

The producer of the instrument reserves for himself the right to introduce constructional changes.

Производитель прибора оставляет за собой право ввeдения конструктивных изменений.

Der Gerätsproduzent vorbehalt sich Recht für Konstruktionsänderungen.

Producent przyrządu zastrzega sobie prawo wprowadzenie zmian konstrukcyjnych.

Zjednoczone  
Zakłady  
Elektronicznej  
Aparatury  
Pomiarowej  
"Meratronik"

OPIS TECHNICZNY

# 13341

Generator typ G 430

Obowiązuje od dnia ..... Unieważniono dnia: .....

Generator typ G 430 nr fabryczny .....

Zakres częstotliwości 1 Hz - 1 MHz

w sześciu podzakresach

od 1 Hz do 10 Hz
od 10 Hz do 100 Hz
od 100 Hz do 1 kHz
od 1 kHz do 10 kHz
od 10 kHz do 100 kHz
od 100 kHz do 1 MHz

Uchyb roboczy  $\pm 5\%$

Napięcie wyjściowe

Sygnal sinusoidalny - regulowany płynnie od 0 do 10 V<sub>ak</sub>  
Sygnal prostokątny - regulowany płynnie od 0 do 20 V<sub>pp</sub>  
Regulacja skokowa - 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB  
Uchyb podstawowy -  $\pm 0,5$  dB dla sygnału sinusoidalnego  
 $\pm 5\%$  dla sygnału prostokątnego

Zniekształcenia nieliniowe sygnału sinusoidalnego

$\leq 0,03\%$  w zakresie 100 Hz do 20 kHz  
 $\leq 0,1\%$  w zakresie 20 Hz do 100 kHz  
 $\leq 2\%$  w zakresie 1 Hz do 1 MHz

Czas narastania i opadania zbocza impulsu prostokątnego  $\leq 50$  ns

Rezystancja wyjściowa tłumika: 600 Ohm

Zasilanie: 220V  $\pm 10\%$ ; 10 VA max

Wymiary: szerokość 202 mm, wysokość 88 mm, głębokość 237 mm.

Masa:  $\leq 1,8$  kg

Ark. 1 A-xy 20

## SPIS TREŚCI

	strona
1. Przeznaczenie przyrządu	3
2. Wyposażenie	3
3. Warunki pracy	3
4. Dane techniczne	3
5. Zasada działania	5
6. Rozmieszczenie elementów regulacyjnych oraz zacisków wejściowych i wyjściowych	7
7. Obsługa	7
8. Strojenie	10
9. Naprawy i okresowe kontrole	12
10. Wykas elementów	15
11. Schemat ideowy	

### 1. Przeznaczenie przyrządu.

Generator typ G 430 jest źródłem sygnału sinusoidalnego i prostokątnego w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 1 MHz w sześciu przełączanych podzakresach.

Przeznaczony jest do badań sprzętu telekomunikacyjnego i elektroakustycznego, elektromedycznego, urządzeń serwisowych i.t.p.

### 2. Wyposażenie.

Opis techniczny - Generator typ G 430

### 3. Warunki pracy.

Przyrząd przystosowany jest do pracy w warunkach odpowiadających znamionowym warunkom pracy.

#### 3.1. Warunki odniesienia.

- a/ temperatura otoczenia  $+23^{\circ}\text{C}$  /296 K/
- b/ wilgotność względna 45 - 55%
- c/ ciśnienie atmosferyczne 860 - 1060 mbar /86 - 106 kN/m<sup>2</sup>/
- d/ częstotliwość napięcia zasilającego 50 Hz
- e/ wartość napięcia zasilającego 220 V  $\pm$  1 %
- f/ wstępny czas wygrzewania 15 minut

#### 3.2. Znamionowe warunki pracy.

- a/ temperatura otoczenia  $+5^{\circ}\text{C}$  -  $+40^{\circ}\text{C}$  /278 - 313 K/
- b/ wilgotność względna 20 do 80 %
- c/ ciśnienie atmosferyczne 800 - 1060 mbar /80 - 106 kN/m<sup>2</sup>/
- d/ częstotliwość napięcia zasilającego 50 Hz
- e/ wartość napięcia zasilającego 220 V  $\pm$  10 %
- f/ wstępny czas wygrzewania 15 minut
- g/ zakłócenia radioelektryczne - pomijalnie małe

Dla znamionowych warunków pracy przyrząd spełnia wymagania w zakresie nchybów roboczych.

### 4. Dane techniczne.

#### 4.1. Zakres częstotliwości.

Generator pokrywa pasmo częstotliwości od 1 Hz do 1 MHz w sześciu podzakresach:

pierwszy podzakres	-	1 Hz	do	10 Hz
drugi podzakres	-	10 Hz	do	100 Hz
trzeci podzakres	-	100 Hz	do	1 kHz

czwarty podzakres - 1 kHz do 10 kHz  
piąty podzakres - 10 kHz do 100 kHz  
szósty podzakres - 100 kHz do 1 MHz

4.2. Niedokładność częstotliwości.

Uchyb roboczy  $\pm 5 \%$

4.3. Napięcie wyjściowe.

Sygnal sinusoidalny - regulowany płynnie od 0 do 10 Vsk

Sygnal prostokątny - regulowany płynnie od 0 do 20 Vpp

4.4. Tłumik napięcia wyjściowego.

Regulowany skokowo, dający tłumienie sygnału wyjściowego 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB.

4.5. Rezystancja wyjściowa w pozycji 0dB  $\leq 700 \Omega$  dla  $f = 1$  kHz

4.6. Rezystancja wyjściowa tłumika. Wartość znamionowa 600 Ohm.

Uchyb roboczy  $\pm 3 \%$ .

7. Niedokładność tłumika

dla sygnału sinusoidalnego  $\pm 0,8$  dB

dla sygnału prostokątnego  $\pm 8 \%$  + 8 mVss, gdzie wartość 8 mV oznacza sygnał resztkowy o czasie trwania poniżej 20 ns.

4.8. Niedokładność napięcia wyjściowego.

Uchyb podstawowy  $\pm 0,5$  dB dla sygnału sinusoidalnego

$\pm 5 \%$  dla sygnału prostokątnego

4.9. Zniekształcenia nieliniowe sygnału sinusoidalnego.

Wartość znamionowa

$\leq 0,03\%$  w zakresie częstotliwości 100 Hz do 20 kHz

$\leq 0,1 \%$  w zakresie częstotliwości 20 Hz do 100 kHz

$\leq 2 \%$  w zakresie częstotliwości 1 Hz do 1 MHz

4.10. Czas opadania i narastania zbocza impulsu prostokątnego

Wartość znamionowa  $\leq 50$  ns

4.11. Zasilanie.

Przyrząd przystosowany jest do zasilania z sieci o wartości napięcia zawartej w granicach 220V  $\pm 10\%$  i częstotliwości 50 Hz.

Pobór mocy 10 VA max.

4.12. Maksymalne stałe napięcie wejściowe pomiędzy zaciskami

wyjściowymi a obudową przyrządu 150 V. Napięcie próby 500 V.

4.13. Wymiary: szerokość 202 mm, wysokość 88 mm, głębokość 237mm

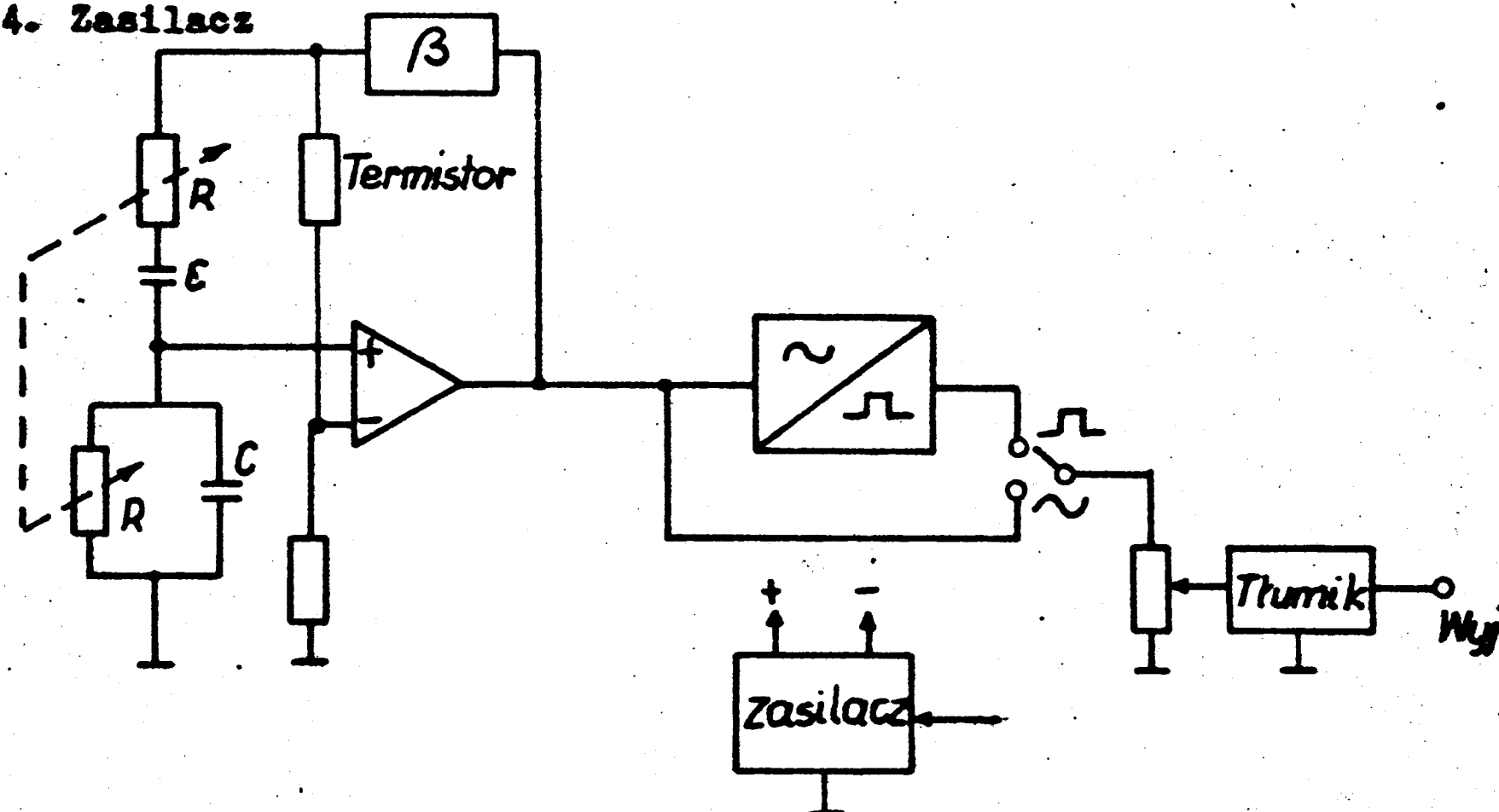
4.14. Masa:  $\leq 1,8$  kg

### 5. Zasada działania.

Zasadę działania przyrządu przedstawiono na rys. 1.

W przyrządzie można wyróżnić następujące układy:

1. Wzmacniacz z częścią mostkową /generator/
2. Układ formowania prostokąta
3. Tłumik wyjściowy
4. Zasilacz



Rys. 1

### 5.1. Generator.

Generator pracuje w układzie stałoprądowego wzmacniacza z mostkiem Wiena i termistorem stabilizującym amplitudę napięcia wyjściowego. Wzmacniacz zbudowany jest na siedmiu tranzystorach. Pierwszy stopień pracuje na tranzystorze T1 w układzie wspólnego emitera i sterowany jest z mostka. Sygnał dodatniego sprzężenia zwrotnego doprowadzony jest do bazy tranzystora, a sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego dochodzi do emitera, przy czym rezystor emiterowy stanowi jedną z gałęzi mostka. Drugą gałęzią rezystancyjną mostka jest termistor. Drugi stopień wzmacniacza pracuje na tranzystorze T3 w układzie wspólnego kolektora i ma za zadanie obniżenie impedancji wyjściowej pierwszego stopnia. Trzeci stopień to symetryczny układ przeciwobny na tranzystorach T4 i T5.

Stopień ten pracuje z małymi zmianami prądu kolektora i zapewnia sterowanie stopnia wykonawczego dużym i mało zniekształconym sygnałem. Ostatni stopień wzmacniacza zawiera wtórnik komplementarne T6 i T7 i stanowi wzmacniacz mocy klasy B o niskiej impedancji wyjściowej. We wzmacniaczu zastosowano szereg dodatkowych elementów korygujących charakterystykę fazową tak, aby można było uzyskać stabilną pracę przy silnym sprzężeniu ujemnym. Mostek Wiena określający częstotliwość generatora posiada jako element regulacyjny podwójny potencjometr R1, R2 o logarytmicznej charakterystyce. Dodatkowe rezystory szeregowe R3 oraz R4 - R5 określają maksymalną częstotliwość zakresu. Regulację częstotliwości skokowo przeprowadza się przełączając kondensatory wchodzące w gałęzie mostka. We wzmacniaczu zastosowano układ kompensacji średniego potencjału wyjściowego od zmian temperatury i prądu bazy tranzystora T1. Do kompensacji temperaturowej zastosowano tranzystor T2, natomiast do skompensowania zmian prądu bazy wynikających ze zmiennej rezystancji R2 potencjometry R7 i R10, ustawione tak, że przy zmianie częstotliwości średni potencjał wyjściowy jest praktycznie stały.

#### 5.2. Układ formowania prostokąta.

Układ pracuje na tranzystorach T8 i T9 z dodatnim sprzężeniem stałoprądowym, stanowiącym układ przerzutnika. Poziomy wyjściowe określone są napięciami emitera i kolektora tranzystora T9. Regulację symetrii prostokąta umożliwia potencjometr R37 i R40. Celem obniżenia impedancji wyjściowej i dla zmniejszenia wpływu bocznikujących pojemności obciążenia na czas przełączania, a przede wszystkim dla zapewnienia symetrii impedancji wyjściowej, dla obydwu połówek przebiegu zastosowano wtórnik komplementarny. Dla uniknięcia wpływu sprzężeń układu formującego na sygnał sinusoidalny przy pracy generatora jako źródłem sygnału sinusoidalnego wyłącza się napięcie zasilające przerzutnik.

#### 5.3. Tłumik wyjściowy.

Sygnały z generatora sinusoidy i układu formowania prostokąta doprowadzane są stałoprądowo do gniazda wyjściowego przez potencjometr regulacyjny R45 oraz dwuogniowy tłumik rezystancyjny o sumowanych tłumieniach. Tłumienia tłumika wynoszą 20 i 40 dB i umożliwiają podział napięcia generatora w stosunku 1:1, 1:10, 1:100 i 1:1000.

#### 5.4. Układ zasilania.

Zasilacz dostarcza symetrycznych napięć  $\pm 21$  V przy niskiej wartości impedancji wyjściowej.

#### 6. Rozmieszczenie elementów regulacyjnych oraz zacisków wejściowych i wyjściowych.

Na rysunku płyty czołowej oraz tylnej generatora /rys.2./ widoczne są następujące elementy:

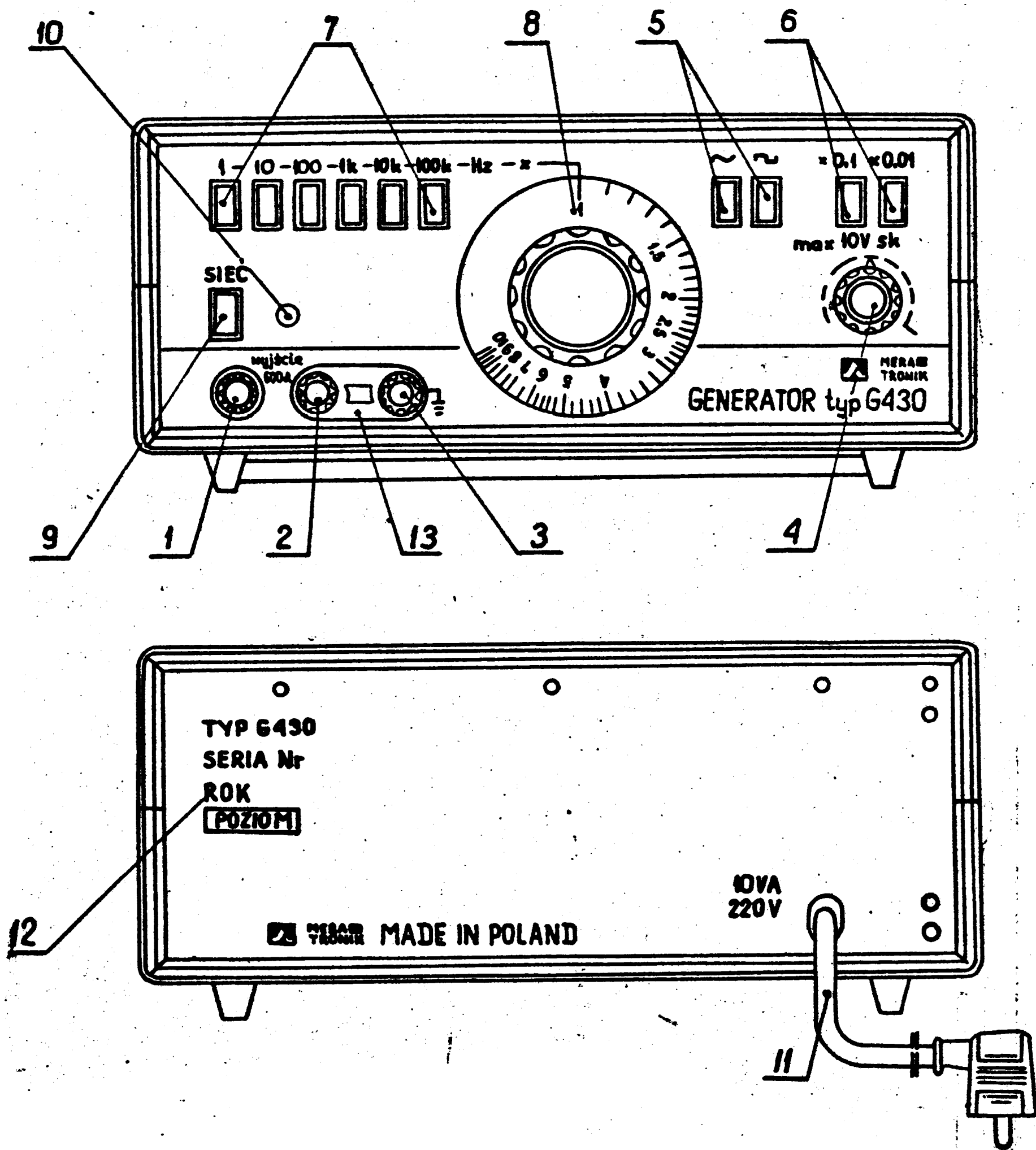
1. Zacisk aktywny sygnału wyjściowego.
2. Zacisk masy /nieaktywny/ sygnału wyjściowego.
3. Zacisk podłączony do obudowy przyrządu.
4. Pokrętło regulujące poziom sygnału wyjściowego.
5. Przyciski wybierające rodzaj sygnału wyjściowego.
6. Przyciski wybierające współczynnik tłumienia sygnału wyjściowego.
7. Przyciski wybierające podzakres częstotliwości generacji.
8. Pokrętło przestrajające częstotliwość generacji.
9. Przycisk załączający przyrząd do sieci zasilającej.
10. Żarówka sygnalizująca włączenie przyrządu do sieci zasilającej.
11. Sznur sieciowy.
12. Informacje o serii, numerze fabrycznym, napięciu zasilającym, mocy i poziomie zakłóceń radioelektrycznych.
13. Zwora łącząca zacisk nieaktywny z obudową przyrządu.

#### 7. Obsługa.

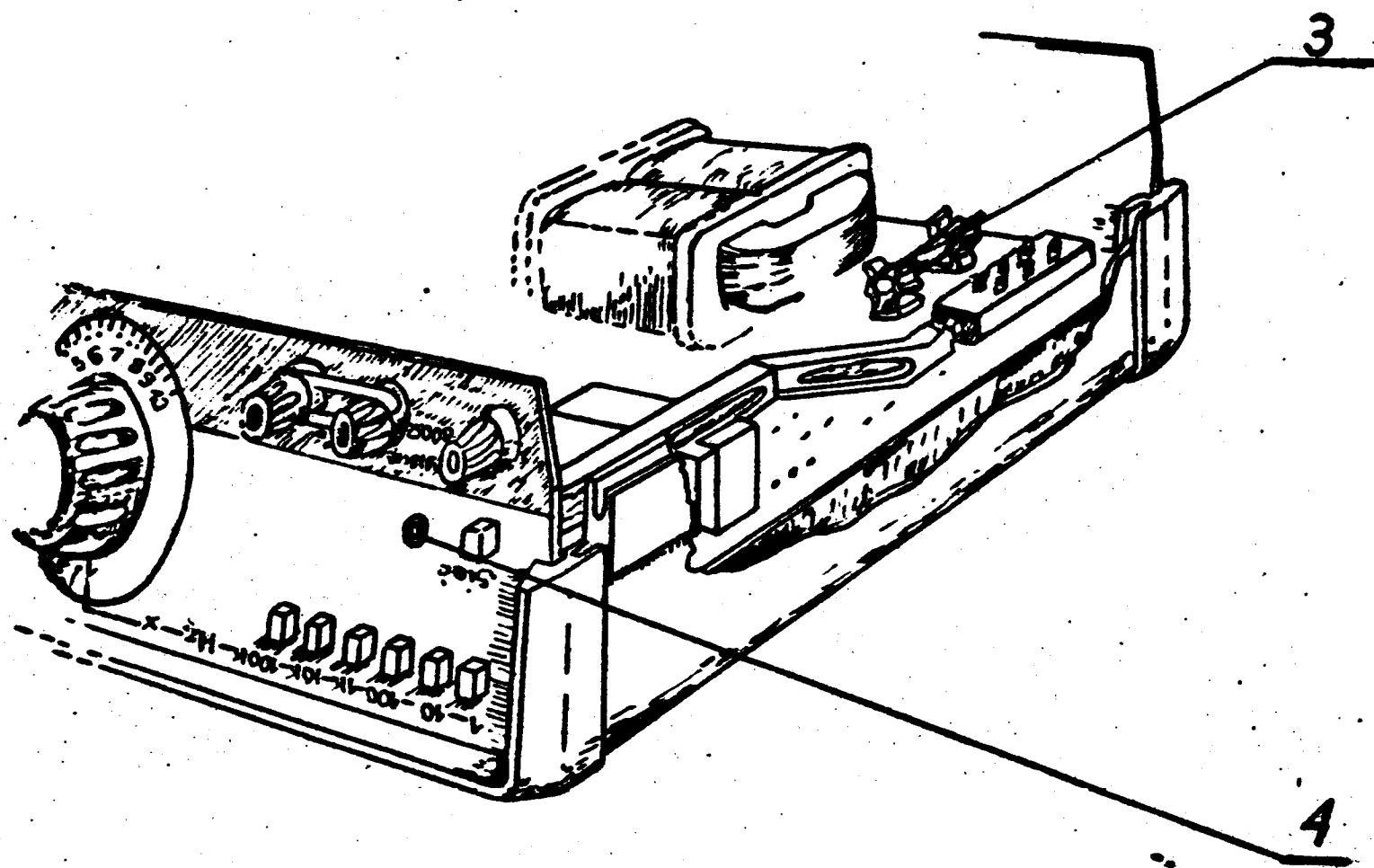
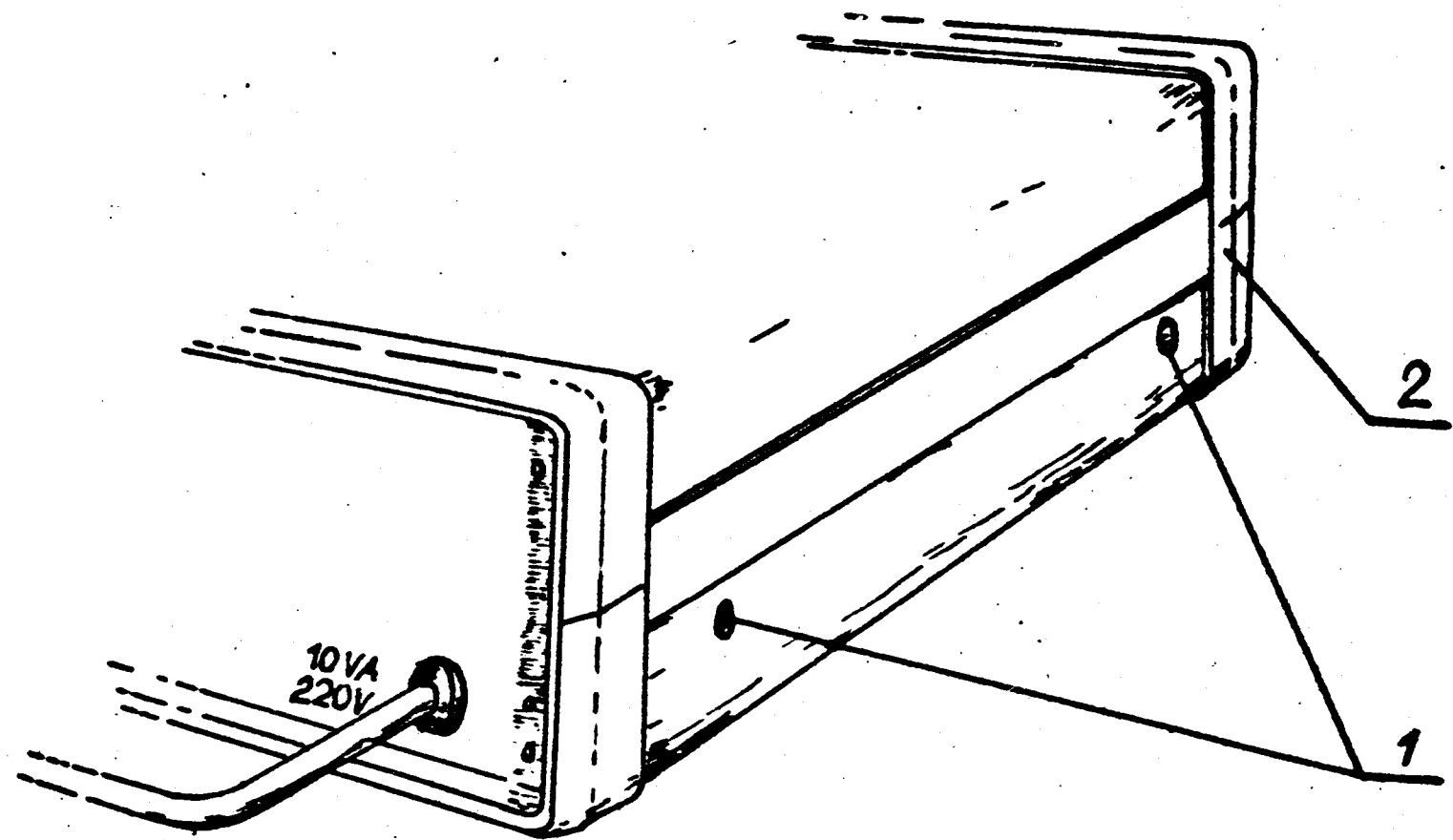
Włączenie przyrządu do sieci zasilającej sygnalizowane jest żarówką /4/. W przypadku konieczności wymiany bezpiecznika /rys.3./ należy:

- odkręcić śruby /1/ skracające obudowę przyrządu,
- zdjąć dolną część obudowy /2/.
- wymienić bezpiecznik /3/.
- założyć i skrócić obudowę.





Rys 2



Rys 3

Art. 9	A-azy 20
--------	----------

## 8. Strojenie.

Strojenie generatora należy przeprowadzić przy użyciu następujących przyrządów pomiarowych:

1. Oscyloskop z pasmem 30 MHz
2. Częstościomierz-czasomierz liczący
3. Woltomierz napięcia zmiennego: zakres napięciowy 10 mV - 10 Vsk i zakres częstotliwości 1 Hz - 1 MHz
4. Miernik niekierstaleń nieliniowych o najmniejszym zakresie pomiarowym 0,1%
5. Woltomierz napięcia stałego 10 mV - 30 V
6. Zasilacz napięcia stałego +21V; 200mA i -21V; 200mA /niepotrzebny w przypadku używania wewnętrznego zasilacza/.

Przed rozpoczęciem strojenia generatora należy pokrętki i przyciski na płycie czołowej ustawić następująco:

- pokrętko poziomu napięcia wyjściowego na maksimum,
- tłumik wyjściowy na zero tłumienia,
- przełącznik rodzaju generowanej funkcji na sinusoidę,
- przełącznik wybierający podzakres częstotliwości generacji x1k,
- pokrętko przestrajające częstotliwość na cyfrę 1,
- rozlutować punkty 1 i 2 oraz 3 i 4 /tylko w przypadku korzystania z zewnętrznego źródła zasilania/.

Strojenie generatora należy przeprowadzić według następującej kolejności:

1. Podłączyć woltomierz napięcia stałego do punktu oznaczonego na płycie nr 1 i nieaktywnego zacisku wyjściowego na płycie czołowej generatora. Potencjometrem R57 ustawić napięcie na wartość -21 V.
2. Podłączyć woltomierz napięcia stałego do punktu nr 3 i zacisku nieaktywnego. Potencjometrem R54 ustawić napięcie na wartość +21V.
3. Pomiędzy punkt 1 i zacisk nieaktywny oraz 3 i zacisk nieaktywny włączyć zewnętrzne źródła zasilania ustawione na wartości napięć -21V i +21V.
4. Włączyć woltomierz napięcia stałego na rezystor R33. Potencjometrem R30 ustawić napięcie na wartość 0,35 V.
5. Włączyć woltomierz napięcia stałego na rezystor R31. Potencjometrem R22 ustawić napięcie na wartość 1,3 V.
6. Włączyć woltomierz napięcia stałego pomiędzy kolektor tranzystora T2 i zacisk nieaktywny. Ustawić potencjometrem R18 napięcie na wartość +0,4 V.

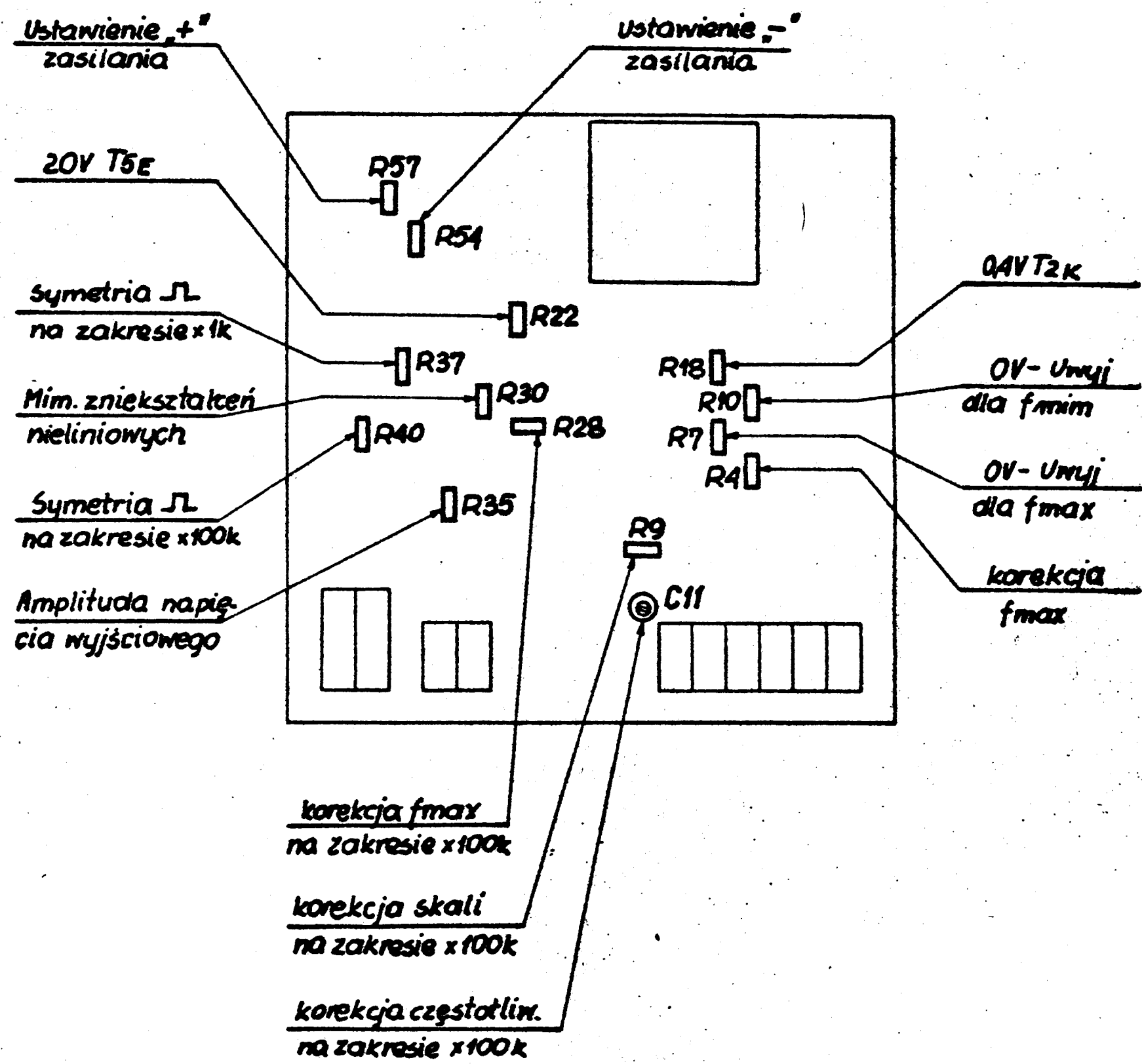
7. Włączyć woltomierz napięcia stałego pomiędzy zaciski wyjściowe generatora. Przesłać pokrętko przestrajające częstotliwość na cyfrę 10 i potencjometrem R7 ustawić napięcie na wartość 0 V.
8. Nie odłączając woltomierza przesłać pokrętko przestrajające częstotliwość na cyfrę 1 i potencjometrem R10 ustawić napięcie na wartość 0 V.
9. Powtórzyć strojenie według punktów 7 i 8.
10. Podłączyć na zaciski wyjściowe woltomierza napięcia zmiennego, potencjometrem R35 ustawić napięcie na wartość 10 Vsk.
11. Podłączyć na zaciski wyjściowe licznik częstotliwości - przy pomocy potencjometru R4 ustawić częstotliwość tak, aby cyfry 1 i 10 zgadzały się z odczytem na częstościomierzu.
12. Przełącznik podzakresu częstotliwości ustawić x100k. Pokrętko przestrojenia częstotliwości ustawić na maksimum. Włączyć na zaciski wyjściowe oscyloskop. Potencjometrem R28 ustawić maksymalną częstotliwość generacji przy stabilnym przebiegu wyjściowym.
13. Na zaciski wyjściowe generatora podłączyć licznik częstotliwości. Pokrętko przestrojenia częstotliwości przekręcić w prawo na cyfrę 1. Kondensatorem C11 ustawić częstotliwość generacji na 100 kHz. Przesłać pokrętko przestrojenia częstotliwości na cyfrę 10 i potencjometrem R9 ustawić częstotliwość 1 MHz.
14. Przesłać generator od wartości 1 MHz do 100 kHz sprawdzając jednocześnie poprawność skalowania. Dokonać korekty potencjometrem R9 rozkładając błąd w całym zakresie.
15. Przełącznik rodzaju pracy ustawić na falę prostokątną. Do zacisków wyjściowych podłączyć oscyloskop. Ustawić pokrętko przestrojenia częstotliwości na cyfrę 10. Dokonać korekty symetrii potencjometrem R40.
16. Przełącznik podzakresu częstotliwości ustawić x100. Dokonać symetrii potencjometrem R37.
17. Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania i sewrzeć zaciski 3 - 4 oraz 1 - 2.
18. Dokonać korekty napięć -21V i +21V jak w punkcie 1.
19. Sprawdzić amplitudę fali prostokątnej włączając oscyloskop na zaciski wyjściowe. W przypadku potrzeby korekty regulacji dokonać poprzez zwiększenie napięcia +21V potencjometrem R54.
20. W przypadku zwiększenia napięcia +21V dokonać ponownego strojenia wg punktów od 4. do 19.

### 9. Naprawy i okresowe kontrole.

Okresowe kontrole przyrządu należy wykonywać raz na 6 miesięcy. W tym celu należy sprawdzić parametry przyrządu na zgodność z podanymi w punkcie 4 danymi technicznymi. Korekcji parametrów należy dokonać w oparciu o rys. 4. przedstawiający rozmieszczenie elementów ustawczych oraz rys. 5. przedstawiający schemat montażowy elementów płytki na tle ścieżek. Na rys. 6. przedstawiono schemat ideowy generatora. Każdorazowa naprawa generatora polegająca na wymianie elementu nosi w sobie ryzyko zmiany któregoś z parametrów generatora. Należy więc na podstawie schematu ocenić jaki parametr należy skorygować. I tak np.:

- przy wymianie diody D3 należy potencjometrem R54 skorygować wielkość napięcia zasilania w celu uzyskania właściwej amplitudy sygnału prostokątnego,
- przy wymianie tranzystora T2 należy potencjometrem R18 skorygować wielkość napięcia na kolektorze tego tranzystora na wartość 0,4 V, a następnie potencjometrami R10 i R7 ustawić zerową wartość napięcia stałego na wyjściowych zaciskach generatora w obu końcowych punktach skali częstotliwości /na zakresie 1 kHz/,
- przy wymianie tranzystora T5 należy potencjometrem R22 ustawić napięcie na emiterze tego tranzystora na taką wartość, aby potencjał stały na zaciskach wyjściowych generatora był równy zero,
- w przypadku konieczności ponownego ustawienia położenia pokrętki przestrajającego częstotliwość w stosunku do osi potencjometru R1-R2, ustawienie częstotliwości generatora należy przeprowadzić w następujący sposób:
  - ustawić oś potencjometru R1-R2 tak, aby rezystancja pomiędzy jego suwakiem i punktem połączenia rezystora R3 z kondensatorem C12 wyniosła 1,7 kOhm  $\pm 3\%$ ,
  - ustawić pokrętkę przestrajającą częstotliwość na cyfrę 10,
  - połączyć ze sobą skalę i oś potencjometru przez dokręcenie wkrętki,
  - włączyć na zaciski wyjściowe częstotliwościomierz,
  - ustawić potencjometr R4 tak, aby częstotliwość zmierzona wyniosła 10 kHz.

Gdyby zaszła konieczność korekcji na zakresie najwyższym /x100k/ korekcję przeprowadzić trymerem C11 i potencjometrem R9.



Rys. 4.

10. Wykaz elementów.

Lp.	Oznaczenie	Nazwa	Uwagi
1.	R1	Potencjometr 15k + 15k 3033/22	COLVIERE
2.	R2		
3.	R3	Rezystor MLT-0,25W-1,5k-5%	OMIG
4.	R4	Potencjometr PKd-400-2,5k	OMIG
5.	R5	Rezystor MLT-0,25W-510-5%	OMIG
6.	R6	Rezystor MLT-0,25W-10k-5%	OMIG
7.	R7	Potencjometr PKd-400-10k	OMIG
8.	R8	Rezystor MLT-0,25W-100-5%	OMIG
9.	R9	Potencjometr PKd-400-2,5k	OMIG
10.	R10	Potencjometr PKd-400-100k	OMIG
11.	R11	Rezystor MLT-0,25W-2,2k-5%	OMIG
12.	R12	Rezystor MLT-0,25W-68-5%	OMIG
13.	R13	Rezystor MLT-0,25W-1,2k-5%	OMIG
14.	R14	Rezystor MLT-0,25W-2k-5%	OMIG
15.	R15	Termistor 2322.634.31.102	PHILIPS
16.	R16	Rezystor RMC-0,25W-33-2%	OMIG
17.	R17	Rezystor RMC-0,25W-18k-2%	OMIG
18.	R18	Potencjometr PKd-400-1k	OMIG
19.	R19	Rezystor MLT-0,25W-47k-5%	OMIG
20.	R20	Rezystor MLT-0,25W-27k-5%	OMIG
21.	R21	Rezystor MLT-0,25W-6,8k-5%	OMIG
22.	R22	Potencjometr PKd-400-5k	OMIG
23.	R23	Rezystor MLT-0,25W-3,9k-5%	OMIG
24.	R24	Rezystor MLT-0,25W-300-5%	OMIG
25.	R25	Rezystor MLT-0,25W-820-5%	OMIG
26.	R26	Rezystor MLT-0,25W-1k-5%	OMIG
27.	R27	Rezystor MLT-0,25W-510-5%	OMIG
28.	R28	Potencjometr PKd-400-25k	OMIG
29.	R29	Rezystor MLT-0,25W-22-5%	OMIG
30.	R30	Potencjometr PKd-400-250	OMIG
31.	R31	Rezystor MLT-0,25W-220-5%	OMIG
32.	R32	Rezystor OWZ-0,125W-22-10%	OMIG
33.	R33	Rezystor OWZ-0,125W-22-10%	OMIG

1	2	3	4
34.	R34	Rezystor MMT-0,25W-680-5%	OMIG
35.	R35	Potencjometr PKd-400-500	OMIG
36.	R36	Rezystor MMT-0,25W-3,3k-5%	OMIG
37.	R37	Potencjometr PKd-400-10k	OMIG
38.	R38	Rezystor MMT-0,25W-30k-5%	OMIG
39.	R39	Rezystor MMT-0,25W-1,5k-5%	OMIG
40.	R40	Potencjometr PKd-400-500	TELPOD
41.	R41	Rezystor MMT-0,25W-1,1k-5%	OMIG
42.	R42	Rezystor MMT-0,25W-30k-5%	OMIG
43.	R43	Rezystor MMT-0,25W-18k-5%	OMIG
44.	R44	Rezystor MMT-0,5W-220-5%	OMIG
45.	R45	Potencjometr TP-195-32E-1k	TESLA
46.	R46	Rezystor RMG-0,25W-59k-2%	OMIG
47.	R47	Rezystor RMG-0,25W-604-2%	OMIG
48.	R48	Rezystor RMG-0,25W-5,62k-2%	OMIG
49.	R49	Rezystor RMG-0,25W-665-2%	OMIG
50.	R50	Rezystor MMT-0,25W-360-5%	OMIG
51.	R51	Rezystor MMT-0,25W-22k-5%	OMIG
52.	R52	Rezystor MMT-0,25W-1,1k-5%	OMIG
53.	R53	Rezystor MMT-0,25W-15k-5%	OMIG
54.	R54	Potencjometr PKd-400-5k	TELPOD
55.	R55	Rezystor MMT-0,25W-1,1k-5%	OMIG
56.	R56	Rezystor MMT-0,25W-22k-5%	OMIG
57.	R57	Potencjometr PKd-400-5k	TELPOD
58.	R58	Rezystor MMT-0,25W-7,5k-5%	OMIG
59.	R59	Rezystor MMT-0,25W-10k-5%	OMIG
60.	R60	Rezystor MMT-0,25W-5,1k-5%	OMIG
61.	R61	Rezystor MMT-0,25W-2,2k-5%	OMIG
62.	R62	Rezystor MMT-0,5W-4,7M-5%	OMIG
63.	R63	Rezystor OWZ-0,25W-10-10%	TELPOD
64.			
65.	C1	Kondensator MKSE-012-10pF ±1%-100V	MIFLEX
66.	C2	Kondensator MKSE-012-10pF ±1%-100V	MIFLEX
67.	C3	Kondensator MKSE-012- 1pF ±1%-100V	MIFLEX
68.	C4	Kondensator MKSE-012- 1pF ±1%-100V	MIFLEX
69.	C5	Kondensator MKSE-012-0,1pF ±1%-100V	MIFLEX



1	2	3	4
70.	C6	Kondensator MKSE-012-0,1µF ±1%-100V	MIFLEX
71.	C7	Kondensator KSF-019-10000pF ±1% 63V	MIFLEX
72.	C8	Kondensator KSF-019-10000pF ±1% 63V	MIFLEX
73.	C9	Kondensator KSF-017-976pF ±1% 400V	MIFLEX
74.	C10	Kondensator KSF-017-976pF ±1% 400V	MIFLEX
75.	C11	Trymer TCP-N750-104 -10/40 - 100V	CERAD
76.	C12	Kondensator KCR-N750-3x10-56pF-5%-250V	CERAD
77.	C13	Kondensator KCR-N750-3x10-56pF-5%-250V	CERAD
78.	C14	Kondensator KSF-010-100pF +5%-100V	MIFLEX
79.	C15	Kondensator O2/E-Typ II-47µF/-10+100/ -10V-654	ELWA
80.	C16	Kondensator KFPF-IIF-6-4700/-20+50/25V 658	CERAD
81.	C17	Kondensator KCR-N750-3x8-39pF-10%-250V	CERAD
82.	C18	Kondensator O4/U-Typ II-47µF/63V	ELWA
83.	C19	Kondensator KCR-N750-3x8-47pF-10%-250V	CERAD
84.	C20	Kondensator KCPF-IB-N47-6-r10-5%-25V-455	
85.	C21	KFPm-IIc-5x5-r-47000 ±10%-63V-455	
86.	C22	Kondensator O2/E-Typ II-100µF/16V-654	ELWA
87.	C23	Kondensator O,2/E-Typ II-47µF/-10+100/ -25V-654	ELWA
88.	C24	Kondensator KSF-012-150pF ±5%-250V	MIFLEX
89.	C25	Kondensator O4/U-typ II-47µF/-10+100/25V	ELWA
90.	C26	Kondensator O4/U-Typ II-470pF/40V	ELWA
91.	C27	Kondensator O4/U-Typ II-470pF/40V	ELWA
92.	C28	Kondensator KFP-III-6r-1000pF/-20+50/ -250V-658	CERAD
93.	C29	Kondensator KFP-III-6r-1000pF/-20+50/ -250V-658	CERAD
94.	C30	Kondensator O4/U-Typ II-47µF/25V	ELWA
95.	C31	Kondensator O4/U-Typ II-47µF/25V	ELWA
96.	C32	Kondensator O4/U-Typ II-47µF/25V	ELWA
97.	C33	Kondensator O4/U-Typ II-47µF/25V	ELWA
98.	C34	Kondensator KSE-011-0,0047µF-10%-630V	CERAD
99.	C35	Kondensator KFPP-Y-16-5000pF-250V	
100.	C36	Kondensator KFPP-Y-16-5000pF-250V	
101.			

102.	T1	Transystor BCP 109 C	TEWA
103.	T2	Transystor BCP 177 A	TEWA
104.	T3	Transystor BCP 177 B	TEWA
105.	T4	Transystor BCP 177 B	TEWA
106.	T5	Transystor BCP 107 A	TEWA
107.	T6	Transystor ED 137	PHILIPS
108.	T7	Transystor ED 138	PHILIPS
109.	T8	Transystor BSXP 93 /2N 2369/	TEWA
110.	T9	Transystor BCP 177 B	TEWA
111.	T10	Transystor BCP 107 A	TEWA
112.	T11	Transystor BCP 177 B	TEWA
113.	T12	Transystor ED 137	PHILIPS
114.	T13	Transystor BCP 107 A	TEWA
115.	T14	Transystor BCP 107 A	TEWA
116.	T15	Transystor ED 138	PHILIPS
117.	T16	Transystor BCP 177 B	TEWA
118.	T17	Transystor BCP 177 B	TEWA
119.			
120.			
121.	D1	Dioda BAP 617	TEWA
122.	D2	Dioda BAP 617	TEWA
123.	D3	Dioda BZP 611 C10	TEWA
124.	D4	Dioda BAP 617	TEWA
125.	D5	Dioda BZP 611 C10	TEWA
126.	D6	Dioda BYP 401-100	TEWA
127.	D7	Dioda BYP 401-100	TEWA
128.	D8	Dioda BYP 401-100	TEWA
129.	D9	Dioda BYP 401-100	TEWA
130.			
131.			
132.	TR	Transformator wg rys. C-30-3472	ZATRA
133.			
134.	W1	Przełącznik wg rys. C-30-3479	KLTRA
135.	W3	Przełącznik wg rys. C-30-3481	KLTRA
136.	W4	Przełącznik wg rys. C-30-3482	KLTRA
137.	W5	Przełącznik wg rys. C-30-3482	KLTRA
138.			



