do liczby mierzonych okresów.

4. Pomiar składowki dwóch częstotliwości P_1/P_2 .

Wyznaczenie stosunku dwóch częstotliwości P_1/P_2 odbywa się w układzie pokazanym na rys. 7

Zasada pomiaru jest identyczna jak przy pomiarze częstotliwości, z tym że bramy otwierają impulsy wyzyczne z podziałem częstotliwości P_2 doprowadzanej do wejścia przeznaczonego dla sumującego generatora podstosy osznu, natomiast licznice są impulsy ukasztatowane w układzie wejściowym o częstotliwości P_1 .

Istota impulsów silonowych przez licznik wynosi:

$$N = \frac{P_1}{P_2} \cdot P \quad \text{stąd} \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{N}{P}$$

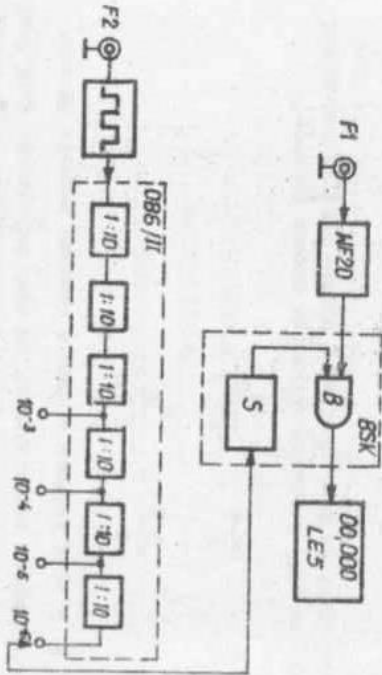


Fig. 1. Schemat Szeregowy podzielnik czasu czasu dwóch częstotliwości. gniazda: P - uzupełniennik podzielnik częstotliwości F_2 w układzie obwodowym.

Regulację układu poprowadzony przy wymiarowaniu i sterowaniu dwóch częstotliwości wyznacza i błędów poprowadzonych przy podziale częstotliwości i przy podziale okresu 1 wynosi:

$$\frac{\Delta A}{A} = \pm \frac{1}{N} \pm \Delta \delta \quad \text{gdzie } \delta = \frac{F_1}{F_2}$$

Kład kryteria $\Delta \delta$ - określono w p. 3 niniejszego rozdziału.

5. Kontrola wymiarowania przystroju.

Kontrolę w przystroju przeprowadza się zgodnie ze schematem blokowym przedstawionym na rys. 8. Odbywa się ona przez podział obwodowej do 100 kHz częstotliwości wzmacniacza generatora podzielnik czasu, która jest mierzona na wzmocnionych odstępach czasu: od 1 ms do 1 s mierzonych w skokach dziesiętych. Wzorcowe znany steruje brzości uzyskany są również przez odpowiednio obniżenie częstotliwości i Hz z wzmacniacza

ZBIENOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 18 A-517 51

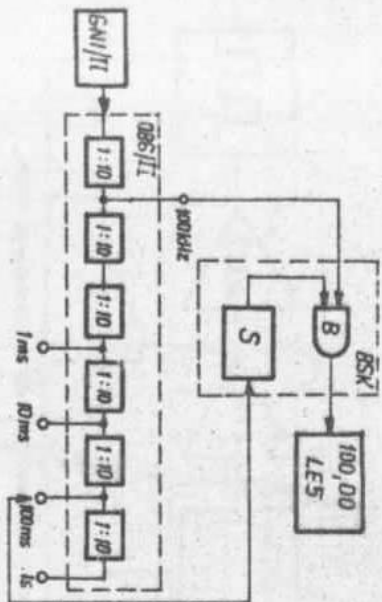


Fig. 2. Schemat Szeregowy wzmacniacza kontrola przystroju.

ZBIENOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 19 A-517 51

rodzina wzorcowego narzeczona specjalny układ z włącznikiem emitującym na wejściu 2, oraz układem formującym "Schmitta" na dwóch brzościach typu "NAND" /DS 11/.
 Przelicznik, wzorów odbywa się przez zmianę położenia przełącznika P4, który zapewnia odpowiednią polaryzację wejść brzości 1 i 4.

3. Układ emitujący częstotliwość DRS.

Układ emitujący stanowi układ dający dokład 1000000 i jest skonstruowany z 6-oma obwodów scalonych /DS1 - OS 6/.
 Działki systemowi przeliczników poprzez brzości "AND/NOT" /DS7 - OS 10/, ten sam układ dokład wykonywany jest jako 6-estopniowy dzielnik częstotliwości podstawa osiem oraz 4-stopniowy dzielnik częstotliwości mierzonej.
 Z szeregu emitujący otrzymuje się:

Na wyjściu B1

- sygnały o wzorcowych okresach trwania wykorzystano do sterowania brzości 6-estopniowej czyli osiem pomiaru: 1ms, 10 ms, 100 ms, 1s.
- sygnał brzościowy uzyskany z podziału częstotliwości mierzonej podczas pomiaru wielokrotności okresu t.m.m. Liczbę mierzonego okresu 10, 10², 10³, 10⁴.
- sygnał brzościowy uzyskany podczas określania stosunku dwóch częstotliwości t.m.m. podziału częstotliwości doprowadzanej do wejścia komparatora generatora podstawa osiem: 10³, 10⁴, 10⁵, 10⁶.

Na wyjściu C1

- wzorcowo impulsy silniejsza podczas pomiaru osiem i okresu czyli jednostki pomiaru: 1ms, 100ms, 10ms, 1ms,
- wzorcowo impulsy silniejsza podczas pomiaru wielokrotności okresu czyli jednostki pomiaru: 1ms, 10ms, 100ms, 1ms.
- sygnały te należało realizowane są przy pomocy przelicznika jednostek oraz przelicznika funkcji przyciągnięcia.
- Przelicznik emitujący odbywa się przez stałym na zasadzie przesłania lub nie, sygnału przez szeregi brzości na wejściu na jej wyjście.

Przebiegiem sygnału na wyjściu odpowiednia przybliżenie wielkości poziomu /rozwarcie/ na drugie wejście odpowiednio brzości 1 określone niski poziom /ustawienie/ na tym wejściu zmierz drogę dla sygnału.
 Stan ładują z brzości w dowolnym momencie można odgrywać ze schematu połączeń przeliczników P1 i P2. Na schemacie przedstawiono przeliczniki w stanie spoczynkowym /wyjściu- nitych przycisków/.

Przelicznik jednostek spełnia jeszcze jedną rolę, mianowicie wybiera odpowiedni przełącznik wyświetlany z wynikiem pomiaru w zależności od rodzaju przewyższają przyciągnięcia.
 Zadanie, które spełnia przelicznik jednostek ilustruje rys. 11.

/gate time/ čas pomiaru	1ms	10ms	100ms	1s	freq. test
					time period
standard freq. /częstotliwość mierzona/	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz	
(N° of periods)	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	multi period
Liczba okresów	2	3	4	2	
UNITS [P2]					

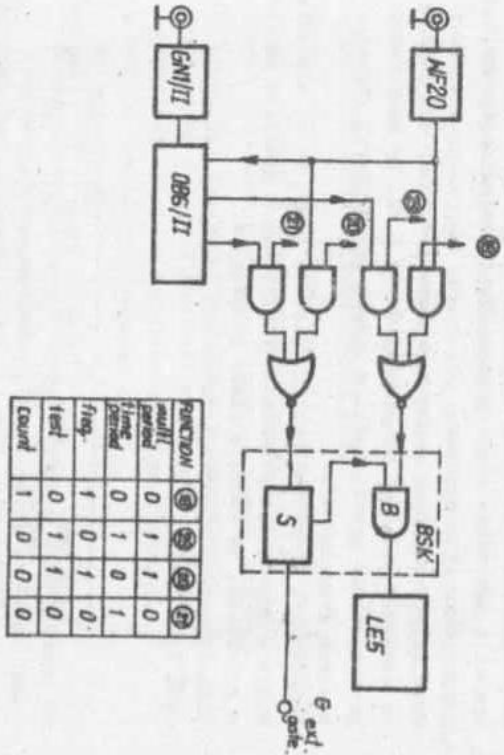
Wygod: ②③④ - nie należy przekraczać przepięcia doprowadzając kolejnej cyfry zeru, przez którą się porusza.

Rys. 11. Wielkość przeliczników przelicznikiem jednostek /P2/ w zależności od wybranej powyżej przelicznika funkcji /P4/.

4. Układ brzości sterowania i korekcja BSK 2

- W układ tego układu wchodzi także szeregi funkcjonalne jak:
- Brzości 6-estopniowa typu "NAND" /brzości 3 z obwodu Ds 10/.
- Brzości typu "AND-OR-INVERT" /Ds 17/ przy pomocy których odbywa się przeliczniki torów podczas realizowania paszportów różnych funkcji przyciągnięcia.

Spisę przebiegów wierz s. 12.



rys. 12. Schemat przebiegów wierz i tablica pomiarów logicznych.

- Urząd automatyki, który opóźnia następujące zdarzenia:
 1. po zakończeniu brzojki głośnej ustala czas odosyła;
 2. po zakończeniu odosyła kanały dokonywają resetu przygotowuje następny startujący brzojkę głośną; do następnego cyklu;
 3. blokują wejście przetwornika sterującego brzojkę głośną na czas odosyła i kasowania;
 4. umożliwia pomiarie natężenia automatycznego powrotu na pomiaru i ręczne skasowanie wyniku po czym inicjuje następujący pomiar.
- Stwierdzenie brzojki odbywa się na pomiar przetwornika głośnego typu J-K /OS 14/ impulsom o polaryzacji dodatniej.
- Na wejście jego zegara przychodzi z emitatory sygnał brzojki głośnej. Po zakończeniu brzojki głośnej przetwornik mostostabilny /Os 12/ ustala czas odosyła ok. 3 sek. Po zakończeniu odosy-

tu drugi przetwornik mostostabilny /OS 14/ wytwarza impulsy kasujące o czasie trwania ok. 300 ms.

Impulsy te z wyjścia Q mają polaryzację dodatnią i kasują dekady licznika, natomiast odwrócone spolaryzowane impulsy z wyjścia Q kasują przetwornik głośny i ten pomocnicze przetworniki /OS 16/.

Przez czas odosyła i kasowania przetwornik pomocniczy /2 z obrotu Os 16/ blokują wejście X przetwornika głośnego. Po impulsie kasującym cały układ jest gotowy do pomiaru nowego cyklu.

Automatyka w przypadku może zostać zatrzymana dla każdego rodzaju pracy przez wielokrotne przywołanie "hold" t.zn. podanie wysokiego poziomu na jedną z wejść przetwornika ustalojowego czas odosyła.

Następny pomiar jest możliwy po wywołaniu impulsu kasującego na skutek ręcznego wciśnięcia przycisku "reset".

Podczas pracy przycisku jako przolicznika ogólnego zastosowania, sterowanie brzojką odbywać się może ręcznie przez przycisk start/stop lub w szeregu przez wejście G n. gniezdzie wielokrotnym na skutek odpowiednich zmian poziomu sygnału startującego.

Ostrzeżenie brzojki w przypadku jest sygnalizowane podświetleniem się napisu "gate" umieszczonego w polu wskaźników. Ma krótkich czasów brzojowania podświetlenie napisu zostało wydłużone do samostabilnego dzięki zastosowaniu układu na tranzystorze 910.

W przypadku zastosowania jednego sygnałizacji, mimo- wicie przepiętlenie licznika. Jeżeli licznik zostaje wypel- niony impulsami powyżej swojej pojemności, zostaje podświet- leny napis "full" i taki stan trwa do momentu skasowania wyniku.

Sygnalizację tą zrealizowano przy pomocy przetwornika J-K /4 z obrotu Os 16/, na którego wejście zegara podawany jest sygnał z wyjścia ostatniej dekady licznika.

Dodatkowo na wyjście Q powoduje świecenie żarówki umieszczonej w obrotzie tranzystora 910.

Konstant na wejście X przyciskowy jest impuls blokujący,

WARUNKI TECHNICZNE

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERZA-CZASOMIERZA LICZĄCEGO
TYP C549A

OT-070

Sygnały informujące o wyniku pomiaru w kodzie 1248 z wyjść układu pamięci ⁰¹²⁴⁸ doprowadzone są również do gniazd wlotowych kontaktowych.

Układ połączeń gniazd przedstawia tabela 1.

Nr. wypr.	Gniazdo 20-kontaktowe			
	lewe		prawe	
	a	b	a	b
0	A1	A2	A4	A5
9	B1	B2	B4	B5
8	C1	C2	C4	C5
7	D1	D2	D4	D5
6	A3	C3	8	Ap
5	B3	D3	K2	Bp
4	G	L	L Dp	Cp
3				
2				
1				

Objaśnienia:

- 1/ An, Bn, Cn, Dn - sygnały wyjściowe informujące o wyniku pomiaru podane w kodzie 1248
- 2/ K2 - sygnał wejściowy przeznaczony do sterowania układem kasowania wyniku. /ext. reset/
- 3/ G - sygnał wejściowy przeznaczony do samoczynnego sterowania brzmieniem. /ext. gale/
- 4/ S - sygnał wyjściowy przeznaczony do sterowania drogą informacyjną. Podczas sterowania drogą informacyjną podane w kodzie 1248 z wyjść układu pamięci ⁰¹²⁴⁸ doprowadzone są również do gniazd wlotowych kontaktowych.
- 5/ Ap, Bp, Cp, Dp - sygnały wyjściowe informujące o kolejnym przedziale, podane w kodzie 1248 /patrz rys. 11/.

ZIEMNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 28

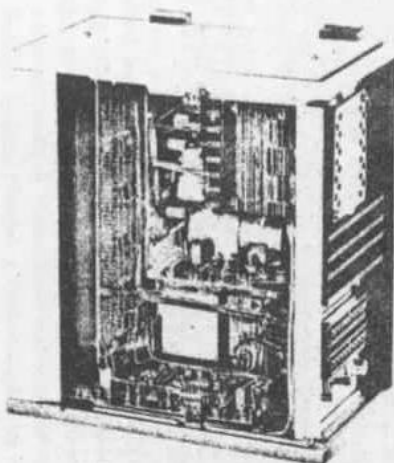
A-52 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERZA-CZASOMIERZA LICZĄCEGO
TYP C549A

OT-070

5. Opis konstrukcji mechanicznej.

- 1/ Częstościomierz-czasomierz liczący typ C549A wyróżnia się niezwykłą prostotą budowy, przystępnością i lekkością konstrukcji. Konstrukcja tego wyrobu oparta jest o najnowsze techniki obwodów scalonych monolitycznych grupy TTL.



Pod. 2. Widok częstościomierza-czasomierza liczącego typ C549A z boku /strona tył/.

Zastosowanie tej techniki pozwoliło m.in., w porównaniu z aparaturą tego rodzaju produkowaną, na radykalnie zmniejszenie wymiarów i masy całego przyrządu oraz na równoczesne zabezpieczenie danych wyników pomiaru od szkodliwego i wyjątkowego dostępu do organów regulacyjnych.

ZIEMNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 29

A-52 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

01-070

2/ Przyrządy wykonano w typowej modułowej obudowie co pozwala na wykorzystanie go jako urządzenia przonośnego lub wbudowanego w stojak względnie pulpit sterowniczy. Przyrządy może pracować w pozycji pionowej lub pod kątem. Należy pamiętać przyrządek można uzyskać przez ustalenie go na podopiecznych instalacjach w podobnym obudowy.

3/ W przyrządzie wyodrębniono konstrukcyjnie pięć zespołów:
- Lismanki elektroniczne /KSC/ złożony z płytki drukowanej podłączonej z listwą wykorzystując do smontowania lamp cyfrowych oraz nacisków wyświetlających przesłanki i lampki. Na płytce drukowanej zamontowano pięć jednostkowych elementów obrotów drukowanych. Każdy taki obrot zamiera wkładki szalona lakody liozgocj, pamięci, restryktora oraz oporniki szeregowe dla wyświetlaczy i nacisków.
Do lamp cyfrowych uzyskuje się łatwy dostęp po odłączeniu ramki przedniej z ekranem oraz po zdjęciu ekranu osłonnego.

- Zespół obrotowy /OBS/II w skład którego wchodzi:
6-obrotowy obrotowy zegarostylowy podstawa oszarn,
4-obrotowy obrotowy zegarostylowy niormanej, układ przelagowania obrotowy i przelagowanie terów szonowy z przelagownikami i odporiedzielnymi bczami oraz układ wyjściowy /WZO/ z przelagownikami szeregów, gniazdem wyjściowym i regulatorem poziomu.

- Układ bramki, sterowania i kasowania /BSK 3/, który zawiera bramkę szonę z układem automatyki, zespół przelagowników przegrzewających przed bramki, układy sygnalizacji oraz przelagownik szonowy.

- Zespół wzorów /KHI/II, który zawiera generator kwarcowy o częstotliwości 1 MHz oraz układ wyjściowy dla szonowej częstotliwości wzorowej. Całość wraz z gniazdem wyjściowym i przelagownikami wzorów "ośrodek" zamontowana jest na wspólnej płycie z drugą gniazdem wlotowym oraz z przelagownikami pamięci.

ZBIOROWE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 30 A-47 51

OPIS TECHNICZNY
CZĘSTOŚCIOMIERNIA-CZASOMIERNIA LICZĄCEGO
TYP CS49A

01-070

- Zespół napięciowy /ZS/ złożony z trzech napięciowy stabilizowanych: +5V /ZS1/, +6V -6V /ZS12/ oraz napięciowa wysokięgo napięcia /ZS4/ dla napięcia lamp cyfrowych i nacisków. Całość wraz z transformatorem szonowym zamontowana jest na tylnej foliowej obudowy.

Wszystkie osłonięte podzespoły /oprócz płytek napięciowy/ wykonano są na płytkach drukowanych z laminatem dielektrycznym foliowym.

Podzespoły obrotowy /kollektki/ drukowane są po obu stronach płytki, natomiast elementy montowane są tylko z jednej strony co umożliwia łatwiejsze na folii. Powierzchnie wolne od folii pokrywają się po stronie elementów pokryte są folią i spełniają rolę ekranów. Podzespoły konstrukcyjne są niezależne i można je składować w różnej kolejności.

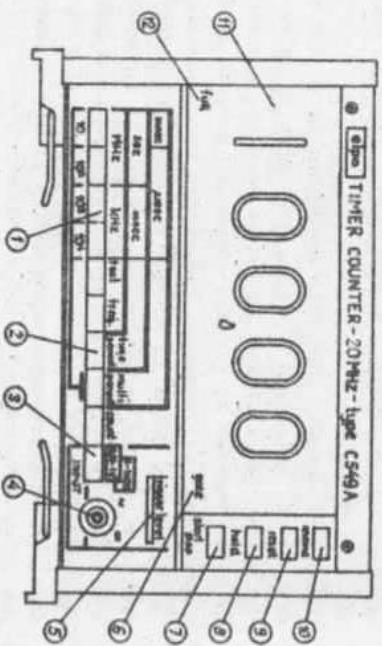
Powiązki są one połączone przewodami grupowanymi w wiązki. Wytworzenie z poszczególnej podzespółni umieszczone są na skrętnych krędkach płyt i łatwie dostępne po odłączeniu odporiedzielnj oszony obudowy.

ZBIOROWE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 31 A-47 51

IV. POMIARY

Poszczególne pomiary zostaną omówione w oparciu o rys. 14 płyty przedniej i tylnej nr 15, na których są pokazane wszystkie elementy manipulacyjne.



Rys. 14. Widok płyty przedniej.

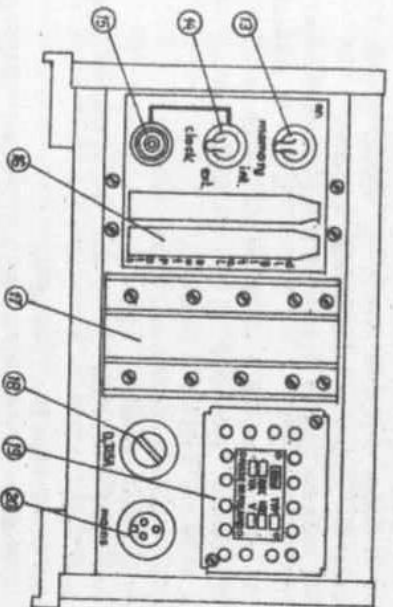
- 1 - Przełącznik P1 "STOP" - przełączenie przełączników oraz jednostek w zależności od funkcji przycisków.
- 2 - Przełącznik P2 "PUNKTYR" - wybór jednostki z pięcioma rodzajów przycisków.
- 3 - Przełącznik P3 "HUP" - wybór zakresu napięć w zakresie od wartości napięcia przebiegu mierzonego.
- 4 - Gaśnica wyjściowa HVC - wyjście przebiegów statek i niestacjonarnych.
- 5 - Pokrętło potencjometru R25 "trigger level" - regulacja poziomu napięcia na wejściu wzmacniacza.
- 6 - Sygnalizacja "gate" - podświetlony napis podczas otwarcia brzości.

ZBIOROCZNE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 32

A-47 51

- 7 - Przełącznik P9 "start/stop" - ręczne sterowanie brzości.
- 8 - Przełącznik P8 "bold" nakrywanie automatycznie pomiarów.
- 9 - Przełącznik P7 "reset" - kasowanie wyniku pomiaru podczas wyłączonej automatyki pomiaru.
- 10 - Przełącznik P10 "main" włączenie napięcia sieci szeregowej 220V.
- 11 - Pole odrywane z płytami wytrawa i odpowiednim przyciskiem.
- 12 - Sygnalizacja "full" - podświetlony napis w momencie przepełnienia licznika.



Rys. 15. Widok płyty tylnej.

- 13 - Przełącznik P8 "memory" - włączenie pamięci w liczniku w pozycji "on".
- 14 - Przełącznik P4 "elect" - przełączenie wzorców w przyciskach.
- 15 - Gaśnica wyjściowa sworca kątowego.
- 16 - Gaśnica wielokontaktowa - wyjścia opisane rys. 14.

ZBIOROCZNE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Ark. 33

A-47 51

- 17 - Kaskader dla tranzystora regulacyjnego P3
- 18 - Emitorze termopionika siłowego Ba-9,315 A.
- 19 - Obwód termopionikowy siłowego trybu z tabliczką znamionową przyrządu.
- 20 - Emitorze siłowego.

1. Peniar częstotliwości.

Peniar częstotliwości przy nastawieniu wzmacniacza generatora podany oszac.

1.1. Czynniki występowania.

- a/ Przetwarzanie sygnałów na przyjęte przedmioty
- b/ Przyrost "Hald" ② w poz. "Tryb",
- c/ Przetwarzanie sygnałów ③ w poz. wybranej w układzie od poziomu mierzonego sygnału.
- d/ Przetwarzanie napięć ④ w poz. wzmacniacza

Dla zakresu napięć 1 + 100V w poz. wzmacniacza ④/ Przetwarzanie jednostek ① w dowolnie wybranej jednej z czterech możliwych pozycji.

Wskazanie przetworzonego na przyjęte trybuj. a/ Przetwarzanie napięć ③ w poz. siłowa. b/ Przetwarzanie sygnałów ④ w poz. wzmacniacza generatora "Hald".

1.2. Sposób przegrupowania pomiarów.

Przebieg pomiaru sygnału do wejścia "Input" przyrządu prowadzonego jako mierzenie częstotliwości, przegrupowanie pomiaru będzie możliwe po właściwym ustawieniu pokręteł "Trigger level".

Dla większych napięć sygnału wejściowego /regulu kilkanaście razy w/ ustawienie tego pokręteł nie sprawia żadnych trudności. Pomiar powinien być wykonywany w środkowym położeniu zakresu ustawienia potencjometru "Trigger level", w którym przyrząd mierzy częstotliwość sygnału wejściowego.

Przy sygnałach wejściowych o bardzo małych amplitudach /10 mV/ mogą wystąpić trudności z właściwym ustawieniem potencjometru z uwagi na słabnące napięcie zakres jego ustawienia, w którym przyrząd prowadzi pomiar. Znaczącym ułatwieniem może tu być właściwe przyrządzenie pokręteł w poz. "Tryb" przetworzonego funkcji, która polega na tym, że po pewnym okresie czasu następuje automatyczne ustawienie zakresu oszac. po jej zakończeniu powoduje wywołanie wyniku "00000" lub "00001" w zależności od ustawienia pokręteł "Trigger level".

Korzystając z powyższej informacji należy pozwolić obracać pokręteł skaloid zakres jego ustawienia punktowy trybu oszac. wynikiem. Przy małych amplitudach sygnału wejściowego obszar ten jest słabniejącym napięciem i wiarę wzrostu amplitudy należy przesuwać, co w konsekwencji powoduje, że przy odpowiednich parametrach sygnału wejściowego /duża amplituda, współczynnik wypełnienia 0k. 0.5/ przedziałowy wynik można uzyskać niezależnie od ustawienia pokręteł "Trigger level".

Innym sposobem ustawienia zmierzającego potencjometru dla dowolnego sygnału wejściowego określonego danymi technicznymi przyrządu polega na tym, że należy początkowo ustawić pokręteł "count" /przebieg/, stworzyć przyrządek "start/stop" bramy na stałe i obracając pozwoli potencjometrem skaloid zakres polewej, w którym jest widoczny przebieg siłowania /układ punktowy powinien być wyznaczony/. Środkowy punkt tego zakresu jest poznaczony przez potencjometr, w którym należy go pozostawić. Po wykonaniu tej czynności można przyrząd przesuwać przetworzonego funkcji na dowolny rodzaj pracy.

Odcieranie sposobu ustawienia potencjometru "Trigger level" przy małych sygnałach wejściowych wymaga pewnej wprawy, którą nabywa się dzięki doświadczeniu. To niestety, mimo wszystkie trudności w postępowaniu się przyrządem wyniki z dużej częstotliwości układu wejściowego, szerokiego zakresu częstotliwości napięć wejściowych oraz dużej

dawności ce do kontaktu i polaryzacji tych napięć.

1.3. Opisni mierników częstotliwości.

Miejsca dokonywania pomiarów odpowiadają przeciętnie
napięciu od wielkości prądu przelaznika jednostek.
Przebiegiem pomiaru częstotliwości
przebiega cenny pomiar 1 ms, 50 ms, 100ms, 1s i jest
w pierzawach dwóch podjętych opisany w "Mier" /Mierzach/
w postaciach w "Mier" /Mierzach/. Wynik pomiaru jest
nieco aktywny w "Mier" lub "Mier" licząc odprężenia: ze
zakładania z uwzględnieniem przebiegu.
W miarodajności od tego jaka częstotliwość 1 z jaką dokład-
nością ma być pomiarowa, należy wykonać nakierowanie
poprzez przebiegiem jednostek.

1.4. Wykazanie w liczniku.

Podczas przebiegu pomiaru dźwięk dwiema sygnali-
zacja. Jedną odprężenia napięć "gate" i sygnalizacja stwar-
nia bramki. Drugą odprężenia napięć "fill" wówczas gdy lic-
nik zostanie przeprowadzony impulsem powyżej jego pojemno-
ści.

1.5. Klasowanie pomiaru licznika.

Dokonywanie pomiaru można wykonać w liczniku pomiaru.
W tym celu przebiegiem "memory" należy ustawić w pozycji
"on". Wtedy prąd licznika nie będzie widoczny a wynik
będzie niegdyś wskazywać tylko po zmianie sygnalu mierzo-
nego.

1.6. Bezpieczeństwo pomiaru.

Jeżeli podczas pomiaru wymagany jest czas od 2 sekund
czas odprężenia wyniku, należy w tym celu wolność przystąpić
"hold" natychmiast w ten sposób anteną pomiaru.
Wtedy przystąpić jednorazowo silniejszy i wydzielili wynik
a następnym pomiaru równieś pojedynczy może być dokonany
po ręcznym skasowaniu wyniku przez wolną przystąpić
"reset".
Pomiar częstotliwości przy zastosowaniu kompletnego
generatorski podstawić czas.

ZBIORCZONNE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

Jeżeli dokładność wewnętrznej generatora, w który przy-
rzęd jest wyposażony jest nie wystarczająca, lub z innych
powodów istnieje konieczność zastosowania wzorca zewnętrzno-
go, należy przebiegiem wzorców "clock" ustawić w pozycji
"ext".

Pomiaru postępują być wykonywane w sposób opisany poprzednio
dla pracy z generatorem wewnętrznym. Jeżeli częstotliwość
wzorca wynosi 1000 kHz to wynik pomiaru jest zgodny z opisem
płyty czelowej. Natomiast dla innych częstotliwości wzor-
cowej wynik pomiaru należy określić w zależności

$$P_x = \frac{N \cdot P_w}{P}$$

gdzie: N - liczba odprężenia ze zakładania bez względu na
nie przebiegiem

P_w - częstotliwość wzorca
 P - współczynnik podziału

Przy obliczeniach należy pamiętać, że częstotliwość zas-
tosowanego wzorca zostanie podzieleną odpowiednio przez
 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 w odpowiednich pozycjach przebiegiem
jednostek licząc od lewej strony.

2. Zliczanie liczb impulsów.

2.1. Czynności wstępne.

Ustawienie przebiegiem i przystawki.
a/ przebiegiem funkcji ② w poz. "count"
b/ pozostałe przebiegiem i przystawki ustawić
w położeniach jak przy pomiarach częstotliwości.

2.2. Sposób przeprowadzenia pomiaru.

Jeżeli do wejścia "input" przystawki, pracującego jako
przebiegiem ogólnego zastosowania, zostanie doprowadzo-
ny sygnał, to po otwarciu bramki przystawki "start/stop"
/podzielić się napięć "gate" / 1 po właściwym ustawieniu
pokrycia "trigger level" licznik rozpocznie kolejno
zliczanie impulsów.
Czynności związane z właściwym ustawieniem pokręteł

ZBIORCZONNE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

"trigger level" dla funkcji "count" zostały opisane w punkcie 1.2.

W celu zakończenia procesu liczenia należy ponownie włączyć przycisk "start/stop", co spowoduje zamknięcie bramki. Wtedy wynik pomiaru będzie utrzymywał się przez czas odprawy ok. 2s, po czym zostanie automatycznie skasowany i licznik będzie oczekiwał na ponowne otwarcie bramki.

Jedyną istotną potrzebą utrzymania wyniku drugiej niż 2 sekundy, to przed otwarciem bramki należy włączyć przycisk "hold". Wówczas po zakończeniu liczenia na skutek zamknięcia bramki wynik będzie utrzymywał się do momentu skasowania go przyciskiem "reset".

Jedyną ręczną sterownią pomiarom na piłyce przedniej jest nie dogodne, to można stosować sterowanie szeregowe poprzez wejście 6 na galeńdzie wielokontaktowym /patrz tabela 1 CK.28/

3. Pomiar czasu i okresu

Pomiar czasu i okresu przy zastosowaniu szeregowego generatora podstawowy czas.

3.1. Czynniki wpływające.

Ustawienie przełączników i przycisków.

- a/ przełącznik funkcji ② w pozycji "time/period"
- b/ pozostałe przełączniki i przyciski jak przy pomiarach częstotliwości.

3.2. Sposób przeprowadzania pomiarów

Jedyną do wejścia "input" przyrządu, pracującego jako miernik czasu i okresu zostanie doprowadzony sygnał, to po właściwym ustawieniu pokręteł "trigger level" zostanie pomiarowy odstęp czasu lub okresu przebiegu badanego.

Dla sygnałów wejściowych o małych amplitudach przełącznik funkcji należy przełączyć w poz. "count" i wówczas skalność właściwie położone pokręteł "trigger level". Sposób postępowania został opisany przy omawianiu

pomiarów częstotliwości w p. 1.3.

Po wykonaniu tej czynności przełącznik funkcji należy ponownie ustawić w poz. "time/period" i przeprowadzić pomiar.

3.3. Odprawy miernikowego czasu lub okresu.

Mając dany okres czasu należy odpowiednio przesłonić czas odprawy w pozycji "time/period" przyrządu pomiarowego. Przełącznik ten w przyrządzie pomiarowym czas lub okres przebiegu jednostki pomiarowej liczone od lewej strony przyrządu i ma, 100 ps, 10ns, 1ms i jest w pierzastych dwóch pozycjach opisany w "g" /dekadach/ a w pozostałych w "ms" /milszekundach/.

Wynik pomiaru jest więc określony w "ms" lub w "g". Liczbę odprawy se wskazuje z uwzględnieniem przesłonięcia. W zależności od tego jaki czas lub okres i s jaka dokładność ma być pomiarowy należy wybrać najkorzystniejszą pozycję przełącznika jednostek.

3.4. Sygnalizacja w liczniku, pomiar i ręczne sterowanie pomiarom działając w sposób opisany przy pomiarach częstotliwości.

Pomiar czasu i okresu przy zastosowaniu szeregowego generatora podstawowy czas.

Jedyną istotną potrzebą liczenia impulsów z szeregowego generatora wzorowego, to przełącznik wzorowy ③ "clock" należy ustawić w pozycji "ext".

Pomiarowy powinien być wykonany w sposób opisany poprzednio. Jedyną częstotliwość wzoru wynosi 1000 KHz, to wynik pomiaru jest zgodny z opisem piłyce oscylowej. Kolumny dla liczb częstotliwości wzorowej wynik pomiaru należy określić z zależności:

$$x = \frac{N \cdot P}{F}$$

gdzie: N - liczba odprawy se wskazuje bez uwzględnienia przesłonięcia.

F_w - częstotliwość wzoru

p - współczynnik podziału

Przy obliczeniach należy pamiętać, że częstotliwość narosła może wzrosła zgodnie podzielną odpowiednio przez: 10^3 , 10^2 , 10^1 w odpowiednich pozycjach przetwórcznych jednostek liczące od lewej strony.

4. Pomiar wielokrotności okresu.

Pomiar wielokrotności okresu przy zastosowaniu wspomnianego generatora podstawi czasom.

4.1. Czynniki wpływające.

Wskazanie przetwórcznych i przyrządów.

- a/ przetwórcznych funkcji ③ w pozycji "multi period"
- b/ pozostałe przetwórcznych i przyrządy jak przy pomiarach częstotliwości.

4.2. Sposób przeprowadzenia pomiarów.

Przyrząd w tym przyrządzie precyzyjnie jako mierzący okres i pomiaru przeprowadzania się podobnie jak przy pomiarach pojedynczego okresu.

4.3. Odległy mierzony okres.

Najlepiej krystaliczne czynniki odpowiednio przetworzenia należą od wolniejszego przyrządu przetwórcznych jednostek.

Przetwórcznych ten w przyrządzie pomiaru wielokrotności okresu ustala liczbę mierzonych okresów liczące od lewej 10 , 10^2 , 10^3 , 10^4 jest w pierzynach dwóch pozycjach opisany w "ms" /mikrosekundach/ a w pozostałych w "µs" /mikrosekundach/. Wynik pomiaru jest więc określony w "µs" lub "ms" licząc odzyskaną ze wskaznika z uwzględnieniem przeliczenia. W zależności od tego jaki okres i z jaką dokładnością ma być mierzony, należy wybrać najkorzystniejszą pozycję przetwórcznych jednostek.

4.4. Sygnalizacja w liczniku, pamięć i ręczne sterowanie pomiarom działającą w sposób opisany przy pomiarach częstotliwości.

Pomiar wielokrotności okresu przy zastosowaniu wspomnianego generatora podstawi czasom.

Jeżeli istnieje potrzeba zmniejszenia impulsów z wspomnianego generatora wzorcowego, to przetwórcznych wzorców ④ "clock" należy ustawić w pozycji "ext".

Pomiaru powinny być wykonywane w sposób opisany poprzednio. Jeżeli częstotliwość wzorca wynosi 1000 kHz, to wynik pomiaru jest zgodny z opisem płyty osłowej.

Nastawienie dla imowej częstotliwości wzorcowej wynik pomiaru należy określić z zależności:

$$f_x = \frac{f_w}{p}$$

gdzie: f_x - liczba odzyskana ze wskaznika bez uwzględnienia przetwórcznych

f_w - częstotliwość wzorcową

p - współczynnik podziału

Przy obliczeniach należy pamiętać, że częstotliwość mierzona zostaje podzielną odpowiednio przez 10 , 10^2 , 10^3 , 10^4 w odpowiednich pozycjach przetwórcznych jednostek liczące od lewej strony, natomiast częstotliwość wzorcową /licznika/ nie należy podzielać.

5. Pomiar stosunku dwóch częstotliwości $\frac{f_1}{f_2}$

5.1. Czynniki wpływające.

Wskazanie przetwórcznych i przyrządów.

- a/ przetwórcznych wzorców ④ "clock" w pozycji wspomnianego generatora "ext."
- b/ pozostałe przetwórcznych i przyrządy jak przy pomiarach częstotliwości.

5.2. Sposób przeprowadzenia pomiarów.

Jeżeli do wejścia "input" przyrządu pracującego jako licznik częstotliwości zostanie doprowadzony sygnał f_1 a do wejścia wzorca zewnętrznej "clock" sygnał f_2 , to po właściwym ustawieniu pokrętki "trigger level" jak przy pomiarach częstotliwości zostanie pomierzony stosunek dwóch częstotliwości.

5.3. Odczyt elektronicznego stopniaka.

Wynik pomiaru jest określony liczbą odczytaną ze wskazówki /bez przesłonek i miernia/ podzieloną przez współczynnik podziału określonej podskali pomiaru.
Współczynnik ten w zależności od pozycji przełącznika jednostek licząc od lewej strony przyrządu wynosi odpowiednio: 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 .

6. Kontrola wewnętrzna przyrządu.

W przyrządzie jest możliwa do przeprowadzenia kontrola przyrządu przez pomiar wewnętrznej częstotliwości wzorcowej 100 kHz w amplitudach pomiaru: 1 mV, 10 mV, 100 mV, 1 V.

6.1. Trymował wstępne.

- a/ przełącznik funkcyj (3) w pozycji "test"
- b/ przełącznik zakresów napięć (3) w pozycji dowolnej
- c/ pozostałe przełączniki i przyciski jak przy pomiarach częstotliwości.

6.2. Sposób przeprowadzenia kontroli.

Kontrolę przyrządu należy przeprowadzić obejmując przebieg mierzony wewnętrzną częstotliwością kontrolną 100 kHz w zakresach położeniach przełącznika jednostek odpowiadającym zakresom pomiaru.

Wyniki odczytane na wskazówkach powinny być następujące:

poz. przełącznika licząc od lewej strony przyrządu	1	2	3	4
zakres pom. /mV/	0,001	0,01	0,1	
wynik pom. jednostka	00,100	0,1000	100,00	00,000
	kHz	kHz	kHz	kHz

7. Wykorzystanie wyjść i wejść przyrządu.

Przyrząd jest wyposażony w gniazda umożliwiające dołączenie układów zewnętrznych. Do kontaktów gniazd zgodnie z tabelą połączeń link 28 dołączane są wyjścia informacyjne oraz wyjścia

1 wejścia sterujące przyrządu.

Sygnały wyjściowe informujące o wyniku pomiaru podane są w kodzie 1248, przy czym poziom logiczny "1" określa informację, natomiast poziom logiczny "0" oznacza jej brak.
Sygnałem wyjściowym przeznaczonym do sterowania dowolnego układu zewnętrznego np. i rejestratora wyniku jest: miernia poziomu logicznego "0" na poziomie logicznym "1" /PG w poz. 0m"/
Sygnałem wyjściowym przeznaczonym do sterowania układem kasownia przyrządu /zewnętrzne sterowanie automatyczną pomiaru/ jest miernia poziomu logicznego "0" na poziomie logicznym "1".
Parametry odpowiedzi podano w rozdziale I p. 2.
wejściowych i wyjściowych podane w rozdziale I p. 2.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I PRZECHOWYWANIA

WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Podczas transportowania przyrząd powinien znajdować się w opakowaniu ochronno-transportowym. Opakowanie powinno być zaplombowane lub w miejscu jego otwarcia zabezpieczone nalepką. Na opakowaniu powinny znajdować się napisy informacyjno-ostrzegawcze zalecające ostrożne obchodzenie się z przesyłką.

W czasie transportu powinny być zachowane następujące warunki:

zakres temperatury otoczenia: -25°C do $+60^{\circ}\text{C}$

wilgotność względna nie większa niż 95% przy 25°C

udary: nie więcej niż 80 uderzeń/min. przy przyspieszeniu mniejszym niż 12g.

Po przetransportowaniu w w/w warunkach przyrząd można włączyć do sieci po czasie nie krótszym niż 2 godz. przebywania w warunkach określonych dla składowania.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA /SKŁADOWANIA/

Czas przechowywania przyrządu w opakowaniu ochronno-transportowym nie powinien być dłuższy niż 6 miesięcy.

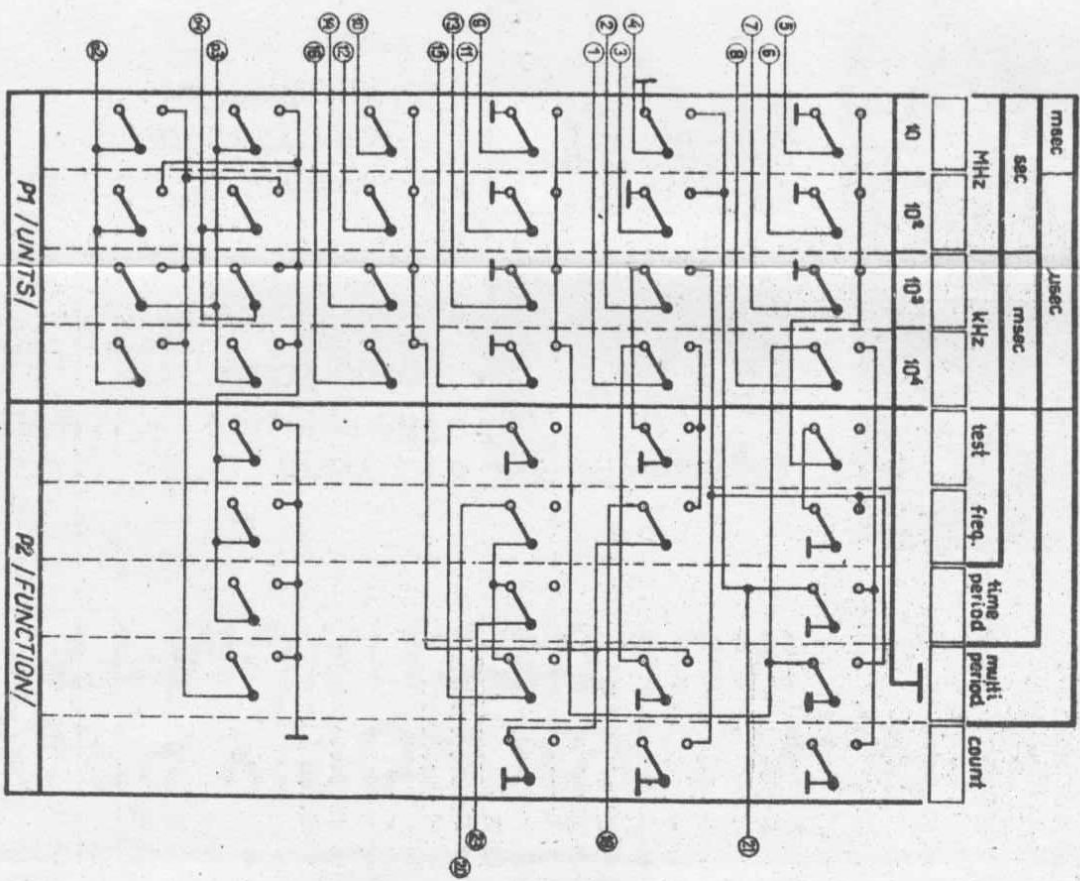
Przyrząd spełnia wymagania techniczne po dowolnie długim okresie składowania bez opakowania w warunkach podanych w tabeli 2..

Tabela 2.

Wielkość wpływająca	Warunki dopuszczalne podczas przechowywania
Temperatura	0 do $+50^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna	do 80% przy 30°C
Pary kwasów, zasad i innych substancji	Brak par kwasów, zasad i innych subst. powodujących korozję
Wibracje i udary	Brak odczuwalnych wibracji i uderzeń

WARUNKI TECHNICZNE

Uwaga: Przełączniki ustawione w stanie spoczynkowym (nie włączonych przycisków).



Karty zmian		Numeracja		Podpis		Data	
Litera poprawki		Zmiana numeracji					
Dzielnik		W. Biernowski		P. B.		20.06.72	
Sprawdził		M. Kosiński				20.06.72	
Zakładca							
Diagram of P1 and P2 switches.				Schemat (obraz - ekspozycja)			
Przełączniki P1 i P2				Nr. 45			
				C 549A			
				Mk. 45			
				5T			

L.p.	ozn. schem.	Typ i dane techniczne	L.p.	ozn. schem.	Typ i dane techniczne
		REZYSTORY			
		<u>GN1, II Generator wzorcowy</u>		<u>BSK 2</u>	<u>Układ branki i sterowania</u>
1	R1	MLT-0,125-220Ω-5%	24	R34 ^{*)}	MLT-0,125-15k -5%
2	R2	MLT-0,125-560Ω-5%	25	R35	MLT-0,125-10k -5%
3	R3	MLT-0,125-220Ω-5%±	26	R36	MLT-0,5-82k -5%
4	R4	MLT-0,125-1,8k -5%	27	R37	MLT-0,125-10k -5%
5	R5	MLT-0,125-4,7k -5%	28	R38	MLT-0,125-620Ω-5%
6	R6	MLT-0,125-3,3k -5%	29	R39	MLT-0,125-22k -5%
7	R7	MLT-0,125-470Ω-5%	30	R40	MLT-0,5-82k -5%
8	R8	MLT-0,125-75Ω-5%	31	R52	MLT-0,125-2k -5%
9	R9	MLT-0,125-2,4k -5%	32	R53	MLT-0,125-100Ω-5%
			33	R54	MLT-C,125-22k -5%
	<u>WF20</u>	<u>Obwody wejściowe</u>	34	R55	MLT-0,125-100Ω-5%
11	R15	MLT-0,125-10k -5%	35	R56	MLT-0,125-22k -5%
12	R16	MLT-0,125-1M -5%	36	R57 ^{*)}	MLT-0,125-1,2k -5%
13	R17	MLT-0,125-100k -5%			
14	R19	MLT-0,125-220Ω-5%		<u>LB5</u>	<u>Licznik elektroniczny</u>
15	R20	MLT-0,125-1,2k -5%	37	R41	MLT-0,5-15k -5%
16	R22	MLT-0,125-4,7k -5%	38	R42	MLT-0,5-15k -5%
17	R23	MLT-0,125-15k -5%	39	R43	MLT-0,5-15k -5%
18	R24	MLT-0,125-1,8k -5%	40	R44	MLT-0,5-15k -15%
19	R25	PR101-1k -A-0,25-10-P1-766	41	R45	MLT-0,5-15k -5%
20	R26 ^{*)}	MLT-0,125-100Ω-5%	42	R46	MLT-0,5-180k -5%
21	R28	MLT-0,125-75Ω-5%	43	R48	MLT-0,5-180k -5%
22	R29	MLT-0,125-3,9k -5%	44	R49	MLT-0,5-180k -5%
23	R30	MLT-0,125-2k -5%			
Spis elementów Schemat ideowo-eksploatacyjny Częstościomierz-czasomierz liczący typ C-549A			Opr. _____ Spr. _____		OT-070 Ark. 46 A-111 5/

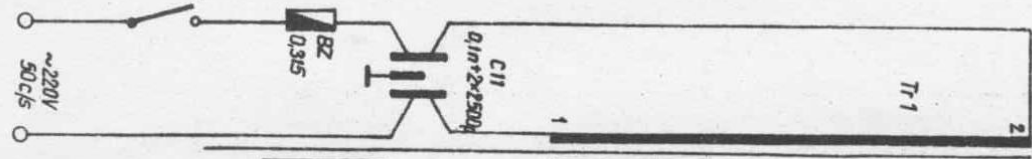
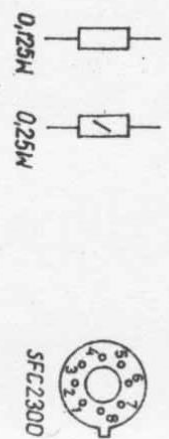
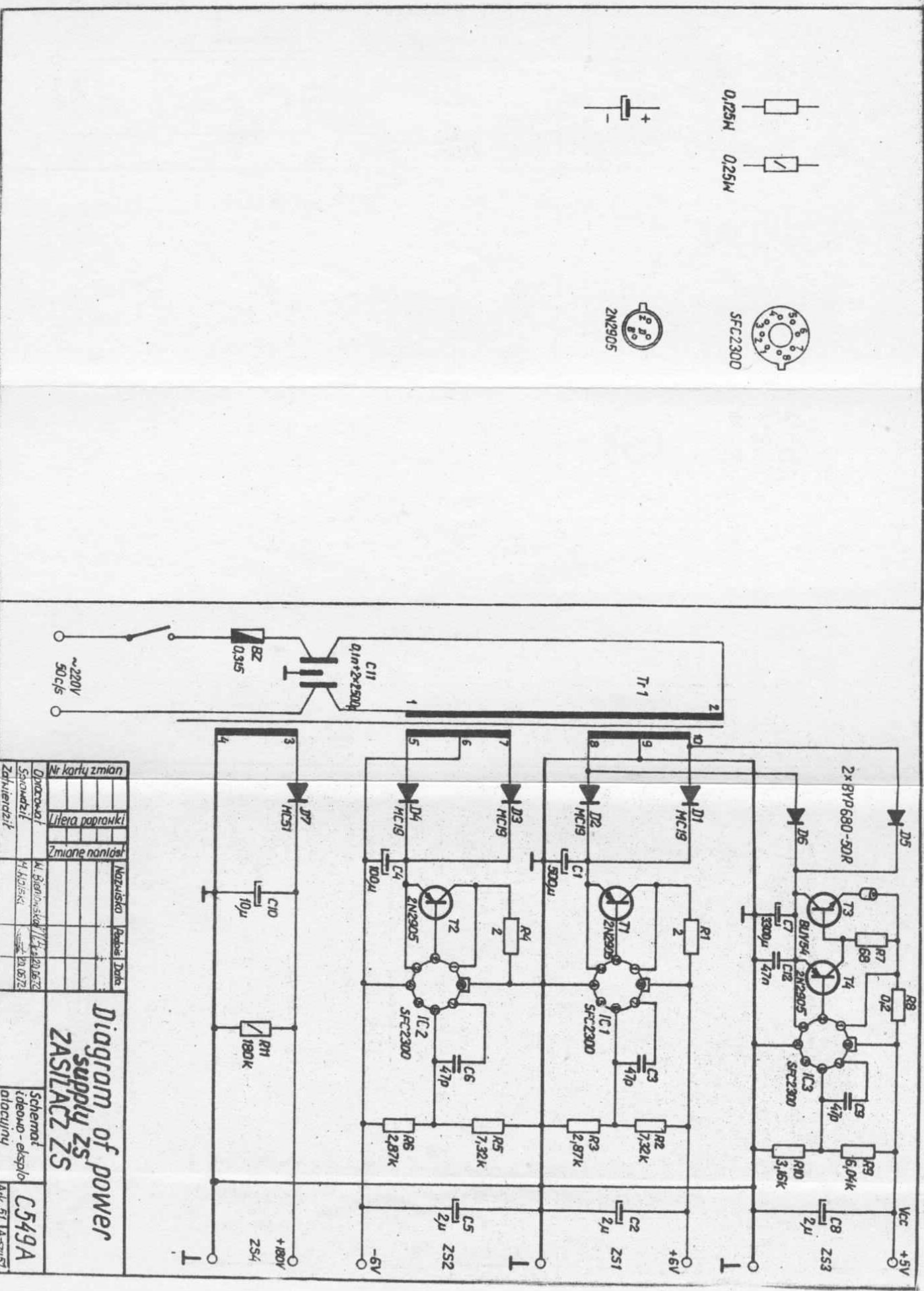
L.p.	Ozn. Schem.	Typ i dane techniczne	L.p.	Ozn. Schem.	Typ i dane techniczne
		K O N D E N S A T O R Y	66	WF20	Obwody wejściowe
		GN1/II Generator wzorcowy	66	T4	BFW11
45	C1	MKSE-011-0,1μ-20%-250V	67	T5	2N3605 lub BFP183
46	C2*)	KCR-3-P33-3x8-18-10- -160-656	68	D5	BAY55
47	C3	KFPr-IIF-12x12-47000 /-20+50/-25-776	69	D1	} BAY55
48	C16	TCR-3-N750-2/10-350- -656	70	D2	
49			71	D6	
		WF20 Obwody wejściowe	72	D7	
50	C4	KCR-N47-3x8-30-5-160	73	D4	BZ11/D3V3
51	C5	KSO-1-250-W-150-I	74		
52	C8	KES-100μ/12V-676		BSK2	Układ bramki i sterowania
53	C9	KES-100μ/12V-676	75	T8	BSX21 lub BFP227
54			76	T9	2N3605 lub BF519 gr. II
		BSK2 Układ bramki i sterowania	77	T10	BSX21 lub BFP227
55	C10	KEM-M1-100μ/15V/10x21/	78	D31	BAY55
56	C11	KEM-M1-100μ/15V/10x21/	79		
57	C12	KSO-1-250-W-51-I			L A M P Y
58	C13	KSO-1-250-W-470-I	80	LE5	Licznik elektroniczny
59	C14	KEM-2μ/25V/4,5x16,5/	80	V1	} Z566M "Nixie" RFT
60	C15	KSO-1-250-W-470-I	81	V2	
61	C17	KSO-1-250-W-470-I	82	V3	
62			83	V4	
		T R A N Z Y S T O R Y I D I O D Y	84	V5	
		GN1/II Generator wzorcowy	85	V12	
63	T1	2N3605 lub BF519 gr. V	86	V13	LTS220
65			87	V14	U _z < 105V~

Spis elementów
Schemat ideowo-eksploatacyjny
Częstościomierz-czasomierz liczący
typ C-549A

		OT-070	
Opr.			
Spr.			
		Ark 47	A-ssy 51

L.p.	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne	L.p.	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne
88	V15	LTS220 $U_z < 405V_{\sim}$	109	Os15	SN7472N lub UCY74A72N
89	Q1	Rezonator kwarcowy 1000kHz typ RS-1A22L-18/WT-4641 -407	110	Os16	SN7476N
			111	Os17	SN7450N lub UCY74A50N
		O B W O D Y S C A L O N E	112	Os18	SN7400N lub UCY74A00N
		<u>OB6/II Obnietacze</u>	113	Os19	
90	Os1		114	Os25	SN7450N lub UCY74A50N
91	Os2		115		
93	Os3	SN7490N lub MA7490 „Tesla”		<u>LE5</u>	<u>Licznik elektroniczny</u>
94	Os4			116	Os20
95	Os5		117	Os21	
96	Os6		118	Os22	SN7490N lub LH7490 „Tesla”
97	Os7	SN7450N lub UCY74A50N	119	Os23	
98	Os8		120	Os24	
99	Os9	SN7453N lub UCY74A53N	121	Os26	
100	Os10		122	Os27	
101			123	Os28	SN7475N lub MH7475
		<u>GN1/II Generator wzorcowy</u>	124	Os29	
102	Os11	SN7400N lub UCY74A00N	125	Os30	
103			126	Os32	
		<u>WF20 Obwody wejściowe</u>	127	Os33	
104	Os12	SN7510L	128	Os34	SN7441N
105	Os31	SN7400N	129	Os35	
106			130	Os36	
	<u>BSK2</u>	<u>Układ bramki i szeregowa</u>		<u>DP2</u>	<u>Dekoder przecinków</u>
107	Os13	SN74121N	131	Os37	SN7400N lub UCY74A00N
108	Os14		132	Os38	SN7441N
Spis elementów Schemat ideowo-eksploatacyjny Częstościomierz-czasomierz liczący typ C-549A					OT-070
			Dpr.		
			Spr.		
					Ark. 4B A-111 51

L.p.	Ozn. Schem.	Typ i dane techniczne	L.p.	Ozn. Schem.	Typ i dane techniczne
		R E Z Y S T O R Y	25		
1	R1	Rezystor 2 Ω /50mA karkas: MLT-0,5-180k -5%			T R A N Z Y S T O R Y I D I O D Y
2	R2	ATR-P-0,125-7,32k -1%	26	T1	} 2N2905 lub BS1P05
3	R3	ATR-P-0,125-2,87k -1%	27	T2	
4	R4	Rezystor 2 Ω /50mA karkas: MLT-0,5-180k -5%	28	T3	BUY54
5	R5	ATR-0,125-7,32k -1%	29	T4	2N2905 lub BS1P05
6	R6	ATR-P-0,125-2,87k -1%	30	D1	} MC19 lub BAP618
7	R7	MLT-0,125-68 Ω -5%	31	D2	
8	R8	Rezystor 0,2 Ω /1,5A karkas: MLT-0,5-180k -5%	32	D3	} BYP680-50R
9	R9	ATR-P-0,125-6,04k -1%	33	D4	
10	R10	ATR-P-0,125-3,16k -1%	34	D5	
11	R11	MLT-0,5-180k -5%	35	D6	
12			36	D7	MC51 lub BYP405
		K O N D E N S A T O R Y			O B W O D Y S C A L O N E
13	C1	KED-500 μ /15V/16x35/	37	Os1	} SF.C2300
14	C2	KTF-2 μ /25V/6,7x27/	38	Os2	
15	C3	KCR-N750-3x8-47-5-250-657	39	Os3	
16	C4	KEK-M1-100 μ /15V/10x21/			
17	C5	KTF-2 μ /25V/6,7x27/			
18	C6	KCR-N750-3x8-47-5-250			
19	C7	3300 μ /25V typ 12.18.1.017 DUCATI			
20	C8	KTF-2 μ /25V/6,7x27/			
21	C9	KCR-N750-3x8-47-5-250-657			
22	C10	KEK-20 μ /350V/25x45/			
23	C11	KPpz-015-0,1 μ -2x2500 μ F			
24	C12	KPPr-IIF-12x12-47000- -/-20+50/-25-778			
Spis elementów Zasilacz ZS Częstościomierz-czasomierz liczący typ C-549A					OT-070
			Opr.		
			Spz.		
					Ark. 50 A-ory 51



Nr karty zmian		Nazwisko		Pobiel		Data	
Litera poprawki							
Zmiane napiast							
Oprowad		M. Bialynska		14.12.1972			
Sprawdzil		M. Kozicki		14.05.72			
Zakladczil							
Diagram of power supply ZS ZASILACZ ZS				Schemat		C549A	
				telewizyjny - eksplo		Atak 5T 1A-545T	