

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

GENERATOR SYGNAŁOWY
typ PG-20

INSTRUKCJA OBSŁUGI

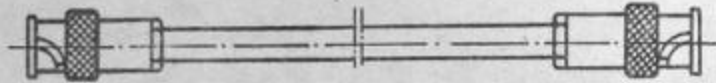
ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI APARATURY NAUKOWEJ

Z O P A N "

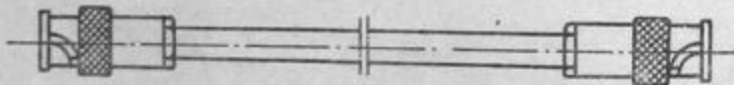
Warszawa, ul. Stalingradzka 29/31 tel. 11-30-61

Warszawa

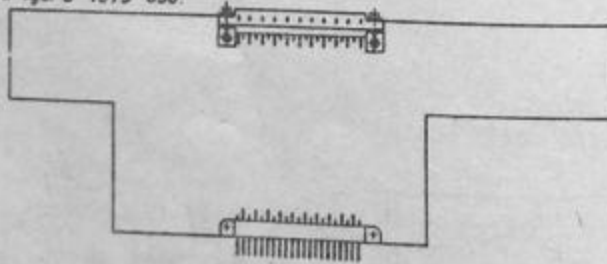
4. Sznur połączeniowy 2×BNC, 50Ω, dł. ok. 750 mm.
Nr rys. KU-44-01-8.



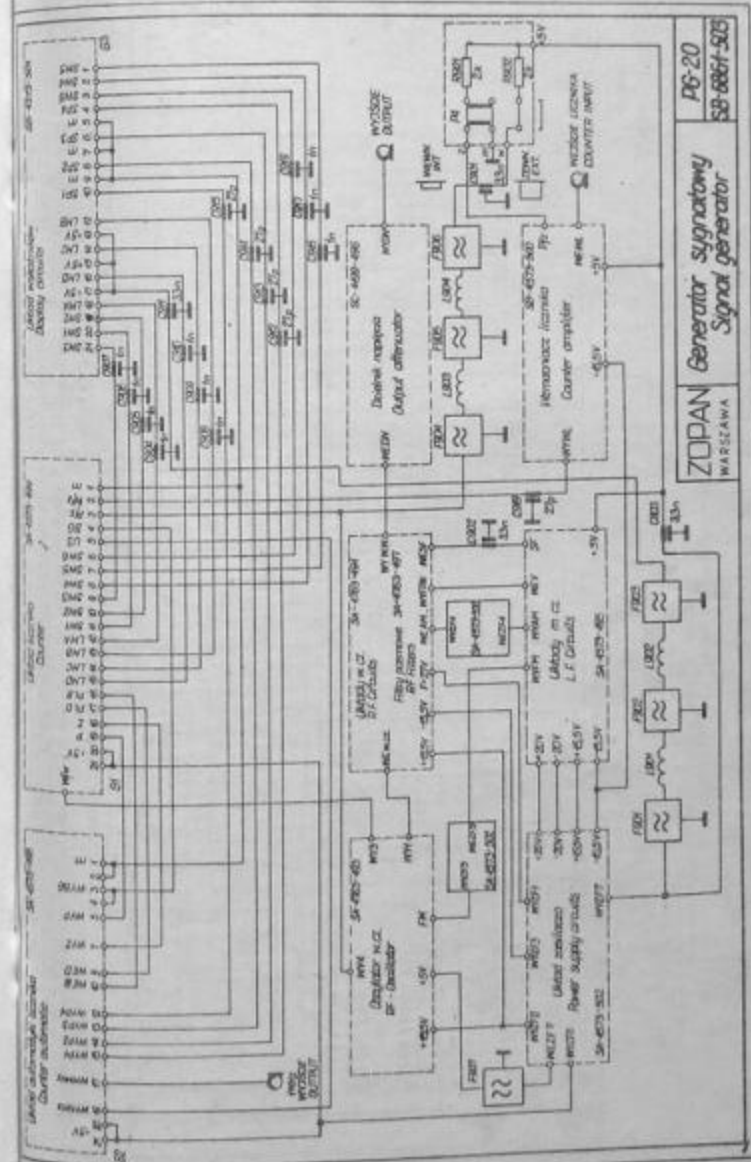
5. Sznur połączeniowy 2×BNC, 75Ω, dł. ok. 1200 mm.
Nr rys. KU-44-01-9.



6. Wtyk przejściowy
Nr rys. C-4573-856.



- 7. Wkładka topikowa aparatu WTAT 315mA 1szt.
- " " 630mA 3szt.
- " " 2A 1szt.



P6-20
Generator sygnałowy
Signal generator
ZOPAN
WARSZAWA

WYKONANO W ZAKŁADACH
MONTAŻY I REMONTU
URZĄDZĄTEK
WARSZAWA

Generator sygnałowy P6-20
Schemat obwodu

1	2	3
C6	Kondensator KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
C7	" KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/125/56	
R39,R40	Rezystor MLT-0,25W-300 /+5%/-A-55/225/21	
C9	Kondensator KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
C10	" KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/125/56	
C11	" KPP-2E-12-6800-/+50/-250-25/085/10	
C12	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
C13	" KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/125/56	
C14	" KCR-IB- μ^* -3x8-47-J-400-656	
C15	" KCR-IB-N750-3x8-r-43-5-250-25/085/04	
D1	DIODA BB 139	BANEASA
D4,D5	" BAYP 95	dob.napit
D6	" BZF 630 - C9V1	cie Zener
D7	" BAYP 95	9,1V * 0,1
T1	Tranzystor 2N3570	przy prąd
T2-T5	" BSXP 93	7,5 mA
L2	CEWKA INDUKCYJNA E - 72434	
L5	" " E - 72435	
L6	DŁAWIK DR 10 μ H/1,5 A	
L7	CEWKA INDUKCYJNA E - 72435	
	Płytki dzielników częstotliwości PL,DZ	
R20	" MLT-0,25W-560 /+5%/-A-55/125/21	
R21	" MLT-0,25W-130 /+5%/-A-55/125/21	
R22	" MLT-0,25W-220 /+5%/-A-55/125/21	
R23,R24	" MLT-0,25W-240 /+5%/-A-55/125/21	
R25-R27	" MLT-0,25W-390 /+5%/-A-55/125/21	

1	2	3
R28	REZYSTOR MLT-0,25W - 240 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R29-R32	" MLT-0,25W - 390 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R33	" MLT-0,25W - 240 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R34	" MLT-0,25W - 180 Ω /+5%/-A-55/125/21	
C16-C21	KONDENSATOR KPPf-2f- ^{960Ω} -12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
	" KCR-IB-N750-3x8-r-24-5-250-25/085/04	
	" KCPm-IB-N-8x8-470-J-63-434	
	" KPPf-2E-8x8-6n3-S-25-858	
IC1	UKŁAD SCALONY MH54540	
IC2	" " MH84540	TEXAS
IC3	" " MH7493A	TEXAS
IC4	" " UCY 7493N	TEXAS
IC5, IC6	" " MH54540N	TEXAS
IC7, IC8	" " UCY 7400N	
IC9	" " MH54504	
IC10	" " UCY 7430N	TEXAS
	<u>Płytki W.CZ. 1</u>	
R101,R102	REZYSTOR MLT-0,25W - 10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R103	" MLT-0,25W -100 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R104	" MLT-0,25W -620 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R105	POTENCJOMETR CN.15.1 1 k Ω \pm 20%	
R106	REZYSTOR MLT-0,25W - 2 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R107	" MLT-0,25W - 100 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R108	" MLT-0,25W - 2 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R109	" MLT-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R110	" MLT-0,25W - 15 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R111	" MLT-0,25W -270 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R112	POTENCJOMETR CN.15.1.47 k Ω \pm 20%	
R113	REZYSTOR MLT-0,25W - 15 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R114	" MLT-0,25W - 1 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R-115	" MLT-0,25W -100 Ω /+5%/-A-55/125/21	
R116	" MLT-0,25W -3,6 k Ω /+5%/-A-55/125/21	
R117	" MLT-0,25W -10 k Ω /+5%/-A-55/125/21	

1	2	3
R118	REZYSTOR MLT-0,25W - 2 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R119	" MLT-0,25W - 10k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R120	" MLT-0,25W - 2 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R121	" MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R122	" MLT-0,25W - 1 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R123	" MLT-0,25W - 2 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R124	" MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R125	" MLT-0,25W - 2 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R126	" MLT-0,25W - 270 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R127	" MLT-0,25W - 15k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R128	POTENCIOMETR CN.15.1.47k Ω ±20%	
R129	REZYSTOR MLT-0,25W - 15k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R130	" MLT-0,25W - 1 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R131	" MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R132	REZYSTOR MLT-0,25W - 2 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R401, R402	" MLT-0,25W - 510 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R409-R411	" MLT-0,25W - 330 Ω /±5%/-A-55/125/21	
C101, C102	KONDENSATOR MKSE-018-02 0,47 μF ± 10% 100V	
C103, C104	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C105	" MKSE-018-02 0,47 μF ± 10% 100 V	
C106	" ELEKTROLIT. Typu 2 04/U 10 μF 16V	
C107	" KCR-1B-N750-3x8-r-68-5-250-25/ /085/04	
C108	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C109	" MKSE-018-02 0,22 μF ±10% 100V	
C401	" KSP-022 8660 pF ±1%63V B 55/070/21	
C402-C404	" KSP-022 7680 pF ±1%63V B 55/070/21	
C405-C406	" KSP-022 17400 pF ±1%63V B 55/070/21	
C407	" KSP-022 8660 pF ±1%63V B 55/070/21	
C403	" KSP-022 4370 pF ±0,5%63V B 55/070/21	
C409-C411	" KSP-022 3830 pF ±1%63V B 55/070/21	
C412-C413	" KSP-022 8660 pF ±1%63V B 55/070/21	
C414	" KSP-022 4370 pF ±5%63V B 55/070/21	
C415	" KSP-022 2180 pF ±0,5%100VB 55/070/ /21	

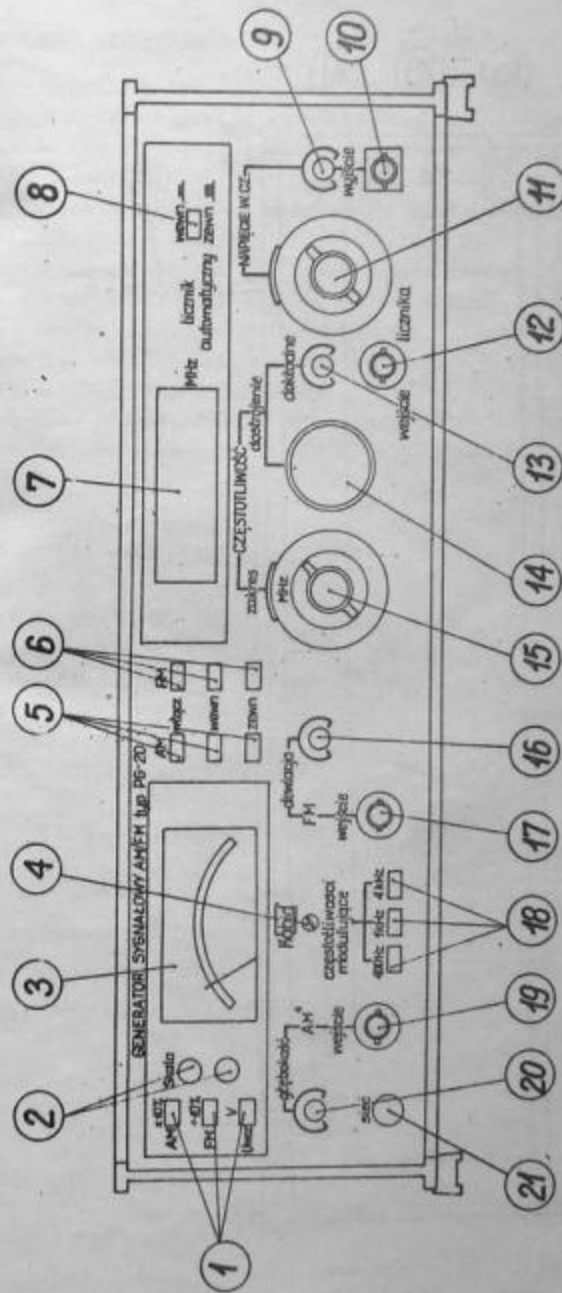
1	2	3
C416-C418	KONDENSATOR KSP-022 1930 pF±0,5%100V B 55/070/21	
C419-C420	" KSP-022 4370 pF±0,5%100V B 55/070/21	
C421	" KSP-022 2180 pF±0,5% 100V B 55/070/21	
C422	" KSP-022 1090 pF±0,5% 100 V B 55/070/21	
C423-C425	" KSP-022 965 pF± 0,5% 100 V B 55/070/21	
C426, C427	" KSP-022 2180 pF±0,5% 100V B 55/070/21	
C428	" KSP-022 1090 pF±0,5% 100V B 55/070/21	
C429	" KSP-022 542 pF±0,5% 100 V B 55/070/21	
C430-C432	" KSO-1 250V B 470 pF ± 5%	dobrad 481 pF± 2%
C433, C434	" KSP-022 1090 pF±0,5% 100V B 55/070/21	
C435	" KSP-022 542 pF ±0,5% 100V B 55/070/21	
D101, D102	DIODA BYP 401-100	
IC101, IC102	UKŁAD SCALONY UL 1101N	
L401-L403	CEWKA INDUKCYJNA 174 μH ±1% B - 72423	
L404-L406	" " 87 μH ±1% B - 72424	
L407-L409	" " 43,5μH ±1% B - 72425	
L410-L412	" " 21,7μH ±1% B - 72426	
L413-L415	" " 10,9 μH±1% B - 72427	
<u>Platyka W. Cz. 2</u>		
R133	REZYSTOR MLT-0,25W - 2,4 kΩ/±5%/-A-55/125/21	
R134	" MLT-0,25W - 2,7 kΩ/±5%/-A-55/125/21	
R135	" MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R136-R138	" MLT-0,25W - 200 Ω / ±5%/-A-55/125/21	
R139	" MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R140	" MLT-0,25W - 1,8 kΩ/±5%/-A-55/125/21	

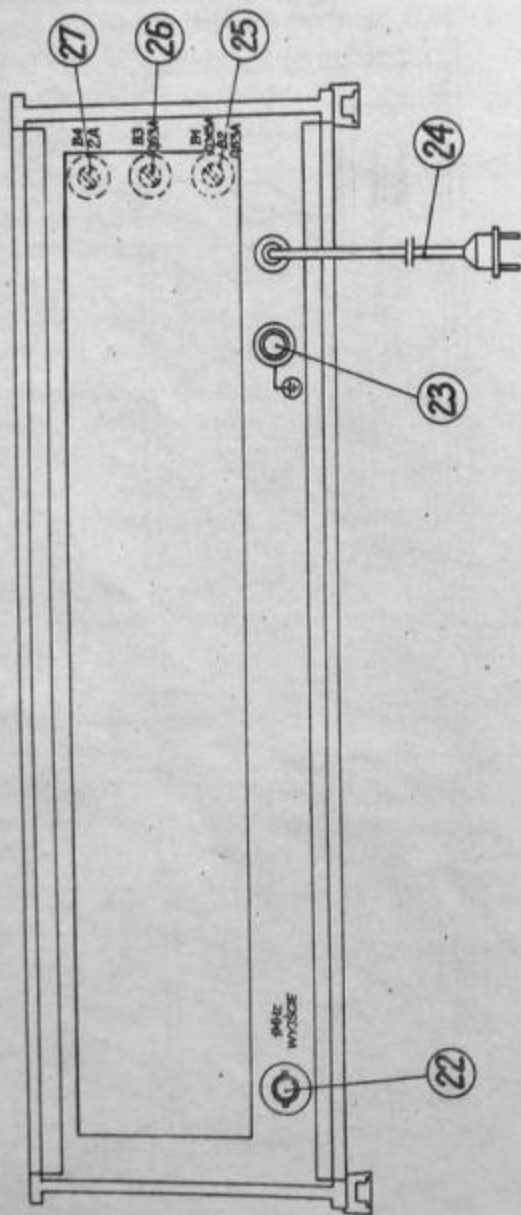
9.3.1.	Zasilacz	str 55
9.3.2.	Oscylator w.cz.	" 55
9.3.3.	Układy w.cz.	" 56
9.3.4.	Układy m.cz.	" 57
9.3.5.	Wzmacniacz licznika	" 59
9.3.6.	Układ automatyki licznika	" 60
9.3.7.	Układ licznika	" 61
9.4.	Wkazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń	" 62
9.4.1.	Brak napięć zasilających	" 62
9.4.2.	Brak napięcia w.cz. na wyjściu generatora	" 62
9.4.3.	Brak modulacji AM	" 63
9.4.4.	Brak modulacji PM	" 64
9.4.5.	Brak płynnej regulacji częstotliwości	" 64
9.4.6.	Brak wskazań miernika	" 64
9.5.	Zasady dobierania i selekcji elementów	" 65
10.	Sprawdzenie stanu technicznego	" 65
11.	Przechowywanie i transport	" 67
11.1.	Przechowywanie przyrządu	" 67
11.2.	Transport	" 68
12.	Załączniki	
	Wykaz elementów	OD-6861-8099/1
	Wyposażenie przyrządu	OD-6861-8099/2
	Schematy..ideowe	
	Generator sygnałowy	SB-6861-503
	Oscylator w.cz.	SA-4763-493
	Układy w.cz.	SA-4763-494
	Filtry pasmowe	SA-4763-497
	Dzielnik napięcia	SC-4199-496
	Układy m.cz.	SA-4573-495
	Układ licznika	SA-4573-499
	Wzmacniacz licznika	SB-4573-500
	Układ automatyki licznika	SA-4573-498
	Układ wskaźników	SB-4573-501
	Układ zasilacza	SA-4573-502
	Schemat montażowy	H-5861-481

1. Wygląd zewnętrzny przyrządu

1. Przełącznik umożliwiający wybór wielkości mierzonej.
 - a/ AM głębokość modulacji amplitudy, odczyt na skali 0 - 10 w procentach x 10,
 - b/ FM dewiacja częstotliwości, odczyt na skali 0 - 10 w procentach \pm 10 minimalnej częstotliwości podzakresu,
 - c/ $U_{w.cz.}$ napięcie wyjściowe /bez obciążenia/ odczyt na skali 0 - 10 lub 0 - 3 w mV lub μ V w zależności od ustawienia pozycji przełącznika "NAPIĘCIE W.CZ." /11/.
2. Świetliki podświetlone wskazują skalę miernika z której należy korzystać przy pomiarze.
3. Miernik wskazuje wartość wybraną przełącznikiem /1/ przy uwzględnieniu położenia przełączników /11/ i /15/.
4. Regulacja zera mechanicznego.
5. AM - przełącznik służący do włączenia napięcia m.cz. w obwód modulacji amplitudy z generatora wewnętrznego "wewn" lub z generatora zewnętrznego "zewn" w celu uzyskania modulacji amplitudy.
6. FM - przełącznik służący do włączenia napięcia m.cz. w obwód modulacji częstotliwości z generatora wewnętrznego "wewn" lub z generatora zewnętrznego "zewn" w celu uzyskania modulacji częstotliwości.
7. Wskaźnik cyfrowy generowanej częstotliwości lub śródka zewnętrznego doprowadzonego do gniazda /12/ w zależności od położenia przełącznika /8/.
8. Przełącznik umożliwiający wybór pomiaru częstotliwości generatora PG-20 "wewn" lub częstotliwości generatora zewnętrznego "zewn".
9. Pokrętko umożliwiające regulację płynną napięcia wyjściowego w zakresie 10 dB.
10. Gniazdo służące do pobierania sygnału wyjściowego w.cz.
11. Przełącznik - służy do regulacji skokowej napięcia wyjściowego co 10 dB.

12. "wejście licznika" gniazdo służące do doprowadzenia napięcia z generatora zewnętrznego w celu pomiaru częstotliwości.
13. Pokrętko służące do precyzyjnego dostrojenia generatora.
14. Pokrętko służące do płynnego przestrajania generatora.
15. Przełącznik - służy do zmiany podzakresów generatora.
16. Pokrętko służące do ustawienia dewiacji częstotliwości po uprzednim wciśnięciu klawiszy przełącznika FM /6/ "włącz", "wewn" lub "zewn".
17. Gniazdo służące do doprowadzenia napięcia w celu uzyskania modulacji częstotliwości sygnałem zewnętrznym.
18. "Częstotliwości modulujące" - przełącznik przeznaczony do wyboru śądanej częstotliwości modulującej generatora wewnętrznego.
19. Gniazdo służące do doprowadzenia napięcia w celu uzyskania modulacji amplitudy sygnałem zewnętrznym.
20. Pokrętko służące do ustawienia głębokości modulacji amplitudy po uprzednim wciśnięciu klawiszy przełącznika AM /5/ "włącz", "wewn" lub "zewn".
21. "Sieć" - włącznik sieci. Wciśnięcie klawisza powoduje włączenie przyrządu do sieci. Oznaką włączenia jest świecenie segmentów wskaźnika cyfrowego /7/ i jednego z świetlików /2/.
22. "IMEs - WYJŚCIE" - gniazdo służące do pobierania sygnału TTL o częstotliwości 1 MHz z generatora kwarcowego.
23. Zaciśk uziemienia przyrządu.
24. Sznur sieciowy.
25. B1 /B2/ - bezpiecznik sieciowy.
26. B3 - bezpiecznik zabezpieczający zasilacz +27 V.
27. B4 - bezpiecznik zabezpieczający zasilacz + 5 V.





2. Przeznaczenie przyrządu

Generator sygnałowy typ PG-20 jest przyrządem laboratoryjnym stanowiącym źródło napięcia sinusoidalnego modulowanego amplitudowo lub częstotliwościowo o regulowanej amplitudzie i częstotliwości.

Napięcie wyjściowe może być modulowane amplitudowo lub częstotliwościowo w zakresie częstotliwości 20 Hz - 20 kHz z generatora zewnętrznego lub z generatora wewnętrznego wybraną częstotliwością z 400 Hz, 1 kHz, 4 kHz.

Przyrząd znajduje zastosowanie do badania i strojenia odbiorników radiowych i układów elektronicznych w zakresie częstotliwości 50 kHz - 102,4 MHz.

Przyrząd może również służyć do pomiaru częstotliwości źródła zewnętrznego w zakresie 20 Hz - 50 MHz.

3. Wyposażenie

W skład wyposażenia przyrządu wchodzi :

- tłumik 20 dB 50 Ω / 50 Ω	- 1 szt.
- tłumik 20 dB 50 Ω / 75 Ω	- 1 szt.
- sztuczna antena	- 1 szt.
- kabel połączeniowy 50 Ω dł. ok. 75 cm.	- 1 szt.
- kabel połączeniowy 50 Ω dł. ok. 120 cm	- 1 szt.
- wtyk przejściowy	- 1 szt.
- wkładka topikowa aparatowa WTAT 315 mA	- 1 szt.
- " " " WTAT 630 mA	- 2 szt.
- " " " WTAT 2 A	- 1 szt.

4. Dane techniczne

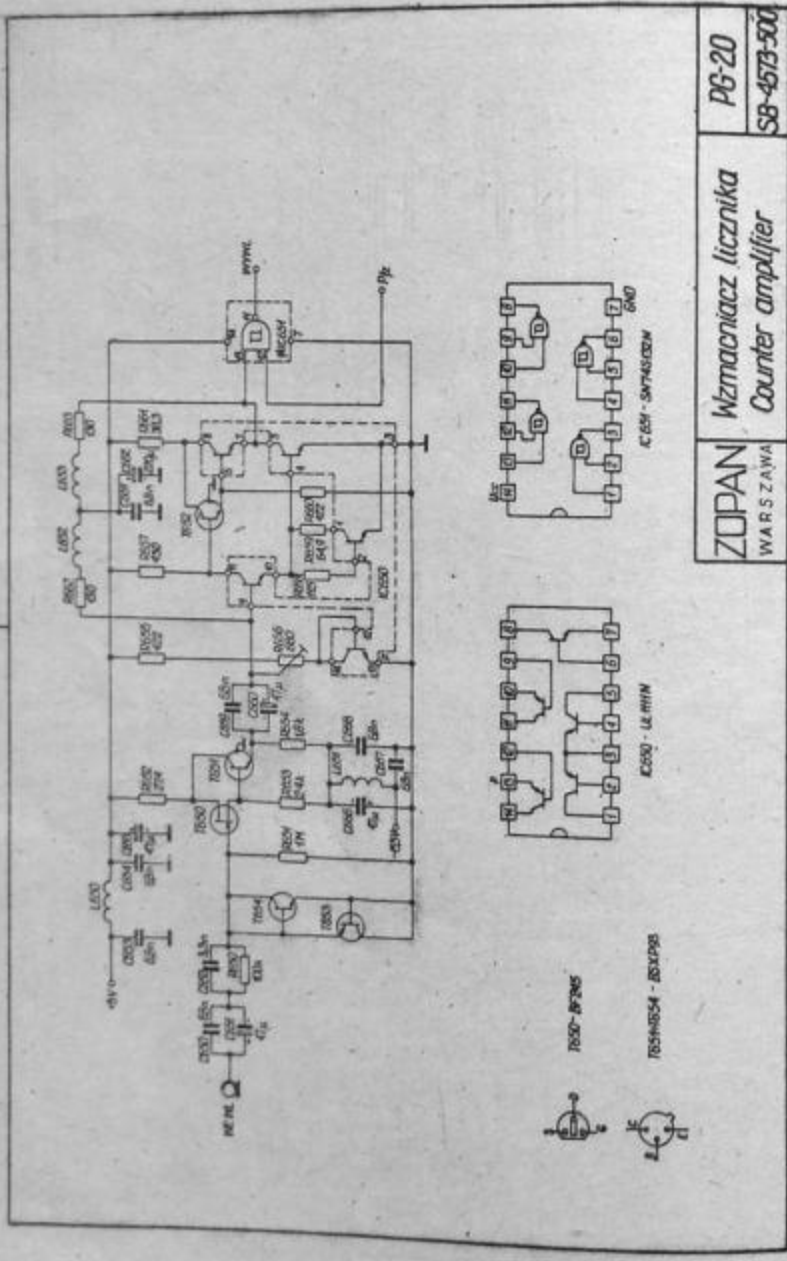
4.1. Dane techniczne dotyczące częstotliwości

4.1.1. Zakres częstotliwości 50 kHz - 102,4 MHz

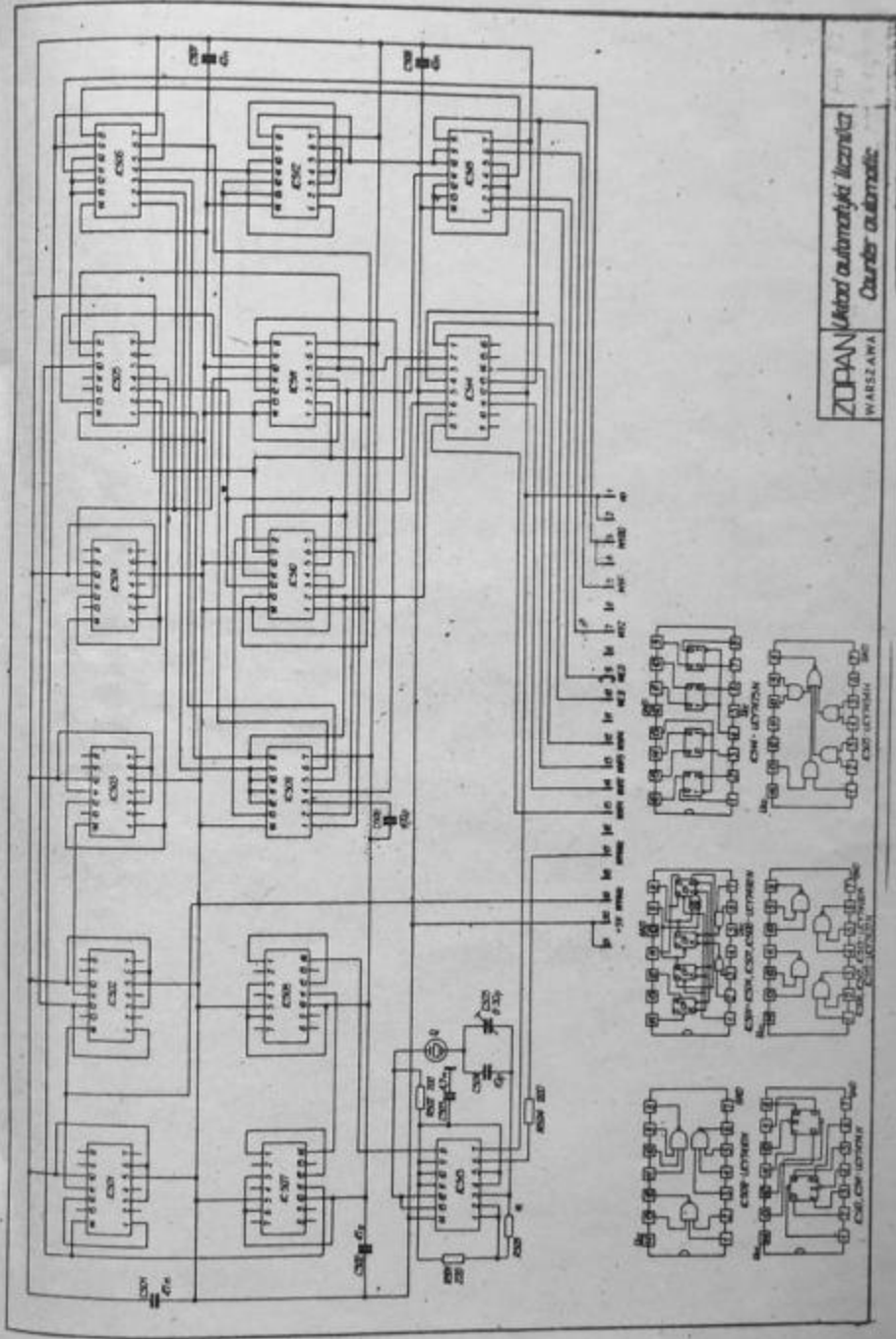
4.1.2. Podzakresy częstotliwości	50 - 100 kHz
	100 - 200 kHz
	200 - 400 kHz
	400 - 800 kHz
	0,8 - 1,6 MHz
	1,6 - 3,2 MHz
	3,2 - 6,4 MHz

1	2	3
C440	KONDENSATOR KSP-022 1370 pF $\pm 1\%$ 100V B 55/ /070/21	
C441	" KSP-022 1600 pF $+0,5\%$ 100V B 55/070/21	
C442	" KSP-022 681 pF $\pm 1\%$ 100 V B 55/070/21	
C443	" KSO-1 250 V B 330 pF $\pm 2\%$	
C444	" KSO-1 250 V B 390 pF $\pm 2\%$	
C445	" KSP-022 681 pF $\pm 1\%$ 100V B 55/070/ /21	
C446	" KSP-022 796 pF $+ 0,5\%$ 100V B 55/070/21	
C447	" KSP-022 681 pF $+ 1\%$ 100 V B 55/070/21	
C448	" KSP-022 796 pF $+0,5\%$ 100 V B 55/070/21	
C449	" KSO-1 250 V B 330 pF $\pm 2\%$	
C450	" KSO-1 250 V B 180 pF $\pm 2\%$	
C451	" KSO-1 250 V B 200 pF $\pm 2\%$	
C452	" KSO-1 250 V B 330 pF $\pm 2\%$	
C453	" KSO-1 250 V B 390 pF $\pm 2\%$	
C454	" KSO-1 250 V B 330 pF $\pm 2\%$	
C455	" KSO-1 250 V B 390 pF $\pm 2\%$	
C456	" KSO-1 250 V B 180 pF $\pm 2\%$	
C457	" KSO-1 250V B 82 pF $\pm 2\%$	
C458	" KSO-1 250 V B 100 pF $\pm 2\%$	
C459	" KSO-1 250 V B 180 pF $\pm 2\%$	
C460	" ESO-1 250 V B 200 pF $\pm 2\%$	
C461	" KSO-1 250 V B 180 pF $\pm 2\%$	
C462	" KSO-1 250 V B 200 pF $\pm 2\%$	
C463	" KSO-1 250 V B 82 pF $\pm 2\%$	
C464	" KCR-IB-N750-3x8-r-43-5-250-25/ /085/04	
C465	" KCR-IB-N750-3x8-r-51-5-250-25/ /085/04	
C466	" KCR-IB- \emptyset -3x10- -82-J-400-656	
C467	" KCR-IB- \emptyset -3x10- -100-J-250-656	
C468	" KCR-IB- \emptyset -3x10- -82-J-250-656	

1	2	3
C469	KONDENSATOR KCR-1B-U - 3x10- 82-J-400-656	
C470	" KCR-1B-N750-3x8-r-43-5-250-25/085/04	
C471	" KCR-1B-N- 3x8- 10-D-500-656	
C472	" KCR-IB-N47 -3x8-r-24-5-250-25/085/04	
C473	" KCR-1B- U- 3x8- 39-J-500-656	
C474	" KCR-IB- N750-3x8-r-51-5-250-25/085/04	
C475	" KCR-1B- U- 3x8- 39-J-500-656	
C476	" KCR-IB-N750-3x8-r-51-5-250-25/085/04	
C477	" KCR-1B- N-3x8-20-J-500-656	
C478,C481	" KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/085/10	
D103-D106	DICIDA AN45A	
D107-D108	" BA -379	
D109-D110-	" BAVP-17	
D111-D114	" BAYP-95	
T101-T102	TRANZYSTOR KFM16A /BFW16A/	
IC105-IC104	UKLAD SCALONY ULY7741H <i>Lab. μ994 PC</i>	
IC105	" " MAA 502	
L101	CEMKA INDUKCYJNA E-72435	
L102	" " E-72436	
L107	" " E-72441	
L416-L418	" " 5,44 uH $\pm 1\%$ E - 72428	
L419-L421	" " 2,72 uH $\pm 1\%$ E - 72429	
L422-L424	" " 1,36 uH $\pm 1\%$ E - 72430	
L425-L427	" " 0,68 uH $\pm 1\%$ E - 72431	



ZOPAN WARSZAWA
Wzmacniacz licznika
Counter amplifier
 PG-20
 SB-4573-500



ZOPAN WARSZAWA
Licznik automatyczny
Counter automatic

1	2
L428-L430	CEWKA INDUKCYJNA 0,34 mH ± 1% E - 72432
L431-L433	" " 0,17 mH ± 1% E - 72433
PK401-PK408	PRZEKAZNIK KONTAKTRONOWY K-8/3x1 8-4441-403 -4
<u>Płytki wzmocnienia wysiłowiska P.L.W.</u>	
R167	REZYSTOR MLT-0,25W - 2,4 kΩ / ± 5% / -A-55/125/21
R168	" MLT-0,25W - 1,2k Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R169, 170	" MLT-0,25W - 56 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R171	" MLT-0,25W - 150 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R172	" MLT-0,25W - 360 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R173, R174	" MLT-0,25W-30 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R175	" MLT-0,25W-24 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R176	" MLT-1 W -100 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R177	" MLT-0,25W-24 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R178	" AT/OROZ-0,125W-28,7 kΩ / ± 0,5%
R179	" MLT-0,25W-100k Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R180	" AT/OROZ-0,125W-27,1 kΩ / ± 0,5%
R181	POTENCJOMETR CN.15.2 1 kΩ ± 20%
R182	REZYSTOR MLT-0,25W-10 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R183, R184	" MLT-0,25W-1k Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R185, R186	" MLT-0,25W-20k Ω / ± 5% / -A-55/125/21
R191	" MLT-0,25W-30 Ω / ± 5% / -A-55/125/21
C136	KONDENSATOR MKSE-018-02 0,22 μF ± 10% 100V
C137, C138	" KCR-IB-N750-3x8-r-51-5-250-25/ /085/04
C139	" KCR-IB-N750-3x8-r-51-5-250-25/ /085/04
C140	" MKSE-018-02 0,22 μF ± 10% 100V
C141	" KCR-IB-NT40-3x8-r-36-5-250-25/ /085/04
C144	" KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10
C145	" KPPI-2P-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10
C146	" KFPm-2C-5x5-W-10000-20-63-55/085/56

1	2	3
C147, C148	KONDENSATOR KFPm-2C-10x10-1000000 -20-63- -55/085/21	
C149	" MKSE-018-02 0,22 μF ± 10% 100V	
C150	" MKSE-018-02 1 μF ± 10% 100 V	
C151	" KFPm-2C-10x10-10000000-20-63- -55/085/21	
C152	" KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250- -25/085/10	
C153	" MKSE-018-02 0,22 μF ± 10% 100V	
C154	" KPPI-2P-12x12-47000-/-20/+80/- -25-25/070/10	
C155	" KCR-IB-N47-6-3-0,5-250-25/ /085/10	dob. 3- 6,8pF
D115, D116	DIODA 1 N 4244	Sesocosem
D117, D118	" BAYP 95	Motorola
T103, T105	TRANZYSTOR KWAGA/BFW10	Sesocosem
IC106	UKŁAD SCALONY ULN 7741 N sub. 741 PC	
L103	DEAWIK DR 10 μH / 1,5 A	
L104	CEWKA INDUKCYJNA E - 72437	
L106	DEAWIK DR 10 μH / 1,5 A	
C143	KONDENSATOR KPRp-2E-4x16-KO-3300-/-20/+80/- -400-25/085/04	elementy w zespolu filtrów
L105	DEAWIK DR 10 μH / 1,5 A	
P105	FILTR CERAMICZNO-PERRYTOWY PCP-1	ZP
<u>Płytki m.c.e.</u>		
R188	REZYSTOR AT/OROZ-0,125W-27,7 kΩ / ± 0,5%	
R189	" AT/OROZ-0,125W-2,21 kΩ / ± 0,5%	
R190	" AT/OROZ-0,125W-28,7 kΩ / ± 0,5%	
R205, R206	" AT/OROZ-0,125W-5,83 kΩ / ± 0,5%	
R207	" MLT-0,25W -100Ω / ± 5% / -A-55/125/ 21	
R208	TERMISTOR AZ NR 50 4,0 kΩ ± 20%	Philips
R209, R210	REZYSTOR MLT-0,25W-200Ω / ± 5% / -A-55/125/21	
R211	" MLT-0,25W-10 kΩ / ± 5% / -A-55/125/21	
R212	POTENCJOMETR CN.15.1. 10 kΩ ± 20%	
R213	REZYSTOR AT/OROZ-0,125W - 3,01 kΩ / ± 2%	
R214	" AT/OROZ-0,125W-2,05 kΩ / ± 1%	

	6,4 - 12,8 MHz	
	12,8 - 25,6 MHz	
	25,6 - 51,2 MHz	
	51,2 - 102,4 MHz	
4.1.3. Częściowe pokrywanie się podzakresów częstotliwości	>1 %	
4.1.4. Dokładność ustawienia częstotliwości	0,005%	
4.1.5. Niestabilność częstotliwości /po dwóch godzinach od momentu włączenia/		
krótkoterminowa	0,01 % / 15 min	
długoterminowa	0,1 % / 3 h	
4.1.6. Regulacja częstotliwości	płynna w każdym podzakresie	
4.1.7. Wpływ zmian napięcia zasilania $\pm 10\%$ na częstotliwość	<0,01 %	
4.1.8. Wpływ zmian temperatury otoczenia na częstotliwość	<0,2 % / 10°C	
4.1.9. Wpływ napięcia wyjściowego na częstotliwość	<0,005 %	
4.1.10. Wpływ obciążenia na częstotliwość	<0,005 %	
4.2. Dane techniczne dotyczące napięcia		
4.2.1. Napięcie wyjściowe /bez obciążenia/ regulowane skokowo co 10 dB i płynnie w zakresie 10 dB $1 \mu V$ - 1 V		

4.2.2. Dokładność ustawienia napięcia wyjściowego przy dopasowaniu w zakresie częstotliwości dla maksymalnego wychylenia wskazówki miernika	50 kHz - 20 MHz 20 MHz - 102,4 MHz	1 dB $\pm 1 \mu V$ 1,5 dB $\pm 1,5 \mu V$ Dla różnych wychyleń wskazówki miernika dodatkowy błąd 3% w stosunku do pełnego wychylenia
4.2.3. Impedancja źródła		50 Ω
4.2.4. Współczynnik fali stojącej dla napięć poniżej 100 mV		$\leq 1,25$
4.2.5. Zmiana poziomu napięcia przy przestrajaniu generatora w stosunku do częstotliwości 1 MHz		<1 dB
4.2.6. Zniekształcenia nieliniowe		<5 %
4.2.7. Wpływ modulacji amplitudy na średni poziom napięcia fali nośnej przy pełnym wychyleniu wskazówki miernika		<5 %
4.2.8. Niestabilność napięcia krótkoterminowa długoterminowa		<0,2 dB/15 min <0,3 dB/ 3 h
4.2.9. Wpływ zmian temperatury na napięcie wyjściowe		<0,2 dB/10°C

4.2.10. Wpływ zmian napięcia zasilania $\pm 10\%$ na napięcie wyjściowe 0,1 dB

4.3. Dane techniczne dotyczące modulacji amplitudy

4.3.1. Znamionowy zakres współczynnika głębokości modulacji 0 - 90 %

4.3.2. Dokładność ustawienia współczynnika głębokości modulacji $\pm 10\%$ w stosunku do pełnego wychylenia

4.3.3. Zakres częstotliwości modulacji zewnętrznej 20 Hz - 20 kHz

4.3.4. Zależność maksymalnej częstotliwości modulującej od częstotliwości nośnej

Częstotliwość nośna	Maksymalna częstotliwość modulująca
50 kHz - 100 kHz	3 kHz
100 kHz - 200 kHz	5 kHz
200 kHz - 400 kHz	10 kHz
400 kHz - 800 kHz	15 kHz
0,8 MHz - 102,4 MHz	20 kHz

4.3.5. Zniekształcenia obwiedni zmodulowanego sygnału wyjściowego 6 % przy 80 % współczynnika głębokości modulacji

4.3.6. Minimalne napięcie modulujące przy modulacji zewnętrznej < 2 V przy 90% współczynnika głębokości modulacji

4.3.7. Wpływ zmiany napięcia zasilania $\pm 10\%$ na współczynnik głębokości modulacji $< 2\%$

4.3.8. Wpływ zmiany temperatury otoczenia na współczynnik głębokości modulacji $< 8\% / 10^\circ\text{C}$

4.4. Dane techniczne dotyczące modulacji częstotliwości

4.4.1. Znamionowy zakres dewiacji 0 - 1% minimalnej częstotliwości podzakresu

4.4.2. Dokładność ustawienia dewiacji 15 % w stosunku do pełnego wychylenia

4.4.3. Zakres częstotliwości modulacji zewnętrznej 20 Hz - 20 kHz

4.4.4. Zależność maksymalnej częstotliwości modulującej od częstotliwości nośnej

Częstotliwość nośna	Maksymalna częstotliwość modulująca
50 kHz - 100 kHz	2 kHz
100 kHz - 200 kHz	4 kHz
200 kHz - 400 kHz	7 kHz
400 kHz - 800 kHz	10 kHz
0,8 MHz - 1,6 MHz	14 kHz
1,6 MHz - 3,2 MHz	18 kHz
3,2 MHz - 102,4 MHz	20 kHz

4.4.5. Zniekształcenie modulacji $< 6\%$ przy maksymalnej dewiacji

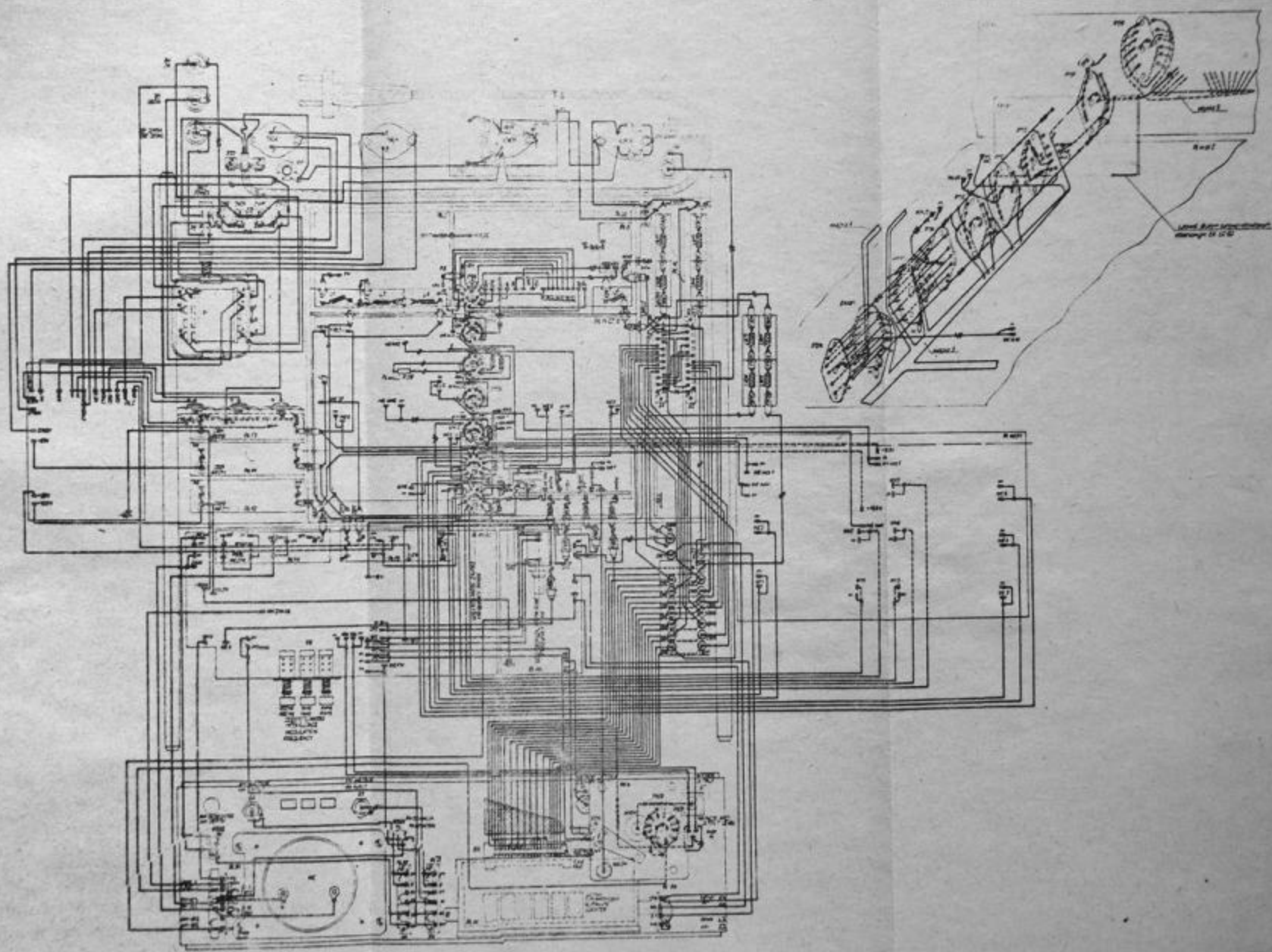
1	2	3
R297	REZYSTOR MLT-0,25W -390Ω /±5%/-A-55/125/21	
R298	" MLT-0,25W - 62kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R299	" MLT-0,25W- 1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R300	" MLT-0,5W - 62 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R301	" MLT-0,25W-13 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
C201, C202	KONDENSATOR KSP-022 68100 pF +0,5% 63V A 55/070/21	
C203, C204	" KSP-022 26700 pF +0,5% 63V A 55/070/21	
C205, C206	" KSP-022 6570 pF +0,5% 63V A 55/070/21	
C207, C208	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C209, C210	" KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/-25- -25/070/10	
C211	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C212-C214	" KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/-25- -25/070/10	
C215	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 100 μF 16V	
C216	" KSO-1 250V B 510 pF ±5%	
C217	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 100 μF 16V	
C221	KONDENSATOR KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/- -25-25/070/10	
C222	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C223	" KPPm-2C-10-1000000 -20-63-55/ /085/21	
C224	" KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/-25- -25/070/10	
C225	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C226	" KSO-1 250V B 130 pF +5%	
C227	" KCF-IB-N750-6-r-4,7-0,5-250-25/ /085/04	
C228	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C229	" KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/- -25-25/070/10	
C230	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 μF 25V	
C231	" KPPm-2C-10x10-1000000-20-63-55/ /085/21	
C232-C235	" KPP-2f-12-68000/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C236	" ELEKTROLIT. typu 2 04 /U 100 μF 16V	

1	2	3
Q237	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 220 μF 16V	
D201-D207	DIODA BAYP 95	
D208	" BZP 611-06V2	
D209- D215	" BAYP 95	
D216	" BZP 630-012	
D217	" BZP 611-06V2	
T201	TRANZYSTOR BC158 gr. B	
T202	" BC313 gr. 10	
T203	" BC148 gr. B	
T204	" BC211 gr. 10	
T205	" BC211 gr. 10	
IC201, IC202	UKŁAD SCALONY ULY 7741N lub ULY 7741BC	Sescosen
IC203, IC204	" " ULY 7741N lub ULY 7741BC	Fair- child
IC205	" " MAA 723	Tecla
IC206	" " ULY 7741N lub ULY 7741BC	Fair- child
IC207	" " MAA 723	Tecla
IC208	" " MAA 502	Sescosen
IC209	" " ULY 7741N lub ULY 7741BC	Sescosen
IC210	" " ULY 7710 N	
P6	PRZEŁĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-405 <u>Płytki przełącznika PL.P1</u>	
R269	REZYSTOR AT/ORO E-0,125W - 1,5 k Ω /±1%/	
R270	POTENCJOMETR CN.15.2. 1 k Ω ± 20%	
R271	REZYSTOR AT/ORO E-0,125W - 7,5 k Ω /±2%/	
R272	" MLT-0,25W -5,1 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R273	" AT/ORO E-0,125W -24,9 k Ω /±2%/	
C218	KONDENSATOR KSO-1 250V B 470 pF ±5%	
C219	" KPPf-2f-12x12-47000/-20/+80/-25- -25/070/10	
C220	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 220 μF 10V	
T205	TRANZYSTOR BC148 gr. B	

- 4.4.6. Minimalne napięcie modulujące przy modulacji zewnętrznej $< 2 \text{ V}$ przy maksymalnej dewiacji
- 4.4.7. Wpływ zmiany napięcia zasilania $+ 10\%$ na dewiację częstotliwości $< 1 \%$
- 4.4.8. Wpływ zmiany temperatury otoczenia na dewiację częstotliwości $< 8\% / 10^{\circ}\text{C}$
- 4.5. Dane techniczne dotyczące generatora napięcia modulującego
- 4.5.1. Częstotliwość modulująca $400 \text{ Hz}, 1 \text{ kHz}, 4 \text{ kHz}$
- 4.5.2. Dokładność częstotliwości $\pm 3\%$
- 4.6. Dane techniczne dotyczące zjawisk niepożądanych
- 4.6.1. Wpływ modulacji amplitudy na częstotliwość $< 0,005 \%$
- 4.6.2. Dewiacja częstotliwości spowodowana obecnością AM $< 0,02 \%$ minimalnej częstotliwości podzakresu
- 4.6.3. Modulacja amplitudy przy wyłączonej modulacji $< 3 \%$
- 4.6.4. Dewiacja częstotliwości przy wyłączonej amodulacji $< 0,002 \%$ minimalnej częstotliwości podzakresu
- 4.6.5. Przesunięcie częstotliwości nośnej spowodowane obecnością FM $< 0,02 \%$ minimalnej częstotliwości podzakresu
- 4.6.6. Promieniowanie
Napięcie indukowane w cewce posiadającej 2 zwoje o średnicy 25,4 mm, w odległości 25,4 mm od generatora mierzone mikrowoltmierzem o rezystancji 50
przy włączonym liczniku częstotliwości $< 3 \text{ uV}$
przy wyłączonym liczniku częstotliwości $< 1 \text{ uV}$

4.7. Dane techniczne dotyczące pomiaru częstotliwości generatora zewnętrznego

- 4.7.1. Zakres pomiaru $f_x = 20 \text{ Hz} - 50 \text{ MHz}$
- 4.7.2. Czas pomiaru $t_p = 10 \text{ ms}, 100 \text{ ms}, 1 \text{ s}$
/automatyczna zmiana czasu pomiaru/
- 4.7.3. Dokładność pomiaru $\frac{+\Delta f_w}{f_w} \quad f_x \pm \frac{1}{t_p}$
 $\frac{\Delta f_w}{f_w}$ - względny uchyb generatora wzorcowego
- 4.7.4. Napięcie wejściowe
 $100 \text{ Hz} - 5 \text{ MHz} \quad 100 \text{ mV} - 1 \text{ V}$
 $20 \text{ Hz} - 50 \text{ MHz} \quad 300 \text{ mV} - 1 \text{ V}$
- 4.7.5. Impedancja wejściowa $> 10 \text{ k}\Omega$
- 4.7.6. Częstotliwość wzorcowa 1 MHz
- 4.7.7. Niestabilność częstotliwości wzorca $5 \cdot 10^{-6} / 24 \text{ h}$
- 4.7.8. Współczynnik temperaturowy wzorca $1 \cdot 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$
- 4.7.9. Pojemność licznika $10^6 - 1 / 6$ dekad liczących/
- 4.7.10. Wskaźnik częstotliwości wskaźnik siedmiosegmentowy
- 4.7.11. Czas odczytu 2 s
- 4.8. Zakres temperatury $5 \text{ }^{\circ}\text{C} + 20 \text{ }^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C}$
- 4.9. Napięcie zasilające $220 \text{ V}, 110 \text{ V} \pm 10\%, 50 \text{ Hz}$
- 4.10. Pobór mocy 50 VA
- 4.11. Wymiary /wraz z elementami występującymi poza obudowę/
wysokość 142 mm
szerokość 446 mm
głębokość 455 mm
- 4.12. Masa 14 kg



5. Zasada działania i budowa PRZYKRESU

5.1. Zasada działania

Oscylator w.cz. generuje napięcie w zakresie 51,2 MHz - 102,4 MHz. Pracuje on w zmodyfikowanym układzie Hartleya. Przesłajanie oscylatora odbywa się przez zmianę polaryzacji diody pojemnościowej. Sygnał sinusoidalny z oscylatora podany jest na wzmacniacz i separator a następnie na układ zmierzający napięcie sinusoidalne na prostokątne dopasowane do poziomów TTL. Układ kształtujący zbudowany jest z układu wtórniaka emiterowego i układu Schmitta. Zmianę podzakresów generatora uzyskuje się przez podział dwójkowy częstotliwości podstawowej generowanej przez oscylator.

Podział dwójkowy częstotliwości uzyskuje się za pomocą przerzutników J K połączonych ze sobą szeregowo. W celu wyeliminowania oddziaływania szkodliwego poszczególnych częstotliwości dzielnika zastosowano cały szereg układów NAND. Wybieranie podzakresów odbywa się za pomocą elektronicznego selektora zbudowanego na układach TTL, sterowanego napięciem stałym doprowadzonym z przełącznika.

W zakresie częstotliwości 50 kHz - 3,2 MHz układ modulacji amplitudy zbudowany jest w układzie wzmacniacza różnicowego. Modulację amplitudy uzyskuje się przez zmianę symetrii układu po przełożeniu sygnału m.cz. W zakresie częstotliwości 3,2 MHz - 102,4 MHz układ modulacji amplitudy zbudowany jest na diodach pin. Modulację uzyskuje się przez zmianę rezystancji diod w takt sygnału m.cz.

Z układu modulacji amplitudy napięcie w.cz. podane jest poprzez układ dopasowujący do zespołu filtrów pasmowych. Zadaniem filtrów jest uzyskanie napięcia sinusoidalnego z przebiegu prostokątnego.

W zakresie częstotliwości 50 kHz - 1,6 MHz konstrukcja filtrów oparta jest o sekcje m - pochodne typu Π .

W zakresie częstotliwości 1,6 MHz - 102,4 MHz konstrukcja filtrów oparta jest o sekcje typu Π z dołączonymi pojemnościami na początku każdego podzakresu.

Napięcie w.cz. podane jest na wzmacniacz końcowy zbudowany ze wzmacniacza szerokopasmowego i zmodyfikowanego wtórniaka emiterowego.

Na wyjściu wzmacniacza znajduje się detektor wartości średniej. Napięcie stałe na wyjściu detektora steruje woltomierz w.cz. i wzmacniacz automatyki napięcia zbudowany na układzie scalonym. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu wzmacniacza automatyki podane jest poprzez przełącznik na wzmacniacz różnicowy lub układ zbudowany na diodach pin w zależności od częstotliwości generatora. Napięcie to działa w kierunku uzyskania stałego poziomu napięcia wysokiej częstotliwości.

Sygnał w.cz. z wyjścia wzmacniacza podany jest na dzielnik napięcia. Tłumienie dzielnika napięcia regulowane jest skokowo co 10 dB w zakresie 0 - 110 dB. Regulację skokową co 10 dB uzyskuje się za pomocą dzielników rezystorowych typu Π . Regulację płynną w zakresie 10 dB uzyskuje się za pomocą potencjometru regulującego napięcie stałe na wejściu wzmacniacza automatyki.

Oscylator małej częstotliwości składa się z wzmacniacza zawierającego ujemne sprzężenie zwrotne i mostka Wiena wyznaczającego trzy częstotliwości oscylatora 400 Hz, 1 kHz, 4 kHz. Sygnał m.cz. z wewnętrznego oscylatora lub z zewnętrznego generatora podany jest na potencjometr głębokości modulacji amplitudy, separator oraz filtr dolno-przepustowy a następnie poprzez przełącznik na układ modulacji. W zakresie częstotliwości 3,2 MHz - 102,4 MHz sygnał m.cz. doprowadzony jest do układu dopasowującego kształt napięcia modulującego do charakterystyki diod pin w celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych obwiedni modulacji.

Układ sterujący PM składa się z układu sumującego, układu kształtującego, wtórniaka napięciowego, filtru dolnoprzepustowego. Na wejście układu sumującego podane jest napięcie stałe służące do zmiany polaryzacji diod pojemnościowych w szerokim zakresie, a przez to do płynnej regulacji częstotliwości oraz napięcie małej częstotliwości służące

1	2	3
P1	PRZEŁĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-407	
2201, 2202	ZARÓWKA TELEFONICZNA T5,5 6V 20 mA	
	Płytki automatyki licznika PŁ.A.	
R501	REZYSTOR MET-0,25W - 220Ω /±5%/-A-55/125/21	
R502	" MET-0,25W - 200Ω /±5%/-A-55/125/21	
R503	" MET-0,25W - 1kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R504	" MET-0,25W - 200Ω /±5%/-A-55/125/21	
C501, C502	KONDENSATOR KFPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C503	" KFPf-2B-10x10-4 uF-k-25-65B	
C504	" KCP-IB-N750-6-r-10-0,5-250-25/085/04	
C505	TRYMER TCP-N750-10-d-8/30-250-25/085/04	
C506	KONDENSATOR KSC-1 250V W 470 pF ±5%	
C507, C508	" KFPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25 -25/070/10	
IC501-IC504	UKŁAD SCALONY UCY 7490 N	
IC505	" " UCY 7454 N	
IC506	" " UCY 7400 N	
IC507, IC508	" " UCY 7490 N	
IC509,	" " UCY 7410 N	
IC510, IC511	" " UCY 7474 N	
IC512, IC513	" " UCY 7400 N	
IC514	" " UCY 7475 N	
IC515	" " UCY 7437 N	
Q	REZONATOR KWARCOWY RS-1018/A 1,00000 MHz	
	<u>Płotka licznika PŁ. L</u>	
R601	REZYSTOR MET-0,25W - 24Ω /±5%/-A-55/125/21	
C601	KONDENSATOR ELEKTROLIT. typu 2 04/U 22 uF 16V	
C602-C608	" KFPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25 -25/070/10	

1	2	3
IC601	UKŁAD SCALONY UCY 7442 N	
IC602	" " UCY 7490 N	
IC603- IC606	" " UCY 74151 N	
IC607- IC612	" " UCY 7475 N	
IC613	" " MH 748112	Tecla
IC614- IC617	" " UCY 7490 N	
IC618	" " UCY 7493 N	
IC619	" " MH 845110	Texas
IC620	" " MH 845110	Texas
IC621	" " MH 74810	Tecla
	<u>Płytki wzmacniacza licznika PŁ. W.L.</u>	
R650	REZYSTOR MET-0,25W - 100kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R651	" MET-0,25W - 1 MΩ /±5%/-A-55/125/21	
R652	" AFL/OROE -0,05W - 27,4 Ω /±2%/	
R653	" MET-0,25W - 2,4 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R654	" MET-0,25W - 1,8 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R655	" AFL/OROE-0,05W - 422 Ω /±2%/	
R656	POTENCJOMETR CN.15.1. 680 Ω ±20%	
R657	REZYSTOR MET-0,25W - 430 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R658	" MET/OROE-0,05W - 115 Ω /±2%/	
R659	" AFL/OROE-0,05W - 64,9 Ω /±2%/	
R660	" AFL/OROE-0,05W - 422 Ω /±2%/	
R661	" AFL/OROE-0,05W - 38,3 Ω /±2%/	
R662, R663	" MET-0,25W-130 Ω /±5%/-A-55/125/21	
C650	KONDENSATOR KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C651	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 uF 25V	
C652	" KFP-2E-8-3300-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C653, C654	" KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C655, C656	" ELEKTROLIT. typu 2 04/U 47 uF 25V	
C657-C659	KONDENSATOR KFP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	

do modulacji, FM. Suma tych napięć podana jest na wejście układu korektującego. Zadaniem tego układu jest kompensacja charakterystyki nieliniowej diod pojemnościowych, a przez to uzyskanie stałej dewiacji przy przestrajanu generatora w całym podsakresie oraz małych zniekształceń nieliniowych.

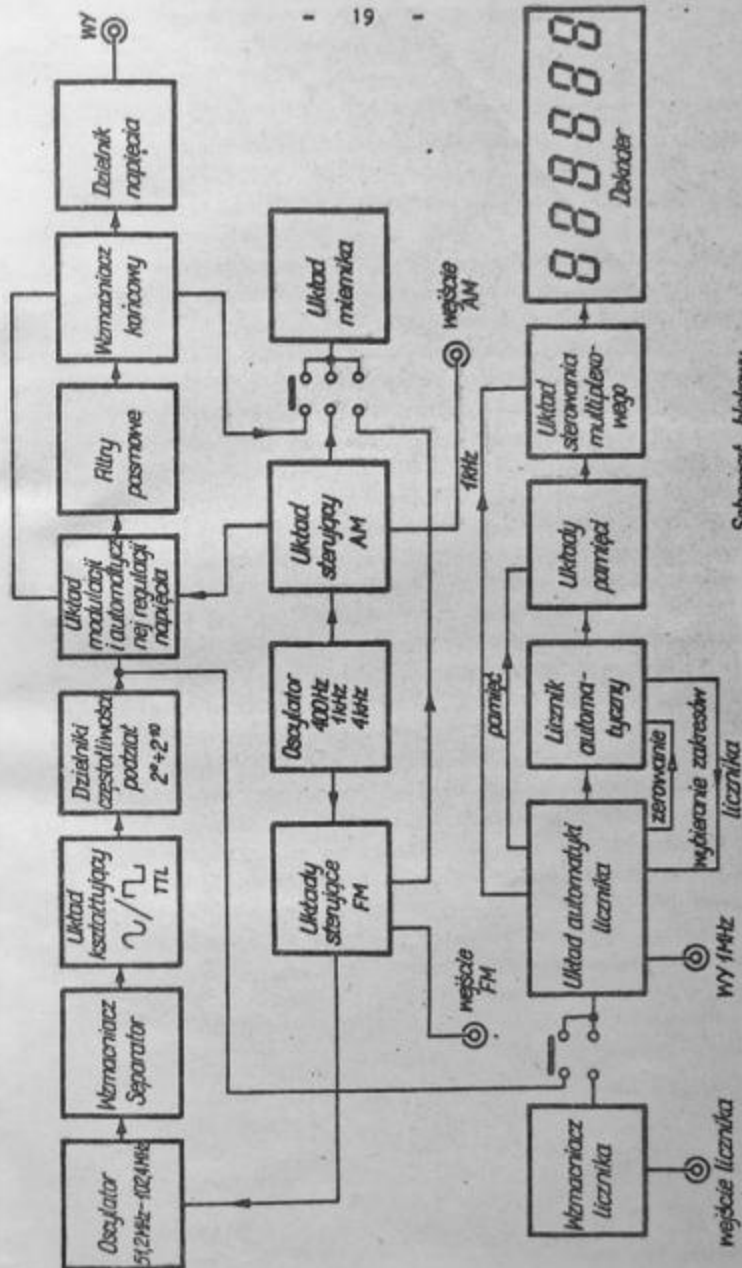
Sygnal m.c.f. doprowadzony jest poprzez przełącznik i wzmacniacz do detektora na wyjściu którego uzyskuje się napięcie stałe proporcjonalne do współczynnika głębokości modulacji lub dewiacji częstotliwości.

Sygnal z dzielnika częstotliwości poprzez przełącznik podany jest na bramkę trójwejściową z diodami Schottky'ego wchodzącą w skład układu licznika. Impulasy na wyjściu bramki są zliczane przez licznik składający się z sześciu dekad. Najszybsza dekada zbudowana jest z przerzutników J.K. z diodami Schottky'ego. Wynik zliczania w kodzie BCD podany jest na układy pamięci, zbudowane na przerzutnikach typu D, a następnie poprzez układ sterowania multiplexowego i deszyfrator na zespół sześciu wskaźników siedmiosegmentowych.

Układ automatyki licznika zapewnia:

- automatyczny wybór czasu bramkowania 1 s, 100 ms, 10 ms, 1 ms,
- zerowanie licznika,
- sterowanie układami pamięci,
- sterowanie układem multiplexera.

Pomiar częstotliwości źródła zewnętrznego odbywa się poprzez wzmacniacz licznika, który wzmacnia przełożone napięcie do gniazda "wejście licznika" i dopasowuje go do poziomów TTL. Przełącznik, sterowany napięciem stałym odłącza źródło wewnętrzne napięcia w.cz. i dołącza wejście wzmacniacza licznika do układu licznika.

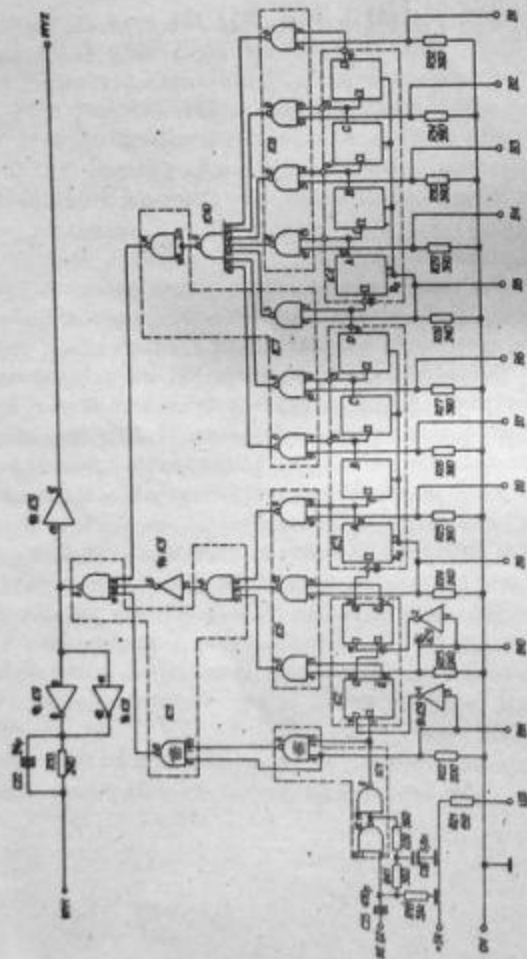


Schemat blokowy

- 20 -		
1	2	3
C805	KONDENSATOR K50-1 250V B 510 pF $\pm 5\%$	
C806	" KPFf-2F-12x12-33000/-20/+80/-25-25/070/10	
C807	" KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/125/56	
C808	" ELEKTROLIT. typ 2 04/U 10uF 25V	
C809	" K50-1 250V B 510 pF $\pm 5\%$	
C848	" KFPm20-5x5-47n -M-63-455	
T802, T803	TRANZYSTOR BC 211 gr 10	
T805	" BC 211 gr 10	
T806	" BC 313 gr 10	
T807	" BC 177 gr VI	
IG801-IC804	UKŁAD SCALONY MAA 723	
<u>Płytki przełącznika PŁ. P2</u>		
R201 P2	REZYSTOR ML-0,25W - 2,05 k Ω / $\pm 2\%$ PRZEŁĄCZNIK KLAWISZOWY D-4542-406	
<u>Płytki przełącznika PŁ. P3</u>		
R202 P3	REZYSTOR ML-0,25W - 1,21 k Ω + 2% Przełącznik klawiszowy D-4542-406	
<u>Płytki przełącznika PŁ. P4</u>		
R901, R902 P4	REZYSTOR MLT-0,25W - 2 k Ω / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21 Przełącznik klawiszowy D-4542-406	
<u>Płytki filtrów PŁ. P1</u>		
C822-C824 L801, L802 P801	KONDENSATOR MKSE-20 0,047 uF + 10% 250V CEWKA INDUKCYJNA E-72438 FILTR CERAMICZNO-FERYTOWY FCF - 1	
<u>Płytki filtrów PŁ. P2</u>		
C827-C829 L803, L804 P802	KONDENSATOR MKSE-20 0,047 uF + 10% 250V CEWKA INDUKCYJNA E-72438 FILTR CERAMICZNO-FERYTOWY FCF - 1	
<u>Płytki filtrów PŁ. P3</u>		
C832-C834 L805, L806 P803	KONDENSATOR MKSE - 20 0,047 uF + 10% 250V CEWKA INDUKCYJNA E-72438 FILTR CERAMICZNO-FERYTOWY FCF - 1	

1	2	3
<u>Płytki filtrów PŁ. P3</u>		
C832 C834	Kondensator MKSE-20 0,047 uF $\pm 10\%$ 250V	
L805 L806	Cewka indukcyjna E-72438	
F803	Filtr ceramiczno-ferytowy FCF - 1	
<u>Płytki filtrów PŁ. P4</u>		
C837	Kondensator KSP-022 1500 pF $\pm 100\text{VB}$ 55/070/21	
C838	" KCRp-IB-N750-3x8-27 pF $\pm 10\%$ 250V	
C839	" KSP-022 3000 pF $\pm 5\%$ 63V B55/070/21	
C840	" KSP-022 1500 pF $\pm 5\%$ 100VB 55/070/21	
L809, L810	Cewka indukcyjna E - 72439	
<u>Płytki filtrów PŁ. P5</u>		
R823	Rezystor MLT-0,25W - 1 k Ω / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21	
C843	Kondensator KSP-022 1500 pF $\pm 5\%$ 100VB55/070/21	
C844	" KCRp-IB-N750-3x8-27 pF +10%250V	
C845	" KSP-022 3000pF $\pm 5\%$ 63VB 55/070/21	
C846	" KSP-022 1500pF $\pm 5\%$ 100VB 55/070/21	
L811, L812	Cewka indukcyjna E - 72439	
<u>Dzielnik napięcia</u>		
R351	Rezystor AFL/OROE-0,05W - 49,3 Ω / $\pm 0,5\%$	
R352	" AFL/OROE-0,05W - 158 Ω / $\pm 0,5\%$	
R353	" AFL/OROE-0,05W - 113 Ω / $\pm 0,5\%$	
R354	" AFL/OROE-0,05W - 142 Ω / $\pm 0,5\%$	
R363	" AFL/OROE-0,05W - 86,5 Ω / $\pm 0,5\%$	
R364- R372	" AFL/OROE-0,05W - 65,7 Ω / $\pm 0,5\%$	
R373	" AFL/OROE-0,05W - 65,7 Ω / $\pm 0,5\%$	
C851	Kondensator KCPE-IB-U-5-12-J-400-858	
P8	Przełącznik obrotowy B-4199-064y1	
<u>Pozostałe elementy</u>		
R187	Potencjometr CW 1k Ω $\pm 20\%$ 2W P-1	
R192	Rezystor MLT-0,25-88 Ω / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21	
R193	" MLT-0,25W-33 k Ω / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21	
R194	" MLT-0,25W-68 k Ω / $\pm 5\%$ /-A-55/125/21	
R203, R204	Potencjometr CW 1k Ω $\pm 20\%$ 2W P-1	

stanowić
jednorodny
typ rezys-
torów



W tym położeniu przełącznika P7/G zamknięte są bramki NAND /wyjście 6 IC1, wyjście 12 IC5/, zablokowane są następne dzielniki częstotliwości przez przełożenie sygnału "0" logicznego na wyjście J /nóżka 11 IC2/ oraz otwarta jest bramka "NAND" /wyjście 6 IC6/. Na wyjściu tej bramki występuje sygnał o częstotliwości 25,6 MHz - 51,2 MHz. Sygnał ten poprzez bramkę NAND /wyjście 6 IC5/, inwerter /wyjście 6 IC9/ dochodzi do wyjścia 8. bramki NAND układu scalonego IC5. Dalej sygnał w.cz. przechodzi tą samą drogą co dla podzakresu 51,2 MHz - 102,4 MHz. Napięcie podzakresu 12,8 MHz - 25,6 MHz uzyskuje się po przyłożeniu poziomu "1" logicznej do punktu BS. W tym położeniu przełącznika P7/G zamknięte są bramki NAND /wyjście 6 IC1, wyjście 12 IC5, wyjście 6 IC6/, zablokowane następne dzielniki przez przyłożenie poziomu "1" logicznej do wejścia zerującego /3 IC3/ oraz otwarta jest bramka "NAND" /wyjście 12 IC6/. Na wyjściu tej bramki występuje sygnał o częstotliwości 12,8 MHz - 25,6 MHz. Sygnał ten dochodzi do wyjścia 6 bramki IC5. Dalej sygnał w.cz. przechodzi tą samą drogą co dla podzakresu 25,6 MHz - 51,2 MHz. Napięcie podzakresu 6,4 MHz - 12,8 MHz uzyskuje się po przyłożeniu poziomu "1" logicznej do punktu BS. W tym położeniu przełącznika zamknięte są bramki NAND sterowane sygnałem w.cz. z dzielników częstotliwości z wyjątkiem bramki NAND /wyjście 8 IC6/. Na wyjściu tej bramki występuje sygnał o częstotliwości 6,4 MHz - 12,8 MHz. Sygnał ten dochodzi do wyjścia 6 bramki IC5. Dalej sygnał w.cz. przechodzi tą samą drogą co dla podzakresu 25,6 MHz - 51,2 MHz. W podobny sposób uzyskuje się sygnał dla podzakresów o niższej częstotliwości np. 50 kHz - 100 kHz. W tym położeniu przełącznika P7/G zamknięte są bramki NAND sterowane sygnałem w.cz. z dzielnika częstotliwości z wyjątkiem jednej bramki NAND w tym przypadku /wyjście 3 IC3/. Na wyjściu tej bramki występuje sygnał o częstotliwości 50 kHz - 100 kHz. Sygnał ten poprzez bramkę NAND IC10 i bramkę NAND /wyjście 11 IC7/ dochodzi do wyjścia 8 bramki NAND układu scalonego IC5. Dalej sygnał przechodzi tą samą drogą co dla podzakresu 51,2 MHz - 102,4 MHz.

- 24 -		
1	2	3
	SZTUCZNA ANTENA	
R7	REZYSTOR AFL/CROE-0,125W - 30,1Ω /±0,5%/	dobrad 30Ω ±1%
R8	" AFL/CROE-0,125W - 320 Ω /±0,5%/	
C1	KONDENSATOR KCR-IB-N750-3x12-120-5-250-25/ /085/04	dobrad 125 pF ± 5%
C2	KONDENSATOR KCR-IB-N750-4x30-390-5-250-25/ /085/04	dobrad 400 pF ± 5%
L1	CEWKA INDUKCYJNA B - 72276	

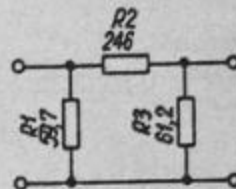
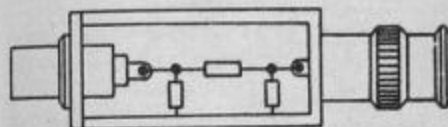
Wposażenie przyrządu Pθ-20

100-6861-8099

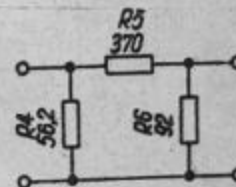
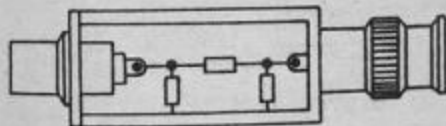
Wydrukowano

Strona 1 Stron 2

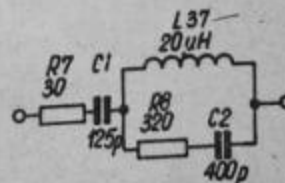
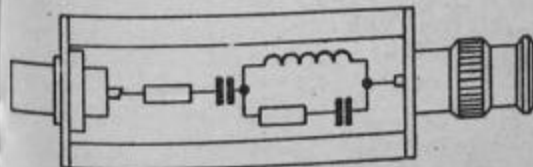
1. Tłumik 20 dB 50Ω/50Ω
Nr rys. D-4199-060-1



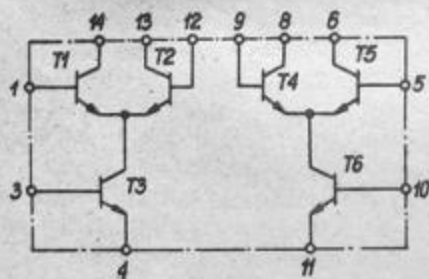
2. Tłumik 20 dB 50Ω/75Ω
Nr rys. D-4199-060-2



3. Sztuczna antena
Nr rys. D-4199-061-2



5.2.3. Układ modulacji i automatycznej regulacji napięcia.
Układy modulacji i automatycznej regulacji napięcia umieszczone są na schemacie ideowym SA-4763-494.
Sygnał w.cz. z układu dzielników częstotliwości podany jest poprzez przełącznik F7/F, na układ modulacji.
Przełącznik rozdziela sygnał w.cz. na dwa różne układy modulacji w zależności od podzakresów częstotliwości.
W zakresie częstotliwości 50 kHz - 3,2 MHz układ modulacji zbudowany jest w układzie wzmacniacza różnicowego na układzie scalonym IC101.
Wewnętrzna budowa układu IC101 podane jest na rysunku poniżej.



Na bazy tranzystorów T2/12/ i T4/9/ przykładany jest sygnał fali nośnej o przebiegu prostokątnym.
Jeżeli układ jest wysymetryzowany za pomocą potencjometru R112 to na kolektorach tranzystorów T1/14/ i T4/8/ nie będzie sygnału fali nośnej.
Przy symetrii układu prąd kolektora tranzystora T3 jest równy prądowi kolektora T6, a prądy kolektorów tranzystorów T1, T2, T4, T5 są równe i wynoszą połowę wartości prądów T3 lub T6.
Wprowadzenie sygnału na bazy T2/12/ i T4/9/ spowodują zmianę prądu kolektora tranzystora T2, która jest kompensowana przez odwrotną zmianę prądu tranzystora T5, oraz zmianę prądu kolektora tranzystora T4 kompensowaną przez zmianę prądu tranzystora T1. W wyniku tego na wyjściu /kolektory tranzystorów T2 i T5/ nie będzie żadnych zmian.
Po przyłożeniu napięcia m.cz. do bazy tranzystora T3 nastąpi rozsynchronizowanie układu i na wyjściu pojawi się sygnał zmodulowany amplitudowo.
Przy odpowiednim ustawieniu suwaka potencjometru R112 i dobraniu amplitud fali nośnej i sygnału modulującego charakter zmian jest liniowy. Potencjometr R105 służy do regulacji głębokości modulacji w zakresie częstotliwości 50 kHz - 3,2 MHz.
W szereg z układem IC101 włączony jest identyczny układ IC102, który służy do automatycznej regulacji napięcia.
Sygnał błędny, doprowadzony do punktu WE AN1 a dalej na bazę tranzystera / nóżka 3 układu scalonego/ zmienia amplitudę napięcia fali nośnej w kierunku uzyskania stałego poziomu napięcia w.cz.

W zakresie częstotliwości 3,2 MHz - 102,4 MHz układ modulacji amplitudy sterowany jest na diodach pin D103 - D106. Diody pin charakteryzują się liniową zmianą rezystancji diody w funkcji napięcia polaryzacji w zakresie wysokich częstotliwości.

Modulację uzyskuje się przez zmianę rezystancji diod w takt sygnału m.cz. W szereg z układem modulacji włączony jest układ automatycznej regulacji napięcia, zbudowany na diodach pin D107, D108, rezystorów R146 i R147 i kondensatora C121. Sygnał błędu, doprowadzony do punktu WE AN2, a dalej przez filtr dolnoprzepustowy na diodę D108 i D107, zmienia rezystancję tych diod w kierunku uzyskania stałego poziomu napięcia w.cz.

Sygnał błędu, automatycznej regulacji napięcia uzyskuje się z prostowania napięcia w.cz. na wyjściu generatora w detektorze wartości średniej. Detektor zbudowany jest na diodach D115, D116. Dioda D117 służy do kompensacji temperaturowej detektora. Napięcie stałe detektora steruje wzmacniacz automatyki zbudowany na układzie scalonym IC106. Kondensator C153 służy do całkowania napięcia m.cz. /w przypadku włączonej modulacji amplitudy /. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu wzmacniacza podane jest poprzez przełącznik P7/E, na filtry dolnoprzepustowe eliminujące m.cz. /w przypadku włączonej modulacji amplitudy /a dalej na układ scalony IC102 lub diody pin D107 i D108.

W obwodzie automatyki napięcia znajduje się układ zapewniający regulację płynną napięcia wyjściowego w zakresie 10 dB. Regulację płynną napięcia uzyskuje się za pomocą potencjometra R187 regulującego napięcie stałe na wejściu nieodwracającym /3/ wzmacniacza operacyjnego IC106.

Zmieniając w ten sposób napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza operacyjnego uzyskuje się zmianę napięcia w.cz.

2.4. Filtry pasmowe

Z układów automatyki napięcia w.cz. podane jest na filtry pasmowe poprzez układ dopasowujący.

Układ dopasowujący zbudowany jest na tranzystorach T101 i T102. Ma on za zadanie zmniejszenia rezystancji wejściowej i poprawę symetrii napięcia w.cz. przyłożonego do filtrów pasmowych. Potencjometrem R142 dobiera się punkt pracy tranzystora T102 w celu przeniesienia przez układ jak największej amplitudy napięcia.

Dla każdego podzakresu częstotliwości przełącznikami P7/A i P7/B włączane są filtry pasmowe. Zadaniem filtrów jest uzyskanie napięcia sinusoidalnego z przebiegu prostokątnego.

Układy filtrów pasmowych przedstawione są na schemacie ideowym SA-4763-497.

W zakresie częstotliwości 50 kHz - 1,6 MHz kształt napięcia wyjściowego jest asymetryczny a więc pozbawiony harmonicznych parzystych. W tym zakresie częstotliwości konstrukcja filtrów oparta jest o sekcje m - pochodne typu Π .

Częstotliwość graniczna filtra $f_{gr} = 1,5 \cdot f_{max}$ pods.
W zakresie częstotliwości 1,6 MHz - 102,4 MHz konstrukcja filtrów oparta jest o sekcje typu Π . W tym zakresie częstotliwości kształt napięcia wejściowego odbiega od asymetrycznego, a więc posiada harmoniczne parzyste. W celu wyeliminowania drugiej harmonicznej należy zmniejszyć częstotliwość graniczną filtra na początku podzakresu. W tym celu dołącza się kondensatory do filtrów za pomocą przełączników kontaktronowych PK401 - PK406.

Przełączniki są sterowane napięciem z suwaka potencjometra R218 określającego częstotliwość generatora. Napięcie to podane jest poprzez dzielnik rezystorowy R292, R293 na wejście /4/ komparatora IC210 i porównywane jest z napięciem odniesienia doprowadzonym do drugiego wejścia /3/ komparatora.

Dla niskich częstotliwości podzakresu napięcie na wyjściu komparatora /9/ jest dodatnie. Napięcie to powoduje przewodzenie tranzystora T206 i przepływ prądu przez przełączniki kontaktronowe. Przełączniki powodują dołączenie kondensatorów do filtra. Dla częstotliwości środkowej podzakresu następuje zrównanie się napięć na wejściach komparatora i zmiana stanu na wyjściu. Dla wyższych częstotliwości podzakresu napięcie na wyjściu komparatora jest ujemne. Napięcie to powoduje zatkanie tranzystora T206 i wyłączenie przełączników. Układ sterujący przełącznikami filtrów pasmowych umieszczony jest na schemacie ideowym SA-4573-495.

5.2.5. Wzmacniacz końcowy. Dzielnik napięcia

Napięcie sinusoidalne uzyskane na wyjściu filtrów pasmowych podane jest na wejście wzmacniacza końcowego, zbudowanego z wzmacniacza szerokopasmowego i zmodyfikowanego wtórnika emiterowego. Układ wzmacniacza umieszczony jest na schemacie ideowym SA-4763-494. Wzmacniacz zbudowany jest na tranzystorze T103. Cewka L104, kondensatory C138 - C141 służą do rozszerzenia pasma wzmacniacza. Wtórnik emiterowy zbudowany jest na tranzystorach T104 i T105. Rolę rezystora emiterowego spełnia tranzystor T105.

Wzmacniacz wyjściowy ma za zadanie wzmocnić napięcie wyjściowe do 1 V i zapewnić małą rezystancję wyjściową, co umożliwia zastosowanie dzielnika napięcia o małej rezystancji wejściowej. Tłumienie dzielnika napięcia regulowane jest skokowo co 10 dB w zakresie 0 - 110 dB. Regulację skokową uzyskuje się za pomocą dzielników rezystorowych typu Π . Rezystancja wyjściowa dzielnika wynosi 50 Ω . Układ dzielnika umieszczony jest na schemacie SC-4199-496.

Z przełącznikiem dzielnika napięcia P8/A sprzężony jest mechanicznie przełącznik P8/B, który służy do wskazania skali miernika, z której należy odczytywać napięcie. Regulację płynną w zakresie 10 dB uzyskuje się za pomocą potencjometra regulującego napięcie stałe w układzie automatyki napięcia.

5.2.6. Oscylator m.cz., układ sterujący AM

Powyższe układy umieszczone są na schematach ideowych SA-4573-495 i SA-4763-494. Oscylator m.cz. składa się z wzmacniacza operacyjnego zbudowanego na układzie scalonym IC201 i układu mostka Wiens. Częstotliwości oscylatora 400 Hz, 1 kHz, 4 kHz wybierane są przełącznikiem P6, który włącza odpowiednie pojemności w obwód mostka Wiens. W obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza pracuje termister R208, który zapewnia małe zniekształcenia nieliniowe i stabilną amplitudę napięcia. Napięcie m.cz. oscylatora wewnętrznego lub z generatora zewnętrznego /przy modulacji zewnętrznej/ podane jest poprzez przełącznik P2, potencjometr R203 na wtórnik zbudowany na układzie scalonym IC202. Napięcie modulujące z wyjścia wtórnika podane jest na filtr dolnoprzepustowy, zbudowany z cewek L809 i L810. i kondensatorów C836 - C841. Układ filtra przedstawiony jest na schemacie ideowym SA-4573-502. Zastosowany jest on w celu uniknięcia szkodliwych sprzężeń układów w.cz. z układami m.cz. oraz w celu zmniejszenia promieniowania szkodliwego generatora.

Z wyjścia filtra napięcie m.cz. podane jest na przełącznik P7/C, który w zależności od podzakresu częstotliwości nośnej rozdziela napięcie m.cz. na układ scalony IC101 lub na układ modulacji zbudowany na diodach pin.

D103 - D106. Między przełącznikiem i diodami pin włączony jest układ dopasowujący zbudowany na układach scalonych IC103 - IC105. Układ ten ma zadanie dopasować kształt napięcia m.cz. do charakterystyki diod pin w celu uzyskania minimalnych zniekształceń nieliniowych obwiedni modulacji. Obwód IC103 pracuje w układzie wzmacniacza kształtującego. Dla małych wartości napięcia wejściowego wzmocnienie wzmacniacza wynosi 1. Dla większych wartości napięcia wejściowego wzmocnienie wzmacniacza jest większe od 1, dzięki zastosowaniu układu składającego się z diod D109, D110 i rezystorów R153 i R155. Obwód IC104 pracuje w układzie sumującym napięcie zmienne ukształtowane w obwodzie IC103 i napięcie stałe służące do polaryzacji wstępnej diod D103 - D106. Potencjometr R159 służy do ustawienia polaryzacji diod D103 - D106 w celu uzyskania minimalnych zniekształceń obwiedni modulacji. Diody D111 - D114 służą do kompensacji temperaturowej diod pin. Obwód IC105 pracuje w układzie wtórnika. Zapewnia on poprawną pracę układu przy maksymalnej częstotliwości modulującej przy obciążeniu układu pojemnością C118.

5.2.7. Układ miernika

Układ miernika przedstawiony jest na schemacie ideowym SA-4573-495 oraz częściowo na schemacie SA-4763-494. Miernik służy do pomiaru napięcia w.cz., współczynnika głębokości modulacji amplitudy i dewiacji częstotliwości. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu detektora wartości średniej steruje wzmacniaczem napięcia stałego poprzez rezystor R179 i filtr F102.

Potencjometr R181 służy do ustawienia wstępnego napięcia stałego na wyjściu detektora a przez to do regulacji wskazania miernika w początkowej części skali. Wzmacniacz napięcia stałego zbudowany jest na układzie scalonym IC209. Potencjometr R288 służy do kompensacji napięcia nierównoważenia wzmacniacza operacyjnego. Wzmocnienie wzmacniacza określone jest rezystorami R285 i R286 wg wzoru $K_u = 1 + \frac{R286}{R285}$.

Wzmocnione napięcie podane jest poprzez potencjometr R287, przełącznik P1 i rezystor R273 na wejście miernika wychyłowego.

Potencjometr R287 służy do regulacji czułości miernika przy pomiarze napięcia w.cz.

Napięcie m.cz. proporcjonalne do współczynnika głębokości modulacji podane jest z wyjścia układu scalonego IC202, poprzez dzielnik rezystorowy R212 - R214 i przełącznik P1 na wejście wzmacniacza zbudowanego na układzie scalonym IC208. Potencjometr R275 służy do ustawienia wstępnego napięcia stałego na wyjściu detektora a przez to do regulacji wskazania miernika w początkowej części skali przy pomiarze głębokości modulacji i dewiacji częstotliwości. Wzmocnienie wzmacniacza określone jest rezystorami R279, R282. Wzmocnione napięcie m.cz. podane jest na detektor zbudowany na diodzie D215 i kondensatorze C228. Napięcie z wyjścia detektora podane jest poprzez przełącznik P1 i rezystor R273 na wejście miernika wychyłowego. Potencjometr R212 służy do regulacji czułości miernika wychyłowego przy pomiarze głębokości modulacji. Napięcie m.cz. proporcjonalne do dewiacji częstotliwości podane jest z suwaka potencjometra R204 poprzez dzielnik R269 - R271 i przełącznik P1 na wejście wzmacniacza zbudowanego na układzie scalonym IC208, podobnie jak przy pomiarze głębokości modulacji.

Potencjometr R270 służy do regulacji czułości miernika wychyłowego przy pomiarze dewiacji częstotliwości.

Z układem miernika współpracuje układ sterujący zapalaniem żarówek Z201 i Z202. Podświetlona żarówka wskazuje skalę miernika, z której należy korzystać przy pomiarze. Przy wciśniętym klawiszu AM lub FM przełącznika P1 pali się żarówka Z201. Przy pomiarze napięcia wyjściowego /wciśnięty klawisz U.w.cz. / pali się żarówka Z201 lub Z202 w zależności od pozycji przełącznika PS/B.

Dla pozycji parzystych 2,4 12 pali się żarówka Z201. Dla pozycji nieparzystych pali się żarówka Z202 dzięki przewodzeniu tranzystora T205.

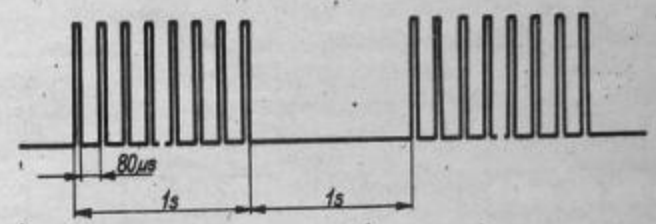
Powyższe wzorcowe czasy brankowania 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s podane są na odpowiednie wejścia bramek "AND" /nóżki 10, 4, 2, 13 IC505/. Wyróżnienie którejkolwiek z nich i podanie sygnału na bramkę licznika uzależnione jest od stanu wyjść rejestru przesuwanego zbudowanego na przerzutnikach typu D /nóżka 2, 5, 9 IC510, 5 IC511/.

Stan ten zależy jest od ilości impulsów przepełnienia dekady najwolniej liczącej /wyjście B i D dekady/ sterujących wejście zegarowe T rejestru przesuwanego /nóżki 3, 11 IC510 i 3 IC511/ poprzez bramki NAND IC515.

W chwili początkowej po skasowaniu licznika i rejestru przesuwanego /impuls "0" logicznego na nóżkach 1 i 13 IC510 i 1 IC511/ wyróżnione będzie wejście 13 IC505 ponieważ tylko na wyjściu 2 IC510 rejestru przesuwanego wystąpi "1" logiczna. W tym stanie na wejście bramki licznika /3 końcówka wtyku/ przekazany zostanie impuls bramkujący o czasie trwania 1 sek. Gdy ilość impulsów, które dostaną się na wejście licznika w czasie trwania impulsu bramkującego 1 sek przekroczy pojemność licznika wtedy, poprzez wejścia WEB i WED /końcówka 10 i 9 wtyku/ pojawi się impuls przepełnienia licznika na wejściu zegarowym T, który spowoduje przesunięcie "1" logicznej na wyjście 5 IC510 rejestru przesuwanego. Spowoduje to wyróżnienie wejścia 2 IC505 i przekazanie na wejście bramki impulsu o czasie trwania 100 ms. Gdy ilość impulsów na wejściu licznika przekroczy jego pojemność wtedy na wejściu zegarowym pojawi się impuls przepełnienia. Spowoduje on przesunięcie "1" logicznej na wyjście 9 IC510 rejestru przesuwanego i przekazanie na wejście bramki licznika impulsu bramkującego o czasie trwania 10 ms. Właściwy czas brankowania będzie wybrany wówczas gdy ilość zliczonych impulsów będzie mniejsza od pojemności licznika.

Świecenie przecinka wskaźników 7-segmentowych uzależnione jest od stanu wyjść rejestru przesuwanego. Wyjścia rejestru połączone są z wejściami 2, 3, 6, 7. przerzutników typu D /IC514/. Wyjścia odwracające 1, 14, 11, 8 przerzutników Q sterują bezpośrednio świeceniem przecinków.

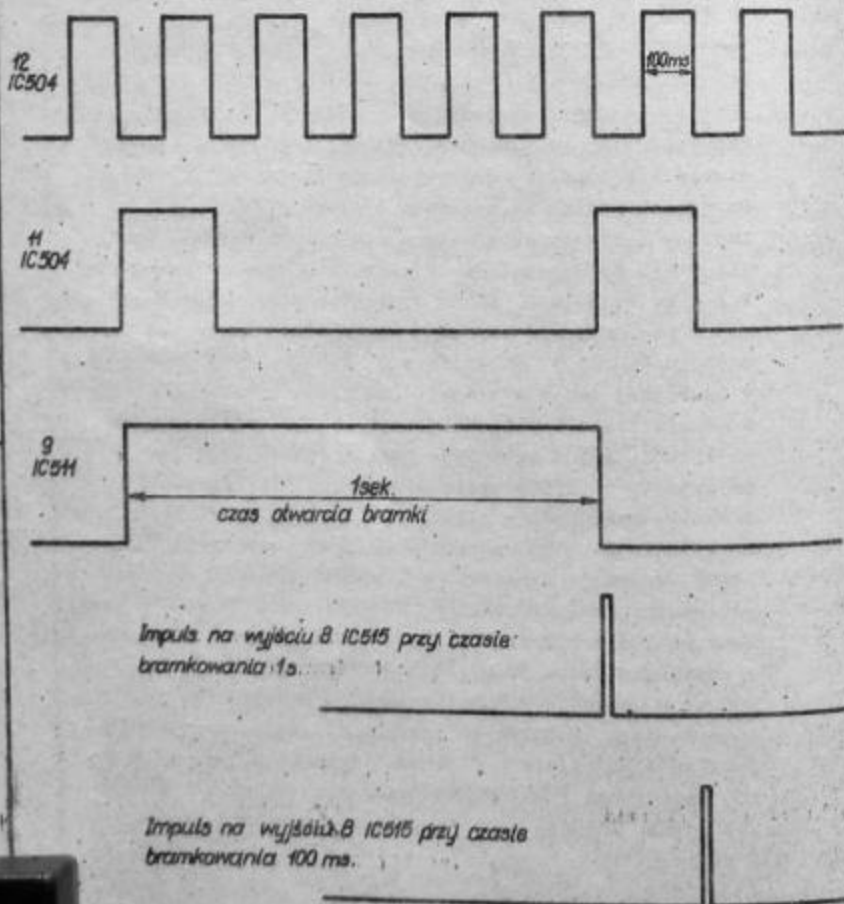
Jeśli na wyjściu Q występuje stan "0" logicznego to powoduje on świecenie przecinka. Na końcówce 7 wtyku pojawiają się impulsy zerujące licznik w okresie zablokowania bramki. Impulsy zerujące przedstawione są na poniższym rysunku / w przypadku czasu brankowania 1 s./.



Impulsy zerujące pochodzą z wyjścia 11 IC507. Impulsy zerujące licznik występują również w przypadku pojawienia się impulsów przepełnienia licznika. Po zablokowaniu ^{bramki} na końcówce 5 wtyku pojawiają się impulsy dodatnie określające moment przepisania wyniku zliczenia do wskaźników. W przypadku czasu brankowania 1 sek na wyjściu 2 IC506 występuje poziom "0" logicznego który powoduje występowanie poziomu "1" logicznej na wyjściu 5 IC509. Na wejście 4 IC509 podany jest sygnał w odwrotnej fazie w stosunku do czasu brankowania 1 sek. W czasie trwania zliczenia impulsów przez licznik na wyjściu 4 IC509 występuje poziom "0" logicznego. Na wyjściu 6 IC509 występuje poziom "1" logicznej. W chwili zakończenia zliczenia impulsów przez licznik na wyjściu 6 IC509 pojawi się impuls opadający który spowoduje wytworzenie impulsu na wyjściu przerzutnika RS / nóżka 8 IC512 /. Układ "NAND" zbudowany na IC515 odwraca fazę tego impulsu. W przypadku czasu brankowania mniejszego od 1 s np. 100 ms o momencie powstania impulsu przepisyującego informacje z licznika do pamięci decyduje zakończenie impulsu / przejście z poziomu "1" logicznej do poziomu "0" logicznego / na wyjściu dzielnika częstotliwości /11 nóżka IC504/, a nie zakończenie impulsu bramkującego 1 s.

Ma to na celu eliminację odczytu pierwszego pomiaru przy zmianie czasu brankowania z 1 s na 100 ms. W tym przypadku na wejściu 2 IC506 występuje poziom "1" logicznej. Na wejście 1 IC506 doprowadzony jest przebieg z 11 nóżki IC504. Po odwróceniu fazy sygnał ten podany jest na wejście 5 IC509. Kondensator C506 powoduje opóźnienie impulsu przepisania do pamięci w stosunku do zakończenia czasu brankowania.

Opisane przebiegi czasowe przedstawione są na poniższym rysunku.



Impulsy powodujące przepisanie informacji z licznika do układu pamięci występują co 2 sek. Częstotliwość 1 kHz uzyskana z dzielników częstotliwości odprowadzona jest do układu sterowania multiplexowego.

5.2.10. Licznik, układy pamięci i sterowania multiplexowego.

Powyższe układy przedstawione są na schemacie ideowym SA-4573-499.

Na wejście /13/ bramki "NAND" zbudowanej na układzie scalonym IC619 doprowadzony jest sygnał bramkujący 1 s - 1 ms w zależności od częstotliwości mierzonej.

Na wejście /1/ tej bramki doprowadzony jest sygnał o częstotliwości generatora zewnętrznego lub sygnał "1" logicznej przy pomiarze częstotliwości generatora wewnętrznego. Na wejście /2/ tej samej bramki doprowadzony jest sygnał o częstotliwości generatora wewnętrznego lub sygnał "1" logicznej przy pomiarze częstotliwości generatora zewnętrznego. Impulsy z wyjścia bramki /12/ podane są przez bramkę separującą na wejście licznika.

Licznik składa się z sześciu dekad. Najszybsza dekada zbudowana jest z czterech przerzutników J.K. z diodami Schottky'ego i z trzech bramek NAND /układy scalone IC 613, IC620, IC621 /. Następne cztery dekady zbudowane są na układach scalonych UCY 7490N /IC614 - IC617/.

Najwolniejsza dekada pracuje na układzie scalonym UCY 7493N /IC618/. Wyjścia B i D tej dekady połączone są z układem automatyki licznika. W przypadku pojawienia się na wyjściach B i D sygnału "1" logicznej nastąpi zmiana czasu brankowania.

Wynik sliczania w kodzie BCD podany jest na układy pamięci zbudowane na przerzutnikach typu D /układy scalone IC607 - IC 612/. Układy pamięci służą do zatrzymania informacji otrzymywanej z dekad liczących w czasie, gdy odbywa się już następny pomiar. Poziom "1" logicznej na wejściu P/19 końcówki wtyku/ powoduje przejście informacji z dekady liczącej na wskaźnik. Poziom "0" logicznego na wejściu P powoduje zatrzymanie informacji w tym układzie.

Informacje z układów pamięci podane są na wejścia informacyjne / 1-4, 14, 15/ multiplexerów zbudowanych na układach scalonych IC603 - IC606. Na wejścia adresowe multiplexerów / 9 - 11 / podane są adresy w postaci liczby dwójkowej. Adresy doprowadzone są z wyjść A, B, C licznika zbudowanego na układzie scalonym IC602.

Licznik ten sterowany jest sygnałem 1 kHz. W zależności od adresów podanych na multiplexery na ich wyjściu pojawiają się sygnały A B C D z kolejnych dekad liczących. Multiplexery wybierają sekwencyjnie sygnały A B C D z 6 dekad na 4 linie wyjściowe A B C D. /12 - 15 końcówka wtyku/. Z wyjścia licznika IC602 sygnał doprowadzony jest do dekodera " 1 z 10 " zbudowanego na układzie scalonym IC601. Sygnały na wyjściach dekodera / 6 - 11 końcówka wtyku/ sterują świeceniem odpowiednich wskaźników 7-segmentowych.

5.2.11. Układ dekodera i wskaźników.

Powyższe układy przedstawione są na schemacie ideowym SB-4573-501. Sygnały A B C D z wyjść multiplexerów doprowadzone są do dekodera UCY 7447N / IC701 /.

Sygnały z wyjść dekodera doprowadzone są jednocześnie na sześć wskaźników 7-segmentowych / DS701 - DS708 /.

Jednocześnie do anody jednego wskaźnika doprowadzone jest sekwencyjnie napięcie zasilania 5 V, które jest sterowane dekodern " 1 " z 10 " zbudowanych na układzie scalonym IC601. W każdej chwili czasowej świeci tylko 1 wskaźnik. Ze względu na bezwładność wzroku odnosi się wrażenie, że świecą wszystkie wskaźniki jednocześnie.

Tranzystory T701 - T706 wzmacniają sygnał doprowadzony z deszyfratorów. Rezystory R701 - R707 ograniczają prąd płynący przez segmenty wskaźników i przez dekodery IC701.

5.2.12. Wzmacniacz licznika

Wzmacniacz licznika przedstawiony jest na schemacie ideowym SB-4573-500. Na wejściu wzmacniacza zastosowano ogranicznik amplitudy na tranzystorach TG53-TG55.

Tranzystory T650 i T651 pracują w układzie wtórników emiterowych. Podstawowy wzmacniacz zbudowany jest na układzie scalonym IC650, w którym znajduje się 5 tranzystorów.

Wzmocnienie uzyskuje się na tranzystorze, którego baza dołączona jest do nóżki 9 IC650. Tranzystor, którego baza dołączona jest do nóżki 12 IC650 służy do kompensacji temperaturowej wzmacniacza. Potencjometr R656 służy do optymalnego dobrania punktu pracy wzmacniacza, a przez to uzyskanie największej czułości wzmacniacza przy maksymalnej częstotliwości. Tranzystor, którego baza dołączona jest do nóżki 2 IC650 pracuje jako źródło prądowe wzmacniacza. Pozostałe tranzystory układu scalonego pracują w układzie wtórnika emiterowego. Tranzystor T652 pracuje w układzie wtórnika emiterowego. Opisany wzmacniacz ma za zadanie, oprócz wzmocnienia sygnału wejściowego dopasowanie tego sygnału do poziomów TTL. Bramka " NAND " układu scalonego IC651 pracuje w układzie Schmitta.

Jeśli do punktu Pz doprowadzony jest poziom "0" logicznego z przełącznika P4, wybierającego częstotliwości źródła wewnętrznego lub zewnętrznego, to na wyjściu wzmacniacza WY WL wystąpi poziom " 1 " logicznej.

Jeśli do punktu Pz doprowadzony jest poziom " 1 " logicznej to na wyjściu wzmacniacza wystąpi przebieg prostokątny o częstotliwości napięcia wejściowego. Sygnał ten doprowadzony jest do układu licznika poprzez 2 końcówkę wtyku oznaczonego na schemacie układu licznika Wz.

5.2.13. Zasilacz

Zasilacz przedstawiony jest na schemacie ideowym SA-4573-502. Zbudowany jest z typowych układów stabilizatorów. Dostarcza on napięcie +27V, ± 20V, ± 15,5 V, + 5V. Na wyjściach zasilaczy zastosowane są filtry dolnoprzepustowe ZP1, ZP2, ZP3, ZP6, ZP7. Powyższe filtry mają za zadanie wyeliminowanie napięcia w.cz. w przewodach zasilania.

Obudowy przyrządów współpracujących powinny być dołączone do tej samej instalacji szarującej lub uziemniającej. Wymianę bezpieczników, demontaż osłon należy przeprowadzić po odłączeniu sznura /24/ od sieci zasilającej. Konserwacja i naprawa przyrządu powinna być dokonywana z zachowaniem szczególnej ostrożności po dokładnym zapoznaniu się z rozmieszczeniem zespołów, elementów i punktów lutowniczych znajdujących się pod napięciem sieciowym.

7. Przygotowanie przyrządu do pracy

Jeśli przed rozpoczęciem pomiarów przyrząd znajdował się w warunkach różniących się od wymienionych w pkt.6.1. można go włączyć do sieci dopiero po 12-godzinnej reklimatyzacji. Przyrząd jest przystosowany fabrycznie do zasilania napięciem 220V. Przyrząd może być przystosowany do zasilania napięciem znamionowym 110V.

W celu przygotowania przyrządu do zasilania napięciem 110 V należy:

- zdjąć osłonę dolną,
- odkręcić wkręty mocujące przykrywą ekranu transformatora sieciowego,
- korzystając ze schematu montażowego H-5861-481 usunąć połączenia między końcówkami 2 - 3 transformatora oraz połączyć końcówkami 1 - 3 i 2 - 4,
- zdjąć osłonę tranzystorów znajdującą się na płycie tylnej
- wymienić bezpiecznik B1 wartości 0,315 A na wartość 0,63A. Należy także zmienić na przyrządzie oznaczenie napięcia zasil. z 220V na 110V.

8. Obsługa przyrządu

8.1. Przygotowanie przyrządu do pomiarów

W celu przygotowania przyrządu do pomiarów należy:

- wycisnąć klawisz "SIEĆ" /21/,
- ustawić zero mechaniczne miernika /4/,

- pokrętką "GŁĘBOKOŚĆ AM" /20/ i "DEWIACJA FM" /16/ ustawić w lewym skrajnym położeniu,
- pokrętką "NAPIĘCIE W.CZ" /9/ i CZĘSTOTLIWOŚĆ DOSTROJENIE DOKŁADNE /13/ ustawić w środkowym położeniu,
- wcisnąć klawisze "Uw.cz." /1/, "WERN, ZEWN" /8/,
- wycisnąć klawisze "AM WŁĄCZ" /5/ i "FM WŁĄCZ" /6/,
- dołączyć kabel koncentryczny 50R do gniazda "WYJŚCIE" /10/,
- za pomocą sznura sieciowego /24/ włączyć przyrząd do sieci,
- wcisnąć klawisz "SIEĆ" /21/.

Po 15 minutach od chwili włączenia przyrząd jest gotów do wykonywania pomiarów, jednak określoną w danych technicznych niestabilność częstotliwości uzyskuje się po dwóch godzinach od momentu włączenia.

Wskaźnikiem włączenia przyrządu do sieci jest świecenie wskaźnika cyfrowego /7/ i jednego z świetlików /2/.

8.2. Ustawienie częstotliwości:

- za pomocą przełącznika "ZAKRES" /15/ ustawić żądany podzakres częstotliwości,
- za pomocą pokrętki "DOSTROJENIE" /14/ ustawić żądaną częstotliwość z dokładnością 1%,
- za pomocą precyzyera pokrętki "DOSTROJENIE" /14/ ustawić żądaną częstotliwość z dokładnością 0,05 %,
- za pomocą pokrętki "DOSTROJENIE DOKŁADNE" /13/ ustawić żądaną częstotliwość z dokładnością 0,005%.

8.3. Ustawienie napięcia wyjściowego

- ustawić przełącznikiem "NAPIĘCIE W.CZ." /11/ właściwy podzakres napięcia wyjściowego,
- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętką /9/ żądane napięcie wyjściowe /bez obciążenia/ np. chcąc ustawić napięcie wyjściowe 20 mV /bez obciążenia/ należy ustawić przełącznik /11/ w pozycji 10 - 31,6 mV, pokrętkę /9/ ustawić w takim położeniu aby wskazówka miernika /3/ wskazywała liczbę 2 na skali 0 - 3 /powinien się świecić świetlik 0 - 3/,

- dzielnik napięcia wyjściowego oraz miernik cechowany jest dla wyjścia nieobciążonego. Przy załączeniu do gniazda "WYJŚCIE" /10/ obciążenia R_L / za pomocą kabla koncentrycznego/ napięcie U na obciążeniu określone jest wzorem

$$U = E \frac{R_L}{R_L + 50}$$

E - wartość napięcia bez obciążenia

Obciążenie $R_L \quad / \Omega /$	Współczynnik zmniejszenia napięcia na obciążeniu R_L	Współczynnik zmniejszenia napięcia w dB 201 g $\frac{R_L}{R_L + 50}$
--------------------------------------	--	---

1	2	3
10	0,167	15,5
20	0,286	10,9
30	0,375	8,5
40	0,445	7,0
50	0,5	6,0
60	0,55	5,2
70	0,58	4,7
75	0,60	4,4
80	0,62	4,2
90	0,64	3,8
100	0,67	3,5
120	0,71	3,0
150	0,75	2,5
200	0,80	1,9
300	0,86	1,3
500	0,91	0,8
600	0,92	0,7
800	0,94	0,5
1000	0,95	0,4
2000	0,98	0,2
4000	0,99	0,1

Przy ustawieniu napięcia poniżej 100 uV, po ustawieniu żądanej częstotliwości zaleca się ustawić przełącznik /8/ w pozycji "ZEWN".

8.4. Dołączenie do wyjścia tłumika i anteny sztucznej.

Tłumik 20 dB 50/50 Ω .

Tłumienie tłumika wynosi 20 dB \pm 0,3 dB w całym paśmie częstotliwości. Tłumik powinien być podłączony do wyjścia kabla koncentrycznego 50 Ω .

Podłączenie w ten sposób powoduje tłumienie 10 razy napięcia w.cz. oraz szumów powstałych w kablu koncentrycznym. Układ ten jest szczególnie przydatny przy badaniu stosunku sygnału do szumów odbiorników przy niskim poziomie napięć wejściowych. Użycie tłumika eliminuje możliwość powstania błędów napięcia na wyjściu kabla spowodowanego powstaniem fali stojącej przy wyższych częstotliwościach.

Tłumik 20 dB 50/75

Tłumienie tłumika wynosi 20 dB \pm 0,3 dB w całym paśmie częstotliwości. Tłumik powinien być podłączony do wyjścia kabla koncentrycznego 50 Ω . Tłumik ten służy do dopasowania rezystancji obciążenia 75 Ω do rezystancji wyjściowej generatora 50 Ω .

Sztuczna antena.

Sztuczna antena jest używana do badania odbiorników radiowych za pomocą generatora sygnałowego. Antena sztuczna zastępuje antenę odbiorczą. Składa się z rezystancji, indukcyjności i pojemności o tak dobranych wartościach, że odpowiadają one impedancji anteny rzeczywistej pracującej w zakresie częstotliwości 100 kHz - 20 MHz.

Antenę sztuczną należy podłączyć między wyjście kabla koncentrycznego 50 Ω a wejściem odbiornika radiowego.

8.5. Ustawienie modulacji amplitudy z generatora wewnętrznego

- wciśnięć klawisze "AM WŁĄCZ, WZEWN" /5/,

- wciśnięć klawisze "AM x 10%" /1/,

- przełącznikiem "CZĘSTOTLIWOŚCI MODULUJĄCE" /18/ wybrać żądaną częstotliwość,

- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "GŁĘBOKOŚĆ AM" /20/ żądaną głębokość modulacji.

- 8.6. Ustawienie modulacji amplitudy z generatora zewnętrznego
- do gniazda "AM WEJŚCIE" /19/ dołączyć generator napięcia modulującego za pomocą kabla koncentrycznego,
 - wcisnąć klawisze "AM WŁĄCZ, ZEWN" /5/,
 - wcisnąć klawisz "AM x 10%" /1/,
 - korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "GŁĘBOKOŚĆ AM" /20/ żądaną głębokość modulacji.

8.7. Ustawienie modulacji częstotliwości z generatora wewnętrznego

- wcisnąć klawisze "PM WŁĄCZ, ZEWN" /6/,
- wcisnąć klawisz "PM ÷ 10%" /1/,
- przełącznikiem "CZĘSTOTLIWOŚCI MODULUJĄCE" /18/ wybrać żądaną częstotliwość-
- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "PM DEWIACJA" /16/ żądaną deiację częstotliwości, np przy ustawieniu częstotliwości nośnej w podzakresie 12,8 MHz - 25,6 MHz i wychyleniu wskazówki miernika dewiacji PM - 10% na 5 działek dewiacja częstotliwości wyniesie $\frac{5}{1000} \cdot 12,8$ MHz = 64 kHz.

Jeśli chcemy ustawić dewiację 75 kHz na podzakresie częstotliwości 12,8 MHz - 25,6 MHz wskazówka miernika powinna wychylić się na 5,86 działki

$$\frac{75 \text{ kHz}}{12,8 \text{ MHz}} \cdot 1000 = 5,86$$

8.8. Ustawienie modulacji częstotliwości z generatora zewnętrznego

- do gniazda "PM WEJŚCIE" /17/ dołączyć generator napięcia modulującego za pomocą kabla koncentrycznego,
- wcisnąć klawisze "PM WŁĄCZ, ZEWN" /6/,
- wcisnąć klawisz "PM ÷ 10%" /1/,
- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "PM DEWIACJA" /16/ żądaną dewiację częstotliwości.

8.9. Ustawienie jednocześnie modulacji amplitudy i częstotliwości

Generator wewnętrzny lub zewnętrzny może być użyty do jednego lub do obu rodzajów modulacji AM i FM. W tym przypadku istnieje ograniczenie maksymalnej dewiacji FM i głębokości modulacji AM do 50 % w stosunku do wymagań podanych w warunkach technicznych.

- ustawić modulację amplitudy zgodnie z opisem podanym w pkt. 8.5. lub 8.6.
- ustawić modulację częstotliwości zgodnie z opisem podanym w pkt. 8.7. lub 8.8.

8.10. Zmiana częstotliwości generatora za pomocą napięcia /wobulowanie częstotliwości/

- wcisnąć klawisz "U_{w.cz.}" /1/,
- do gniazda "PM WEJŚCIE" /17/ dołączyć napięcie z generatora piłokształtnego / np. odchylenie X oscyloskopu / lub napięcie stałe z zasilania,
- wcisnąć klawisze "PM WŁĄCZ -, ZEWN" /6/,
- ustawić pokrętkiem "PM DEWIACJA" /16/ maksymalną zmianę częstotliwości w zależności od amplitudy napięcia dołączonego do gniazda /17/.

Częstotliwość napięcia wyjściowego jest modulowana napięciem przyłożonym do gniazda /17/. Napięcie modulujące o amplitudzie 10 V powoduje zmianę częstotliwości co najmniej o 10% minimalnej częstotliwości podzakresu, tzn. na ostatnim podzakresie zmiana częstotliwości wyniesie co najmniej 5,12 MHz dla wszystkich częstotliwości podzakresu. Przyłożenie napięcia dodatniego powoduje wzrost częstotliwości pierwotnie ustawionej. Chwilowa częstotliwość generatora nie może przekraczać maksymalnej i minimalnej częstotliwości podzakresu.

- potencjometrem R288 /Pł. m.cz. / ustawić napięcie 0V na końcówce 6 IC209 przy odłączonym przewodzie od wejścia wzmacniacza WSW. Powyższą czynność wykonać tylko po wymianie układu IC209.
- pokrętkiem /9/ ustawić napięcie 1 V na woltomierzu zewnętrznym. Potencjometrem R287 ustawić pełne wychylenie wskazówki miernika wewnętrznego,
- pokrętkiem /9/ ustawić napięcie 0,3 V na woltomierzu wewnętrznym. Potencjometrem R181 /Pł. WW/ ustawić napięcie 0,3 V na mierniku zewnętrznym.
- powyższe czynności wykonać kilkakrotnie w celu uzyskania pełnej zgodności wskazań miernika zewnętrznego i wewnętrznego.

9.2.3. Korekcja wskazań głębokości modulacji

- ustawić częstotliwość generatora 10 MHz, napięcie wyjściowe 0,5 V na mierniku wewnętrznym,
- ustawić przełącznik /1/ w pozycji AM,
- przełącznik /5/ ustawić w pozycji umożliwiającej modulację AM z generatora wewnętrznego,
- do gniazda "wyjście" /10/ dołączyć miernik modulacji lub oscyloskop,
- pokrętkiem /20/ ustawić głębokość modulacji 90% na mierniku modulacji lub oscyloskopie,
- potencjometrem 159 /Pł.w.cz. 2/ ustawić minimalne zniekształcenia obwiedni modulacji,
- potencjometrem R212 /Pł.m.cz./ ustawić głębokość modulacji 90 % na mierniku wewnętrznym,
- ustawić głębokość modulacji 10% na zewnętrznym mierniku modulacji ,
- potencjometrem R275 /Pł.m.cz./ ustawić głębokość modulacji 10% na mierniku wewnętrznym,
- powyższe czynności wykonać kilkakrotnie w celu uzyskania pełnej zgodności wskazań miernika zewnętrznego i wewnętrznego,

- ustawić częstotliwość generatora -1 MHz,
- ustawić głębokość modulacji około 90% na oscyloskopie dołączonym do wyjścia generatora,
- potencjometrem R112 /Pł.w.cz.-1/ ustawić minimalne zniekształcenia obwiedni modulacji,
- pokrętkiem /20/ ustawić 90% głębokości modulacji na mierniku wewnętrznym,
- potencjometrem R105 ustawić głębokość modulacji 90% na oscyloskopie dołączonym do wyjścia generatora,
- ustawić dzielnik napięcia /11/ w pozycji 10 dB,
- pokrętkiem /9/ ustawić pełne wychylenie miernika wewnętrznego,
- przestrajając generator w całym paśmie częstotliwości sprawdzić, czy nie występują zniekształcenia górnej lub dolnej obwiedni modulacji,
- potencjometrem R142 /Pł.w.cz. -1/ zlikwidować ewentualne zniekształcenia obwiedni modulacji,

9.2.4. Korekcja wskazań dewiacji częstotliwości

- ustawić przełącznik /1/ w pozycji FM,
- przełącznik /6/ ustawić w pozycji umożliwiającej modulację FM z generatora wewnętrznego,
- do gniazda "wyjście" /10/ dołączyć miernik modulacji,
- ustawić podzakres częstotliwości 25,6 MHz - 51,2 MHz,
- pokrętkiem /14/ ustawić napięcie 0V na nóżce 6 układu scalonego IC204,
- pokrętkiem /16/ ustawić dewiację 256 kHz na zewnętrznym mierniku modulacji,
- potencjometrem R270 /Pł. P1/ ustawić pełne wychylenie wskazówki miernika wewnętrznego,
- ustawić częstotliwość generatora 25,6 MHz,

- potencjometrem R263 /Pł.m.cz./ ustawić dewiację 256 kHz na mierniku zewnętrznym,
- ustawić częstotliwość generatora 51,2 MHz,
- potencjometrem R242 /Pł.m.cz./ ustawić dewiację 256 kHz na mierniku zewnętrznym.

9.2.5. Korekcja kwarcowego wzorca częstotliwości

- wyjąć płytkę automatyki licznika Pł. A z gniazda,
- włożyć wtyk przejściowy z Pł. A w gniazdo,
- dołączyć do gniazda "1 MHz WYJŚCIE" /22/ częstotliciomierz liczący o dokładności 10^{-7} ,
- przeprowadzić regulację trimera C505 w celu uzyskania częstotliwości $1 \text{ MHz} \pm 10^{-6}$.

9.3. Sprawdzenie napięd

Dla ułatwienia lokalizacji uszkodzeń przyrządu podano niżej nominalne wartości napięd w charakterystycznych punktach układu. Napięcia stałe należy mierzyć woltmierzem cyfrowym lub innym o dużej rezystancji wejściowej przy napięciu sieci 220 V.

3.1. Zasilacz

Punkt pomiarowy układu scalonego IC	Napięcie względem masy IC801	Napięcie względem masy IC802	Napięcie względem anody 7808 IC803
1	26,9V \pm 2 %	15,5V \pm 2 %	20,9V \pm 3 %
2	7,2V \pm 3 %	7,2V \pm 3 %	7,2V \pm 3 %
3,4	7,2V \pm 3 %	7,2V \pm 3 %	7,2V \pm 3 %
5	0V	0V	0V
6	28,5V \pm 3 %	16,3V \pm 2 %	22,2V \pm 3 %
7,8	41,0V \pm 5 %	20 V \pm 5 %	30 V \pm 5 %
9	29,7V \pm 5 %	17,5V \pm 5 %	23,5V \pm 5 %
10	27,3V \pm 5 %	16,5V \pm 5 %	21 V \pm 5 %

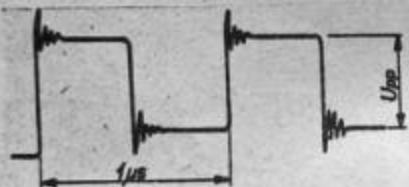
Punkt pomiarowy układu scalonego IC	Napięcie względem masy IC804
2	- 11,8V \pm 3 %
3	- 11,9V \pm 3 %
4	- 8,1V \pm 3 %
5	- 15,5V \pm 3 %
6	- 10,5V \pm 3 %
7-8	0V
9	- 9,2V \pm 1 %

3.2. Oscylator w.cz.

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe względem masy	Napięcie w.cz. 51 MHz	Napięcie w.cz. 102,4 MHz
1	2	3	4
Katoda D1	10,5V \pm 3 %	2,5V \pm 20 %	1,5V \pm 20 %
Emiter T1	0,79V \pm 20 %		
Baza T1	1,47V \pm 20 %		
Kolektor T1	10,5V \pm 3 %		
Emiter T2	2,0 V \pm 20 %		
Baza T2	2,7 V \pm 20 %	0,2V \pm 20 %	0,1V \pm 20 %
Kolektor T2	12,9V \pm 20 %	0,77V \pm 20 %	0,3V \pm 20 %
Emiter T3	1,5 V \pm 20 %		
Kolektor T3	8,0 V \pm 20 %		
Emiter T4	2,0 V \pm 20 %	2,2V \pm 20 %	2,2V \pm 20 %
Baza T4	2,7 V \pm 20 %	2,8V \pm 20 %	2,4V \pm 20 %
Kolektor T4	4,9 V \pm 10 %		
Baza T5	0,65V \pm 10 %		

9.3.3. Układy w.cz.

Punkt pomiarowy układu scalonego	Napięcie stałe IC101	Napięcie stałe IC102	U w a g i
1	$7,7V \pm 10\%$	$7,6V \pm 10\%$	Pomiary przeprowadzone przy $f = 1 \text{ MHz}$
3	$-0,06V \pm 0,06V$	$+0,04V \pm 0,03V$	
4	$-0,77V \pm 20\%$	$-0,7V \pm 20\%$	
11	$-0,83V \pm 20\%$	$-0,79V \pm 20\%$	
5	$7,7V \pm 10\%$	$+7,6V \pm 10\%$	Napięcie 4,4V w punkcie WE AN1
10	$-0,1V \pm 0,05V$	$-0,07V \pm 0,06V$	
6,13	$13,6V \pm 10\%$	$13,6V \pm 10\%$	
8,14	$13,7V \pm 10\%$	$13,6V \pm 10\%$	
9,12	$7,7V \pm 10\%$	$7,6V \pm 10\%$	



$U_{pp} = 830 \text{ mV}$ WE W.CZ1
 $U_{pp} = 300 \text{ mV}$ 6 IC101
 $U_{pp} = 25 \text{ mV}$ WY W.CZ1



$U_{pp} = 600 \text{ mV}$ WSW.CZ2
 $U_{pp} = 40 \text{ mV}$ WY W.CZ2

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe
6 nóżka IC104	$-2,6V \pm 3\%$
6 nóżka IC105	$-2,55V \pm 3\%$
WE AN2	$1,8V \pm 5\%$

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe
Emiter T101	$5,4V \pm 10\%$
Baza T101	$6,15V \pm 10\%$
Kolektor T101	$9,45V \pm 10\%$
Baza T102	$6,15V \pm 10\%$
Kolektor T102	$9,6V \pm 10\%$

Amplituda napięcia występującego w punkcie WY US / przy napięciu 1 V na wyjściu generatora / powinna wynosić $300 \text{ mV} \pm 150 \text{ mV}$ w zależności od częstotliwości.

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe	Uwagi
Emiter T103	$7,0V \pm 10\%$	Pomiary przeprowadzone przy $f=10\text{MHz}$ Napięcie wyjściowe 1V
Baza T103	$7,6V \pm 10\%$	
Kolektor T103	$14,9V \pm 10\%$	
Emiter T104	$14,2V \pm 10\%$	
Kolektor T104	$27,7 \pm 5\%$	
Emiter T105	$6,0V \pm 10\%$	
WY RW	$0,39V \pm 10\%$	
4 nóżka IC106	$-16V \pm 1\%$	
7 nóżka IC106	$+16V \pm 1\%$	
6 nóżka IC106	$1,8V \pm 10\%$	

9.3.4. Układy m.cz.

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe lub zmienne
WY AM ~	$0,64V \pm 20\%$
WE Dmcz ~	$0,11V \pm 10\%$
6 nóżka IC208 ~	$7,7V \pm 10\%$
6 nóżka IC208	$+0,43V \pm 20\%$
WY Dmcz	$+10,0V \pm 10\%$
3 nóżka IC209	$0,36V \pm 5\%$
4 nóżka IC209	$-15,5V \pm 2\%$

1	2
6 nóżka IC209	12,2V ± 5%
7 nóżka IC209	15,5V ± 2%
WY V	10,0V ± 5%

Punkt pomiarowy układu scalonego IC210	Napięcie stałe	U w a g i
2	0 V	Po ustawieniu R289 Na początku podzakresu Na końcu podzakresu
3	-1,2 V ± 5%	
4	-5,0V ± 10%	
4	3,24V ± 10%	
6	-6,20V ± 3%	Na początku podzakresu Na końcu podzakresu
9	+2,70V ± 5%	
9	-0,5V ± 10%	
11	12 V ± 5%	

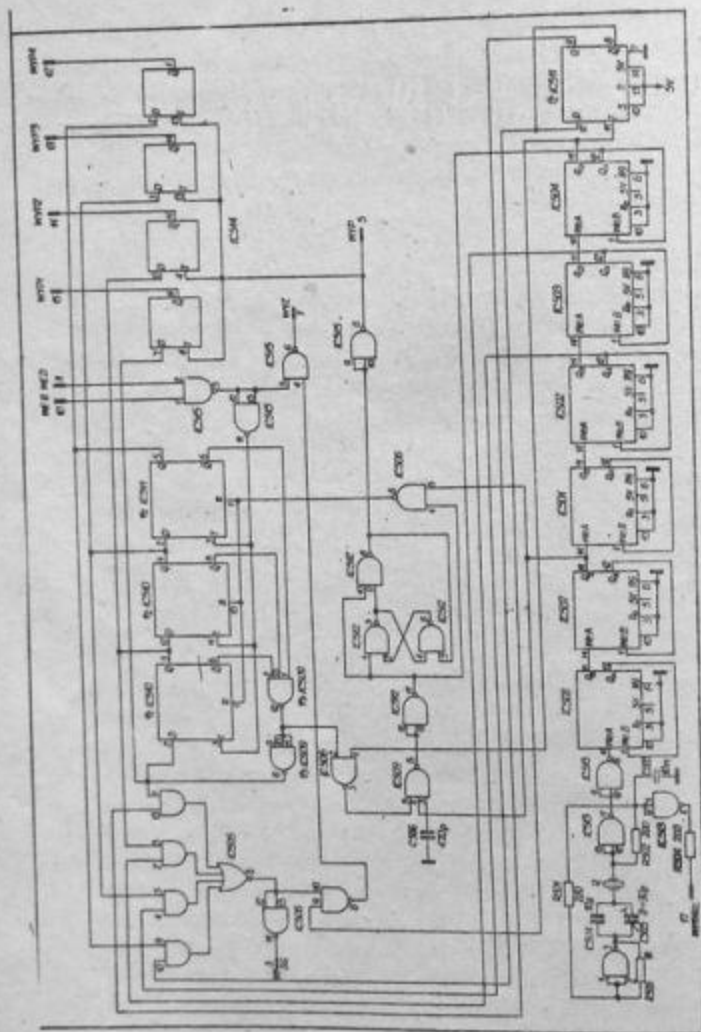
Punkt pomiarowy układu scalonego IC	Napięcie stałe IC205	Napięcie stałe IC207
1	-	16,0V ± 0,2%
2	-12,45V ± 5%	7,0V ± 5%
3	-12,44V ± 5%	7,0V ± 5%
4	- 8,9 V ± 5%	7,0V ± 5%
5	-16,0V ± 0,2%	0 V
6	-10,37V ± 5%	16,8V ± 2%
7	0 V	20,4 V ± 3%
9	-9,15V ± 5%	18,0V ± 3%
10	-	16,2V ± 2%

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe	U w a g i
2 PZ	-9,6 V ± 5%	Pokrętko /14/ w lewym położeniu
2 PZ	6,8 V ± 5%	" " w prawym położeniu
6 nóżka IC203	9,6 V ± 5%	" " w lewym położeniu
6 nóżka IC203	-6,8 V ± 5%	" " w prawym położeniu
6 nóżka IC204	9,6 V ± 5%	" " w lewym położeniu
6 nóżka IC204	-11,8V ± 5%	" " w prawym położeniu
WY PM	8,5 V ± 5%	" " w lewym położeniu
WY PM	-11,8V ± 5%	" " w prawym położeniu

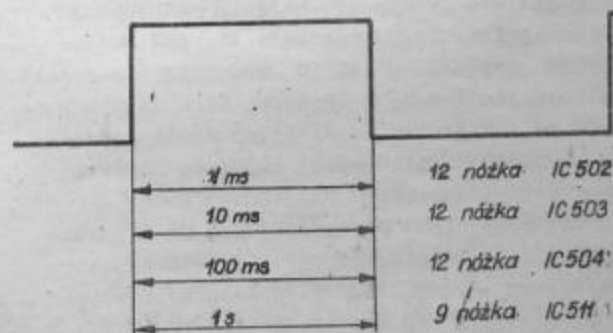
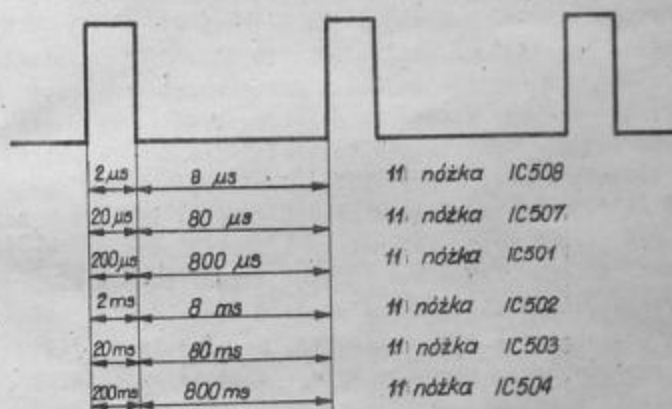
Punkt pomiarowy	Napięcie zmienne	U w a g i
WE PM	0,6 V ± 1%	Ustawić pokrętkiem /16/ "dewiacja"
6 nóżka IC203	0,12V ± 5%	Pokrętko /14/ w lewym położeniu
6 nóżka IC204	0,12V ± 5%	
6 nóżka IC204	0,345V ± 5%	" " w prawym położeniu
WY PM	0,10V ± 5%	" " w lewym położeniu
WY PM	0,34V ± 5%	" " w prawym położeniu

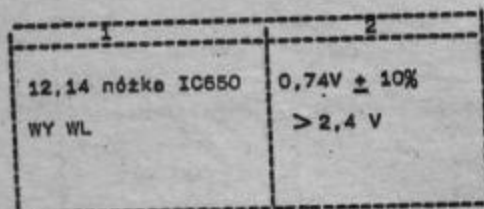
9.3.5. Wzmacniacz licznika

Punkt pomiarowy	Napięcie stałe
1	2
Źródło /S/ T650	0,13 V ± 20%
Dren /D/ T650	4,5 V ± 20%
Emitter T651	-0,59 V ± 20%
1 nóżka IC650	0,5 V ± 20%
2 nóżka IC650	0,77 V ± 20%
3,13 nóżka IC650	0 V
4,10 nóżka IC650	0,77 V ± 20%
5,7 nóżka IC650	1,6 V ± 20%
6 nóżka IC650	2,4 V ± 20%
8 nóżka IC650	4,5 V ± 20%
8 nóżka IC650	1,6 V ± 5%
9 nóżka IC650	3,1 V ± 2%



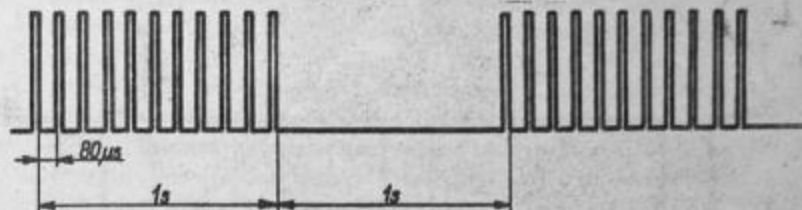
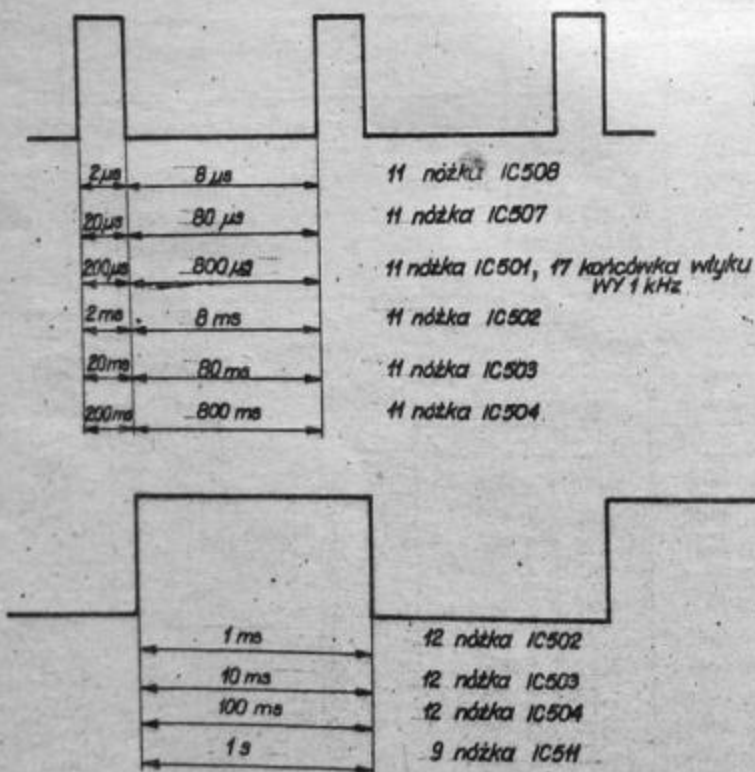
Napięcie o częstotliwości 1 MHz podane jest na gniazdo wyjściowe 1 MHz poprzez bramkę NAND oraz przez czwartą bramkę NAND układu scalonego IC513 na szereg dekadowych dzielników częstotliwości zbudowanych na sześciu układach scalonych typu UCY 7490N oznaczonych na schemacie ideowym IC501 - IC504, IC507, IC508. Napięcie z wyjścia /11/ układu IC504 podane jest na dzielnik częstotliwości zbudowany na przerzutniku typu D oznaczonego na schemacie ideowym IC511. Przebiegi napięć na wyjściach dzielników częstotliwości przedstawione są na poniższych rysunkach.



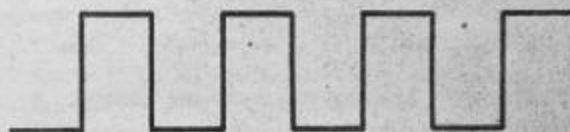


wolienity przełącznik /8/

9.3.6. Układ automatyki licznika

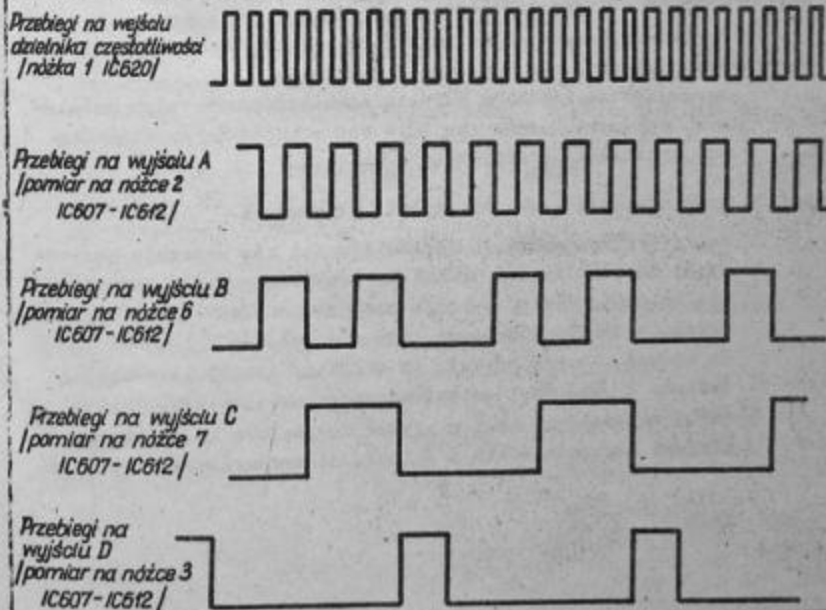


Wzrosty narastające na końcówce 7 wtyku WY 2 przy pomiarze zegarowej liczby antyfazowej od 1 kHz.



Częstotliwość wzorcową 1 kHz na końcówce 17 wtyku WY 1 kHz

9.3.7. Układ licznika





Impulasy sterujące świeceniem wskaźników/końcówki 6 - 11 wtyku płytki licznika/

9.4. Wskazówki dotyczące lokalizacji uszkodzeń.

Sposób uzyskania dostępu do wnętrza przyrządu podany jest w rozdziale "Konservacja".

9.4.1. Brak napięć zasilających

Sprawdzić bezpieczniki B1/B2, B3, B4. Sprawdzić czy nie występują zwarcia w obwodach zasilania.

Sprawdzić napięcia na wejściu stabilizatorów celem ustalenia, czy uszkodzenie znajduje się w układzie prostownika czy w układzie stabilizatora napięcia.

9.4.2. Brak napięcia w.cz. na wejściu generatora.

Jeśli cyfrowy wskaźnik częstotliwości nie wskazuje generowanej częstotliwości to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się w obwodzie oscylatora w.cz. /Pł.O/ lub w układzie dzielników częstotliwości /Pł.D/.

Sprawdzić, czy w punkcie WY 0 /Pł.O/ występuje przebieg zmienny o poziomach dopasowanych do układów TTL.

Jeśli uszkodzenie tkwi w płytce oscylatora to należy pomierzyć napięcia stałe i zmienne na tranzystorach T1 - T4.

Jeśli w punkcie WY 0 występuje przebieg zmienny mogący sterować układami TTL to uszkodzenie znajduje się na płytce Pł.D.

Uszkodzenie należy zlokalizować kierując się opisem działania układu i schematami ideowymi. Jeśli cyfrowy wskaźnik częstotliwości wskazuje generowaną częstotliwość to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się w układach w.cz. /schemat ideowy SA-4763-494/.

Sprawdzić, czy uszkodzenie występuje na wszystkich podzaczepach czy tylko w części zakresu. Jeśli uszkodzenie występuje tylko w zakresie częstotliwości 50 kHz - 3,2 MHz to należy sprawdzić napięcia stałe i zmienne na układach scalonych IC101 i IC102.

Jeśli uszkodzenie występuje tylko w zakresie częstotliwości 3,2 MHz - 102,4 MHz to należy sprawdzić podzespoły przy diodach D103 - D109 i napięcia stałe na 6 nóżce IC105. W tych przypadkach należy również sprawdzić połączenia płytek przełącznika P7 z płytkami drukowanymi Pł.w.cz.-1 Pł.w.cz.-2.

Jeśli brak napięcia na wyjściu generatora występuje dla wszystkich częstotliwości to uszkodzenie występuje w układzie zbudowanym na tranzystorach T101 i T102 /Pł.w.cz.-2/ lub we wzmacniaczu końcowym i wzmacniaczu automatyki zbudowanym na płytce Pł.W.W.

Jeśli uszkodzenie występuje tylko dla jednego podzakresu to należy sprawdzić filtr w.cz. wraz z doprowadzeniami do przełącznika P7.

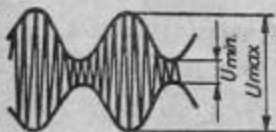
Jeśli napięcie w.cz. występuje na płytce Pł. W.W. w punkcie WY WW to należy sprawdzić dzielnik napięcia wyjściowego.

9.4.3. Brak modulacji AM

Jeśli uszkodzenie występuje tylko w zakresie częstotliwości 50 kHz - 3,2 MHz to należy sprawdzić elementy układu między płytką przełącznika P7/C i końcówką 3 układu scalonego IC101.

Sprawdzenie modulacji amplitudy AM

- wcisnąć klawisz "AM WŁĄCZ, WERN" /5/,
- wcisnąć klawisz "AM x 10%" /1/,
- przełącznikiem "CZĘSTOTLIWOŚCI MODULUJĄCE" /18/ wybrać dowolną częstotliwość,
- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "GŁĘBOKOŚĆ AM" /20/ 90% głębokości modulacji,
- do gniazda "WYJŚCIE" /10/ dołączyć oscyloskop,
- dla częstotliwości nośnej 1 MHz i 10 MHz zmierzyć głębokość modulacji oscyloskopem. Głębokość modulacji m określona jest wzorem



$$m = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}} \cdot 100$$

Sprawdzić, czy wskazania miernika wewnętrznego pokrywają się z wartością obliczoną z dokładnością $\pm 10\%$.

- zniekształcenia obwiedni modulacji nie powinny być widoczne na ekranie oscyloskopu.

Sprawdzenie modulacji częstotliwości PM

- wcisnąć klawisz "PM WŁĄCZ", "WERN" /6/,
- wcisnąć klawisz "PM - 10%" /1/,
- przełącznikiem "CZĘSTOTLIWOŚCI MODULUJĄCE" /18/ wybrać dowolną częstotliwość,
- korzystając z miernika /3/ ustawić pokrętkiem "PM DEWIACJA" /15/ pełne wychylenie wskazówki miernika,

- do gniazda "WYJŚCIE" /10/ dołączyć miernik modulacji i zmierzyć dziewięć częstotliwości np. przy ustawieniu częstotliwości nośnej w podzakresie 12,8 MHz - 25,6 MHz dziewięć częstotliwości zmierzona miernikiem zewnętrznym powinna wynosić $128 \text{ kHz} \pm 15\%$.

Sprawdzenie możliwości pomiaru częstotliwości generatora zewnętrznego.

- wcisnąć klawisze "AM WŁĄCZ" /5/ i "PM WŁĄCZ" /6/,
- połączyć gniazda "WYJŚCIE" /10/ i "WEJŚCIE LICZNIKA" /12/ kablem koncentrycznym,
- ustawić częstotliwość generatora 20 MHz i napięcie 300 mV
- sprawdzić, czy częstotliwość odczytywana na wskaźniku /7/ jest identyczna przy wciśniętym i wyciśniętym klawiszu "WERN, ZERN" /8/.

11. Przechowywanie i transport

11.1. Przechowywanie przyrządu

Pomieszczenie do przechowywania powinny być czyste i wentylowane w sposób wymuszony oraz wyposażone w termometry i wilgotnościomierze powietrza.

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

W przypadku przechowywania przyrządu bez opakowania powinny być zachowane następujące warunki :

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

1	2	3
R141	REZYSTOR MLT-0,25W - 100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R142	POTENCJOMETR CW.15.1. k Ω +20%	
R143	REZYSTOR MLT-0,25W - 2,2k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R144	" MLT-0,25W - 150 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R145	" MLT-0,25W - 150 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R146,	" MLT-0,25W - 510 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R147		
R148,	" MLT-0,25W - 560 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R149	" MLT-0,25W - 20 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R150	" MLT-0,25W - 200 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R151	" MLT-0,25W - 200 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R152	" MLT-0,25W - 3 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R153	" ML-0,25W - 47,8 k Ω /±2%	
R154	" ML-0,25W - 5,11 k Ω /±2%	
R155	" ML-0,25W - 3,09 k Ω /±2%	
R156	" ML-0,25W - 5,11 k Ω /±2%	
R157	" ML-0,25W - 3,09 k Ω /±2%	
R158	" ML-0,25W - 30 k Ω /±2%	
R159	POTENCJOMETR CW.15.1. 1 k Ω ±20%	
R160	REZYSTOR ML-0,25W - 5,11 k Ω ±2%	
R161	" ML-0,25W - 2,37 k Ω ±2%	
R162	" ML-0,25W - 5,11 k Ω ±2%	
R163	" MLT-0,25 W-200 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R164	" MLT-0,25W-10 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R165	" MLT-0,25W-30 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R166	" MLT-0,25W-1,5 k Ω /±5%/-A-55/125/21	
R403	" MLT-0,25W-300 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R404	" MLT-0,25W-75 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R405	" MLT-0,25W-43 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R406	" MLT-0,25W-39 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R407,		
R408	" MLT-0,25W-10 Ω /±5%/-A-55/125/21	

1	2	3
C110	KONDENSATOR KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C111	" MKSE-018-02 1 μF ± 10% 100V	
C112, C113,	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C114, C115	" KPPm-2C-8x8-470000-20-63-55/085/21	
C116	" KPP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C117	" KCP-1E-U-8-47-1/80-858	
C118	" KCPm-IB-N750-10x10-r-3000-5-63 -55/125/56	
C119, C120	" KCPm-IB- P-5x5-420-7-63-404	
C121	" KPP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C122	" KCPm-IB-N150-8x8-r-470-5-63-55/ /125/56	
C123	" KPP-2E-12-6800-/-20/+50/-250-25/ /085/10	
C124	" MKSE-018-02 0,22 μF ± 10% 100V	
C125	" ELEKTROLIT, Typu 2 04/U 100 μF 10V	
C126	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-20- -25/070/10	
C127	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 100 μF 16V	
C128	" KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/ /125/56	
C129	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C130	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 10 μF 16V	
C131, C132	" KPPf-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25- -25/070/10	
C133	" ELEKTROLIT, typu 2 04/U 10 μF 16V	
C134	" KSP-022 2000 pF ±5% 100 V B 55/070/21	
C135	" KSO-1 250V B, 68 pF ±2%	
C436	" KSP-022 681 pF ±1% 100V B 55/070/21	
C437	" KSP-022 796 pF ±0,5% 100V B 55/070/21	
C438	" KSP-022 1370 pF ±1% 100V B 55/070/21	
C439	" KSP-022 1600 pF ±0,5% 100V B 55/070/ /21	

11.2. Transport

Generator sygnałowy typ PG-20 jest przyrządem laboratoryjnym wymagającym dużej ostrożności przy przenoszeniu. Przyrząd powinien spełniać wymagania techniczne po jego przetransportowaniu do miejsca przeznaczenia w oryginalnym opakowaniu transportowym i podanych niżej ograniczeniach

temperatura otoczenia -25°C - $+55^{\circ}\text{C}$
 wilgotność względna do 95%
 ciśnienie atmosferyczne 60 - 106 kPa.

Przyrząd może być przewożony dowolnymi środkami transportu. Niedopuszczalny jest przewóz środkami, które zanieczyszczają są aktywnie działającymi chemikaliami. Pozostałe warunki przechowywania i transportu określa PN-76/T-06500/08.

		WYKAZ ELEMENTÓW	
		Generator sygnałowy typ PG - 20	
Oznaczenie	Dane techniczne		Uwagi
1	2		3
	<u>Płytki oscylatora Pł. O.</u>		
R1	REZYSTOR	ML-0, 25W - 5,9 kΩ ± 2%	
R2	"	ML-0,25W - 1 kΩ ± 2%	
R3	"	ML-0,25W - 301 Ω ± 2%	
R4	"	ML-0,25W - 10 Ω ± 2%	
R5	"	MLT-0,5W -430 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R6	"	MLT-0,25W -15 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R7	"	MLT-0,25W -51 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R8	"	MLT-0,25W -3,6 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R9	"	MLT-0,25W -590 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R10	"	MLT-0,25W -300 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R11	"	MLT-0,25W -24 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R12	"	MLT-0,25W -15 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R13	"	MLT-0,25W -4,3 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R14	"	MLT-0,25W -390 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R15	"	MLT-0,25W -100 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R16	"	MLT-0,25W -5,5 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R17	"	MLT-0,25W -8,1 kΩ /±5%/-A-55/125/21	
R18	"	MLT-0,25W -30 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R19	"		
R35, R36	"	MLT-0,25W-51 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R37	"	MLT-0,25W-91 Ω /±5%/-A-55/125/21	
R38	"	" 56 Ω	
C1	KONDENSATOR	KCPm-IB-N150-8x8-r-470-5-63-55/125/56	
C2	"	KCPm-IB-N150-10x10-r-2000-5-63-55/125/56	
C3	"	KCPm-IB-N150-10x10-r-1000-5-63-55/125/56	
C4	"	ELEKTROLIT. typu 2 04/U 470 μF 16V	
C5	"	KCPm-IB-N150-8x8-r-330-5-63-55/125/56	

Jeśli uszkodzenie występuje tylko w zakresie częstotliwości 3,2 MHz - 102,4 MHz należy sprawdzić obwody związane z układami scalonymi IC103 - IC105.

Jeśli jest możliwość zmodulowania napięcia w.cz. tylko z generatora wewnętrzznego, to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się w oscylatorze wewnętrznym zbudowanym na układzie scalonym IC201.

Jeśli nie ma możliwości modulacji AM z generatora wewnętrznego i zewnętrznego, a wychyla się wskazówka wewnętrznego miernika głębokości modulacji to należy przypuszczać, że uszkodzenie znajduje się w filtrze ZF 4 umieszczonym w ekranie nad płytą drukowaną P1.m.cz.

Jeśli nie ma możliwości modulacji AM i nie wychyla się wskazówka miernika to uszkodzony jest obwód związany z układem scalonym IC202 lub przełącznik P2 albo potencjometr R203 służący do regulacji głębokości modulacji.

9.4.4. Brak modulacji FM

Jeśli istnieje możliwość płynnego przestrajania generatora w całym podzakresie częstotliwości to należy sprawdzić przełącznik P3 i potencjometr R204 służący do regulacji dewiacji częstotliwości. Sprawdzić napięcie zmienne występujące na wyjściach układów scalonych IC203, IC204, IC206.

9.4.5. Brak płynnej regulacji częstotliwości

Sprawdzić napięcie ± 16 V zasilające układy scalone IC203, IC204, IC206. Sprawdzić napięcia stałe na w/w układach scalonych w zależności od położenia suwaka potencjometra R218 służących do płynnej regulacji częstotliwości.

9.4.6. Brak wskazań miernika

Jeśli uszkodzony jest układ pomiarowy napięcia w.cz. a pomiar AM i PM jest prawidłowy to należy zlokalizować uszkodzenie przez pomiar napięć stałych występujących na układzie scalonym IC209 oraz sprawdzić przełącznik P1. Jeśli jest uszkodzony układ pomiarowy AM i PM a pomiar napięcia w.cz. jest prawidłowy to należy zlokalizować uszkodzenie przez pomiar napięć stałych i zmiennych występujących na układzie scalonym IC208.

Jeśli uszkodzony jest układ pomiarowy napięcia w.cz. AM i PM to należy sprawdzić miernik wychyłowy i przełącznik P1.

9.5. Zasady dobierania i selekcji elementów

Zasady dobierania diody Zenera D6

Diode D6 należy dobierać ze względu na napięcie Zenera.

Napięcie Zenera powinno wynosić $9,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ przy prądzie 7,5 mA.

10. Sprawdzenie stanu technicznego

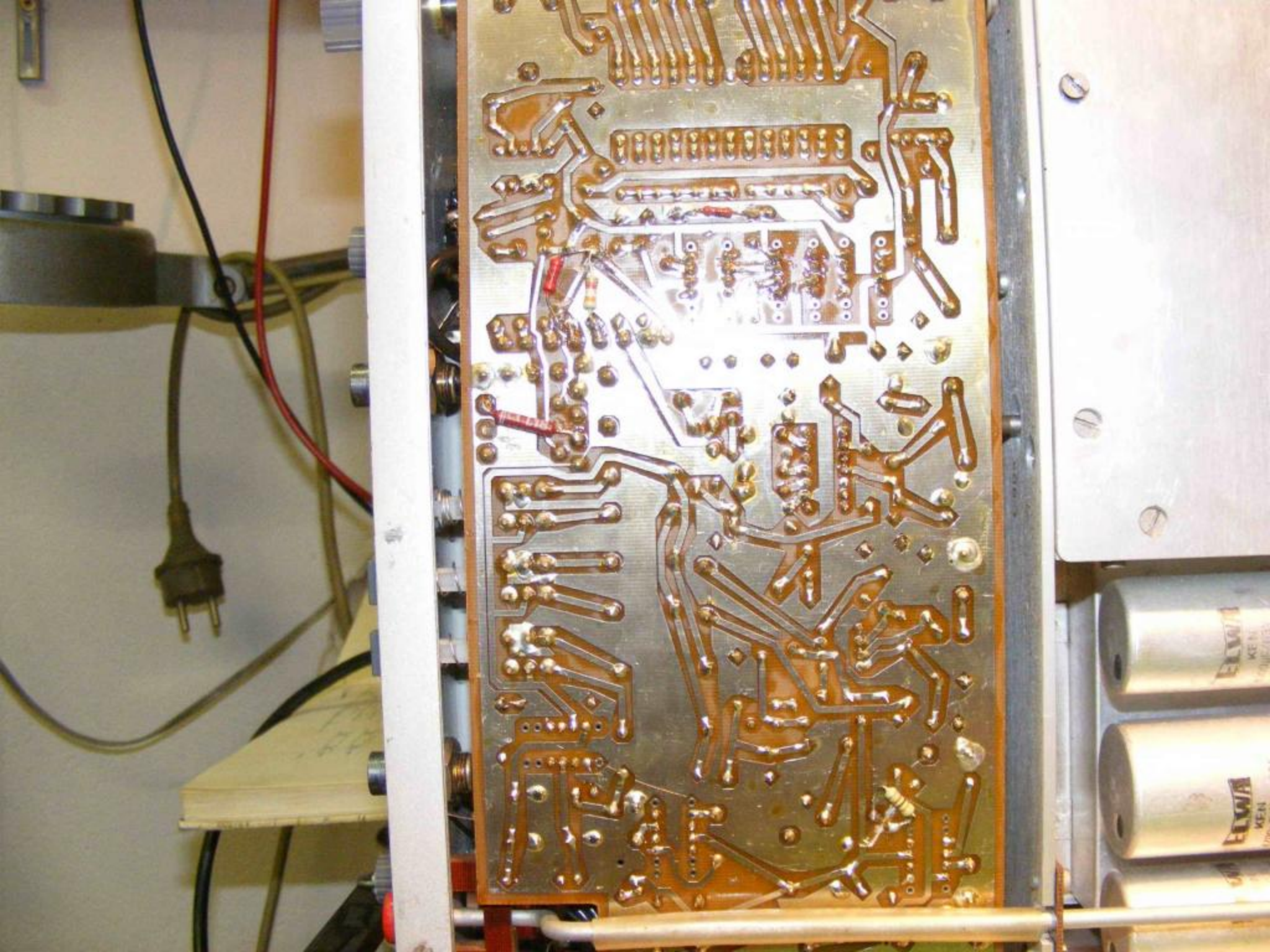
Uprozczone sprawdzenie wskazań częstotliwości i napięcia:

- wcisnąć klawisze "U_{wcz}" /1/, "WZWN,ZEWN" /8/,
- wycisnąć klawisze "AM WŁĄCZ" /5/ i "PM WŁĄCZ" /16/,
- pokrętle NAPIĘCIE W.CZ. /9/ ustawić pełne wychylenie wskazówki miernika /3/,
- ustawić przełącznik "ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI" /15/ w pozycji 05 -01,
- sprawdzić, czy przyrząd generuje stałą amplitudę napięcia w całym podzakresie częstotliwości,
- pokrętle "DOSTROJENIE" /14/ i /13/ ustawić częstotliwość $100 \text{ kHz} \pm 10^{-5}$,
- sprawdzić, czy przy zmianie podzakresu częstotliwość odczytywana na wskaźniku /7/ zmienia się dwukrotnie z dokładnością 0,02 % oraz czy wskazania miernika napięcia w.cz. /3/ znajdują się na stałym poziomie $\pm 0,5 \text{ dB}$,
- do gniazda "WYJŚCIE" /10/ dołączyć miliwoltomierz. Sprawdzić dokładność wskazań miernika /3/ dla kilku napięć i dla kilku położań przełącznika /11/.



C 842

C 838





AM/FM SIGNAL GENERATOR Type PG-20



1030.11

MHz

automatic counter

int

ext

ZETEC

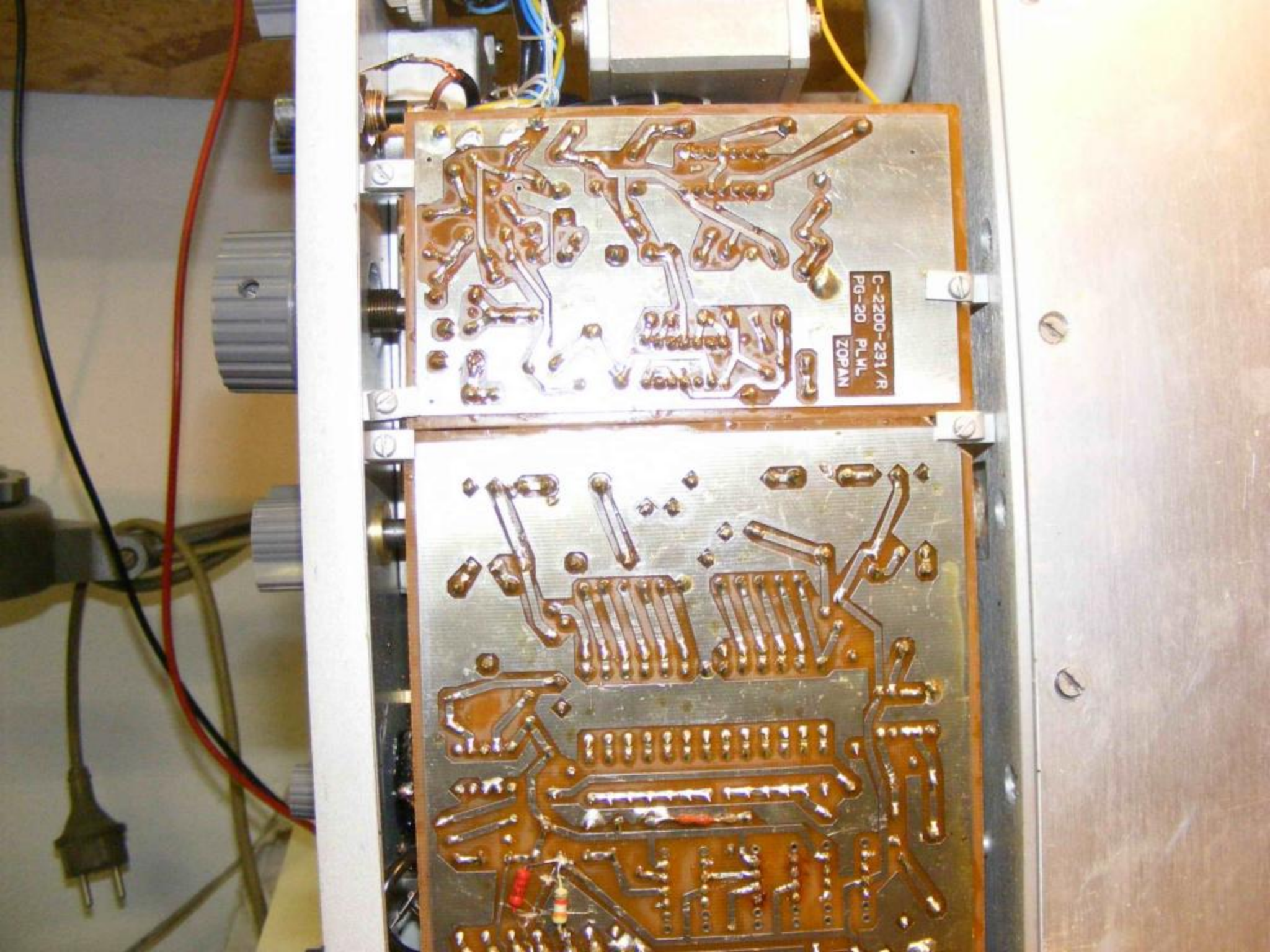
FREQUENCY

Tune

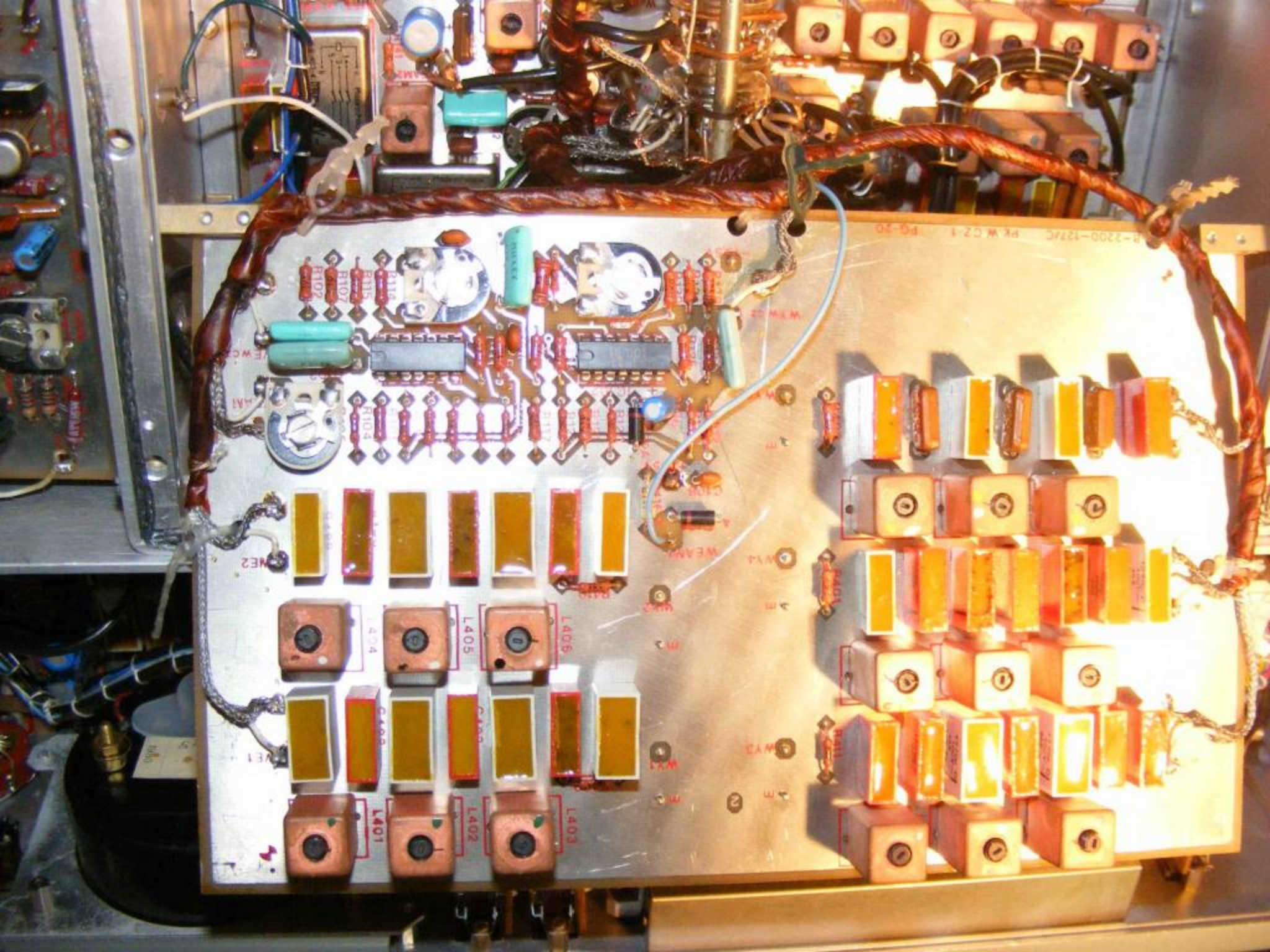
OUTPUT LEVEL

counter input

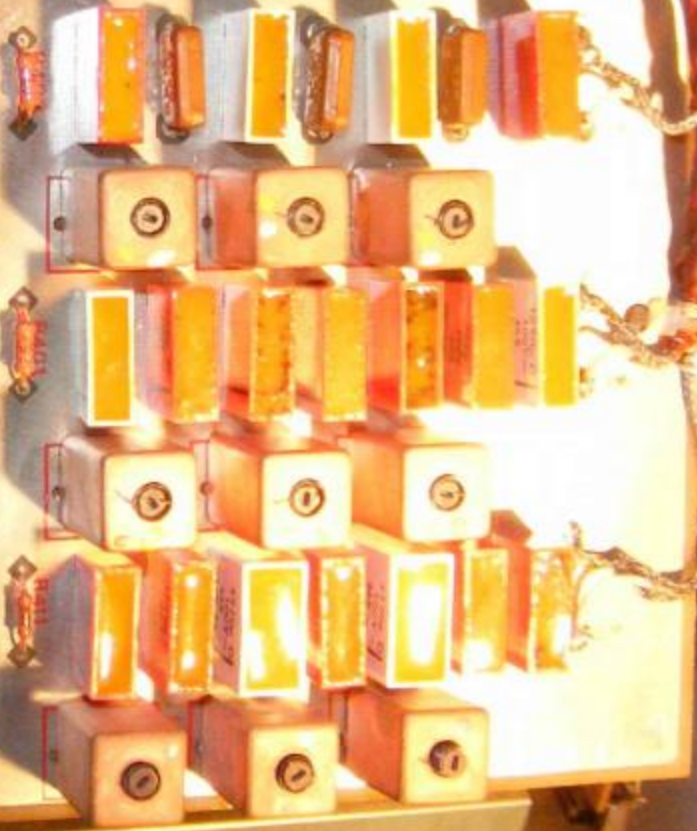
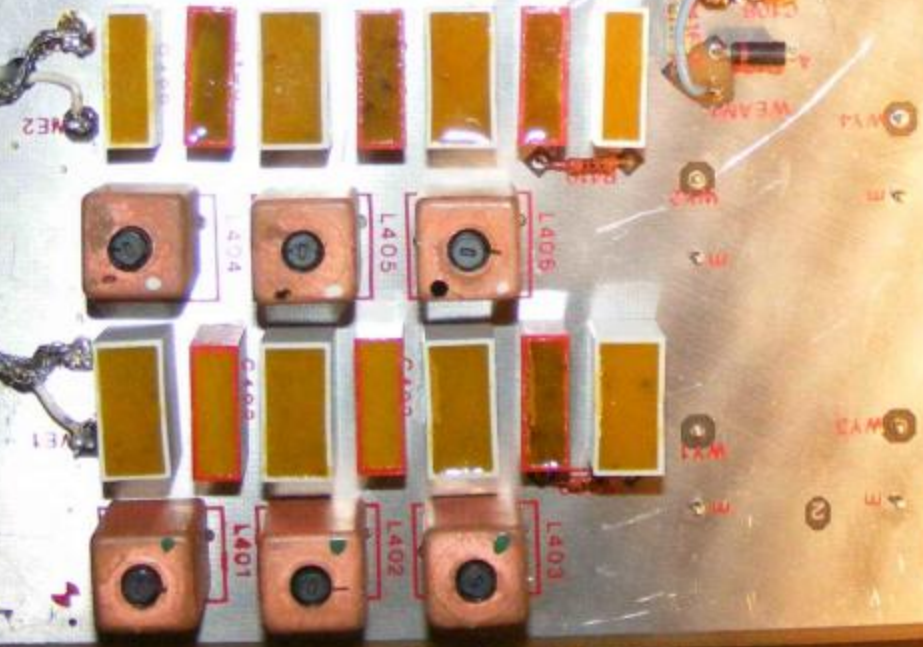
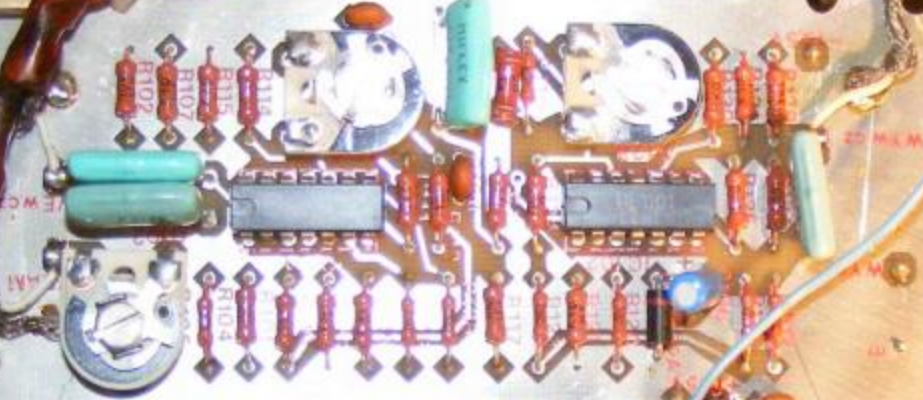
Output



C-2200-231/R
PG-20 PLML
ZOPAN



B-3200-1227FC PK W.C. 1 PG-20



ME2
ME1

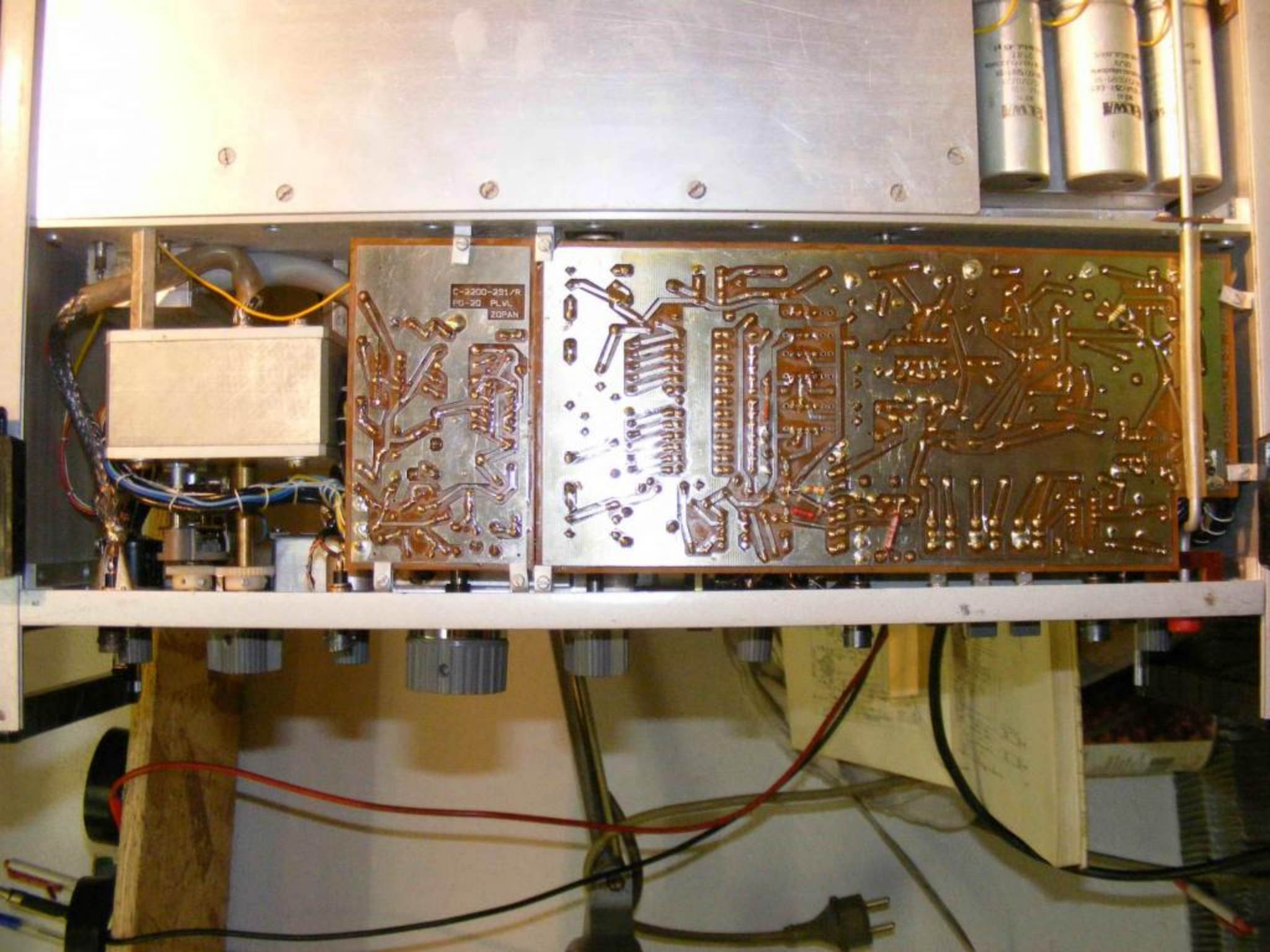
L401
L402
L403
L404
L405
L406
C401
C402
C403
C404
C405
C406

WY1
WY2
WY3
WY4
WY5

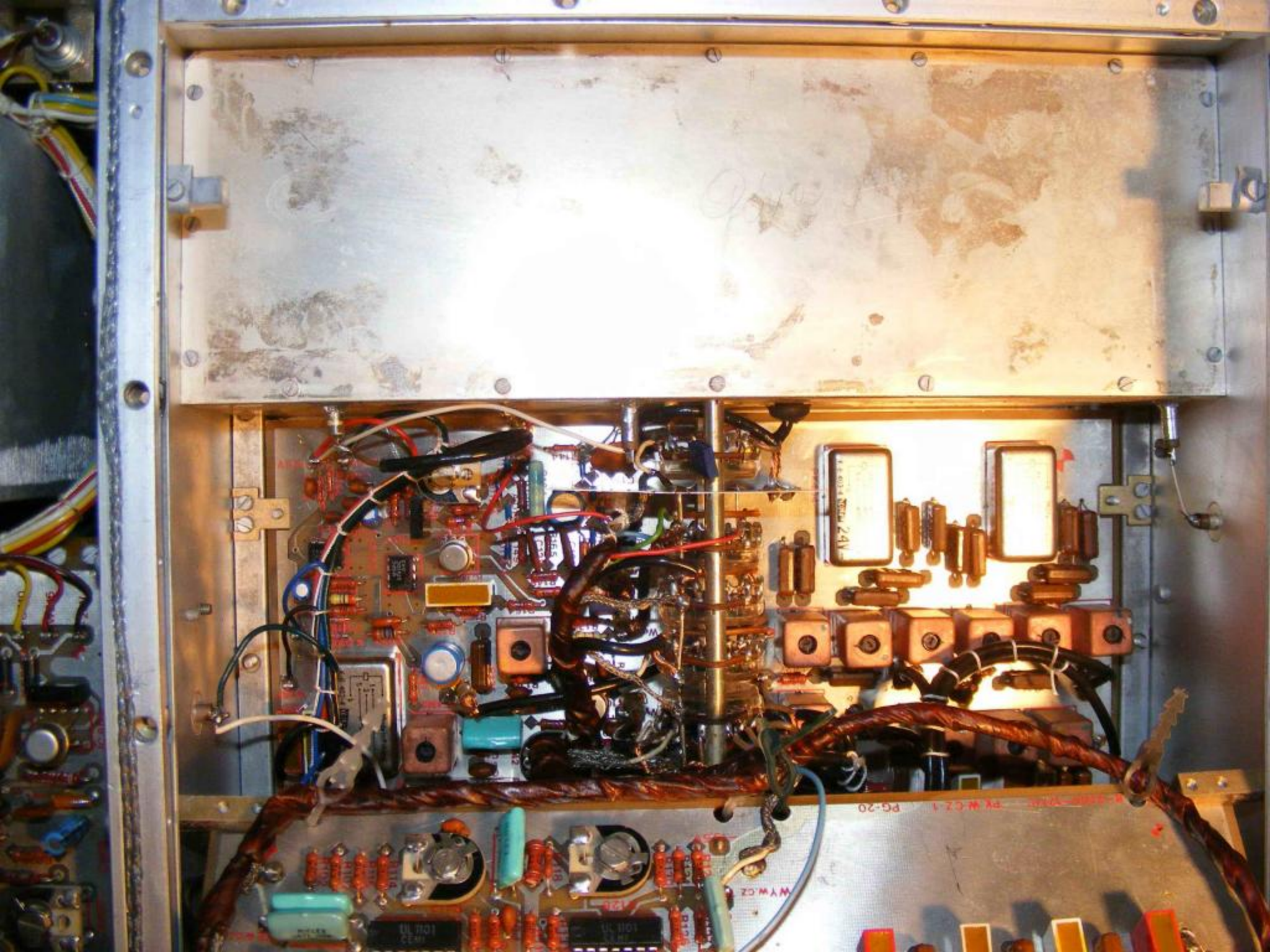
WY1
WY2
WY3
WY4
WY5







C-2200-281/R
PG-30 PLV
ZOPAN



WYMCZ-1 PG-20

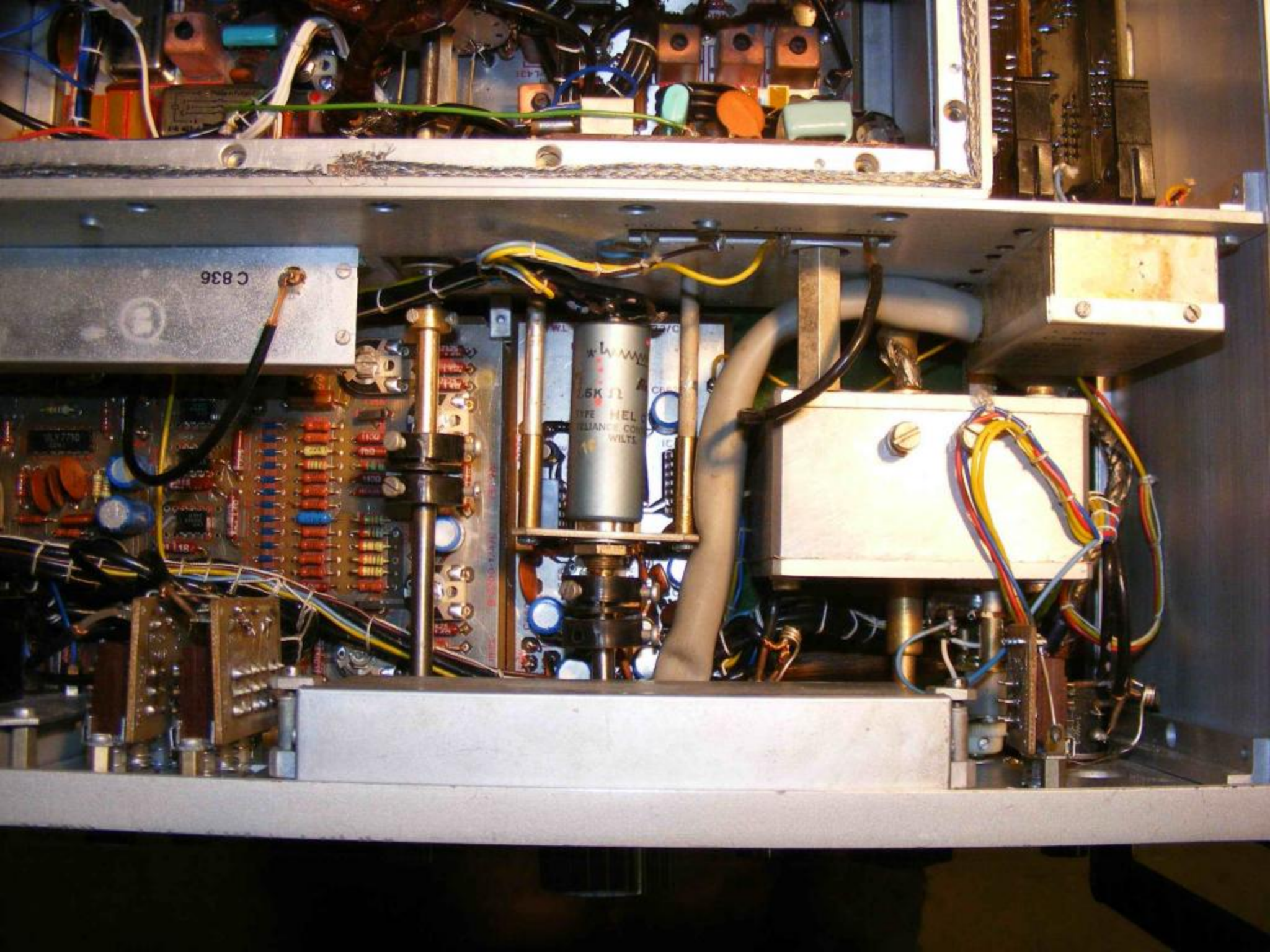
WYMCZ

100 M

100 M

24V

24V



C 836

5K J2
TYPE HELIUM
WILLY

6V770

1100

1000

1000

1000

1000

1000

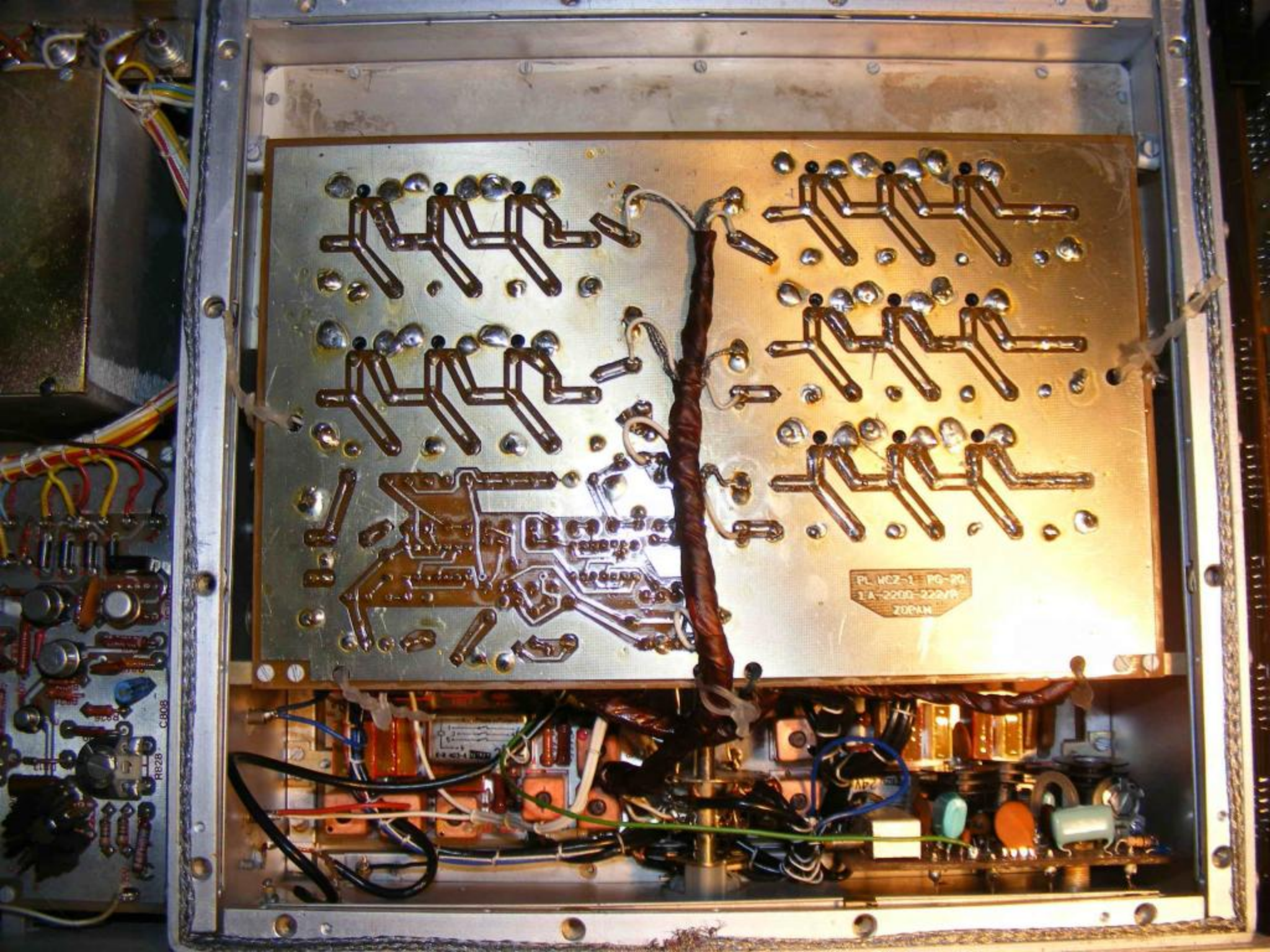
1000

1000

1000

1000

1000



PL WCZ-1 PG-20
1A-2200-220/18
ZDPAK

R828 C.808

1A-2200-220/18

APC



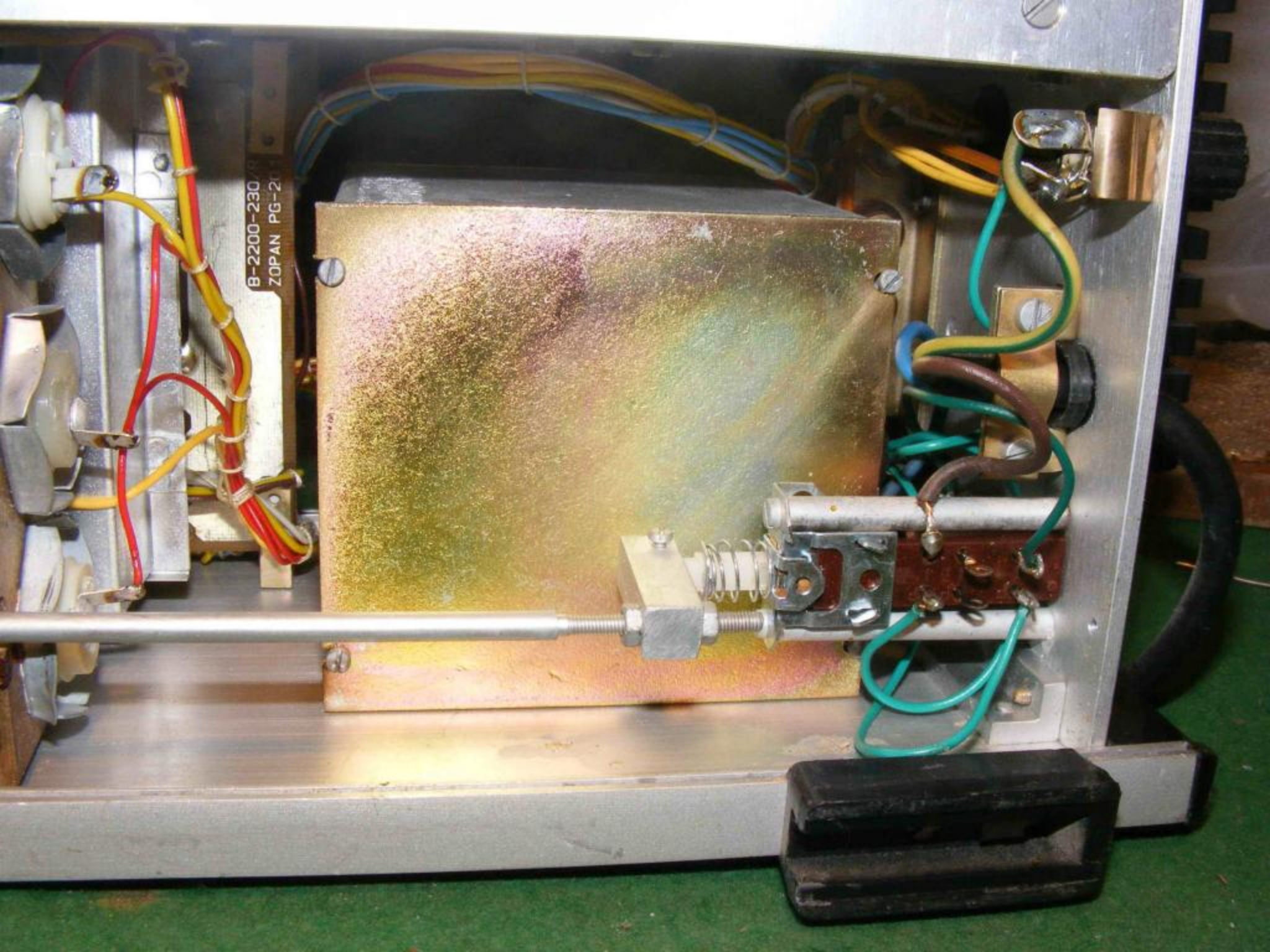
ELWA
KEN
6X4
25/0/100
90-77/90
1000000000
C-125
Can detat. 6X4

ELWA
KEN
6X4
25/0/100
90-77/90
1000000000
C-125
Can detat. 6X4

ELWA
KEN
6X4
25/0/100
90-77/90
1000000000
C-125
Can detat. 6X4

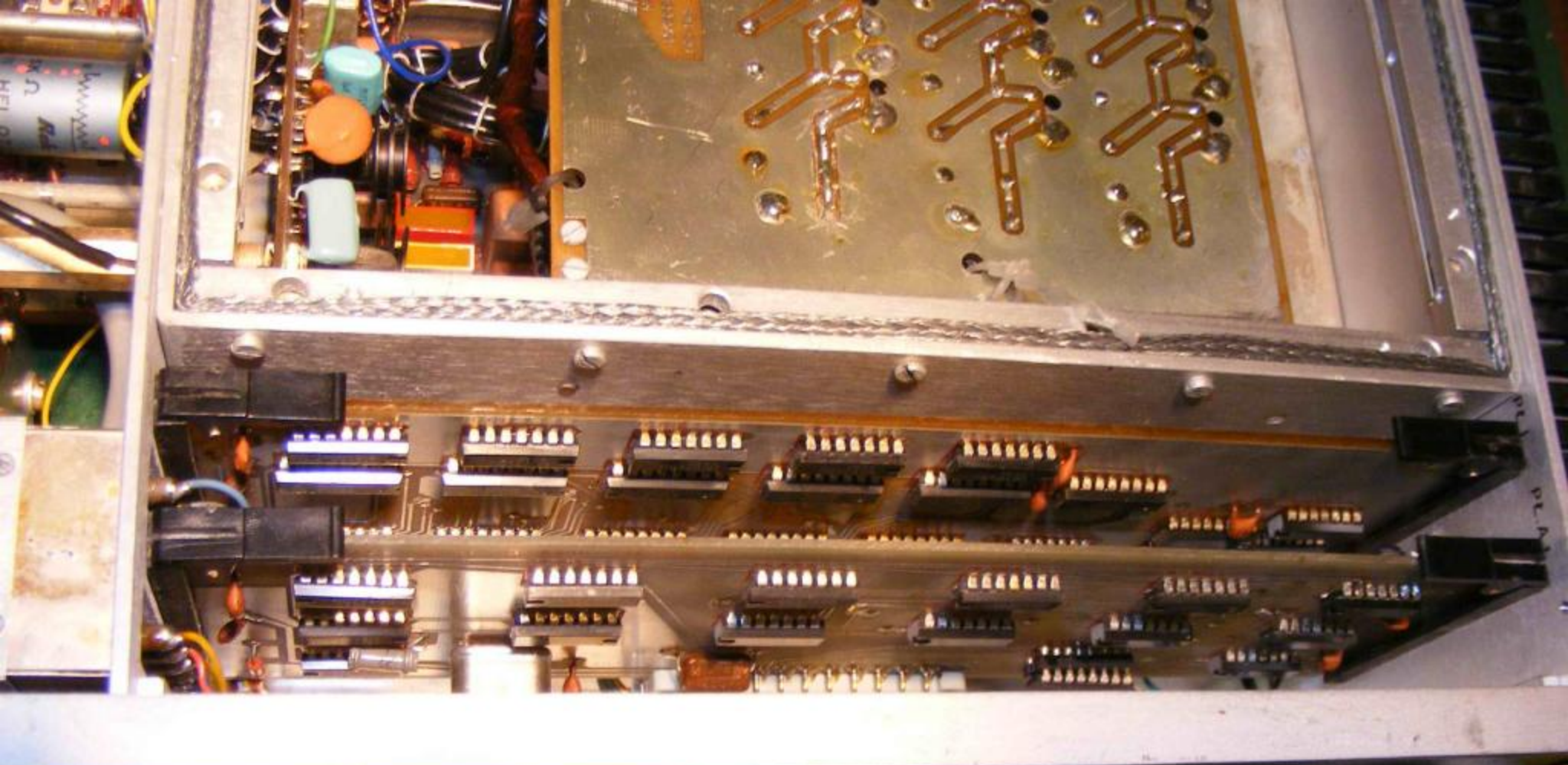
ZOPAN PG-201

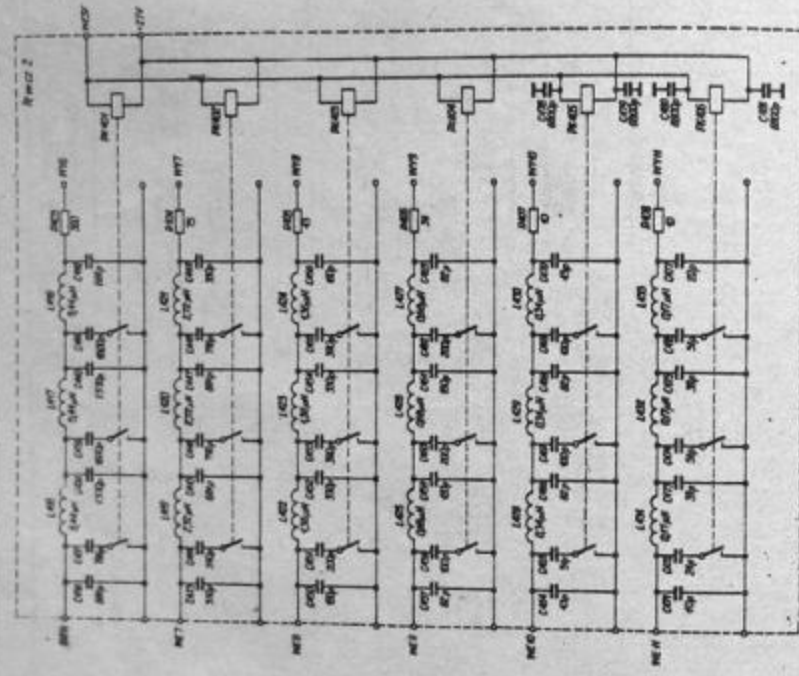
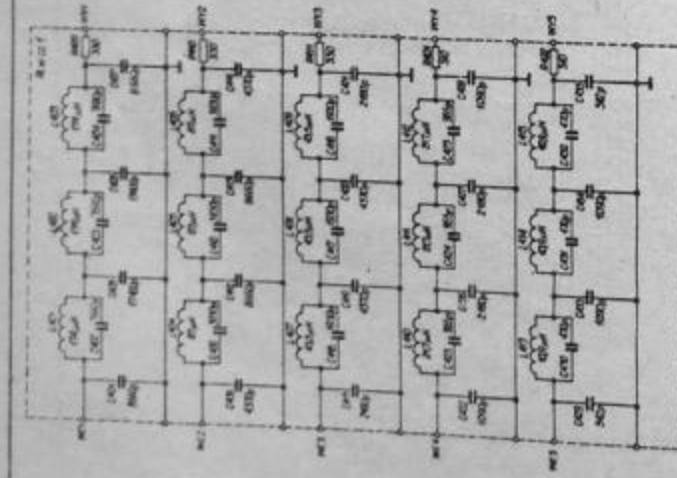




B-2200-230
ZOPAN PG-2



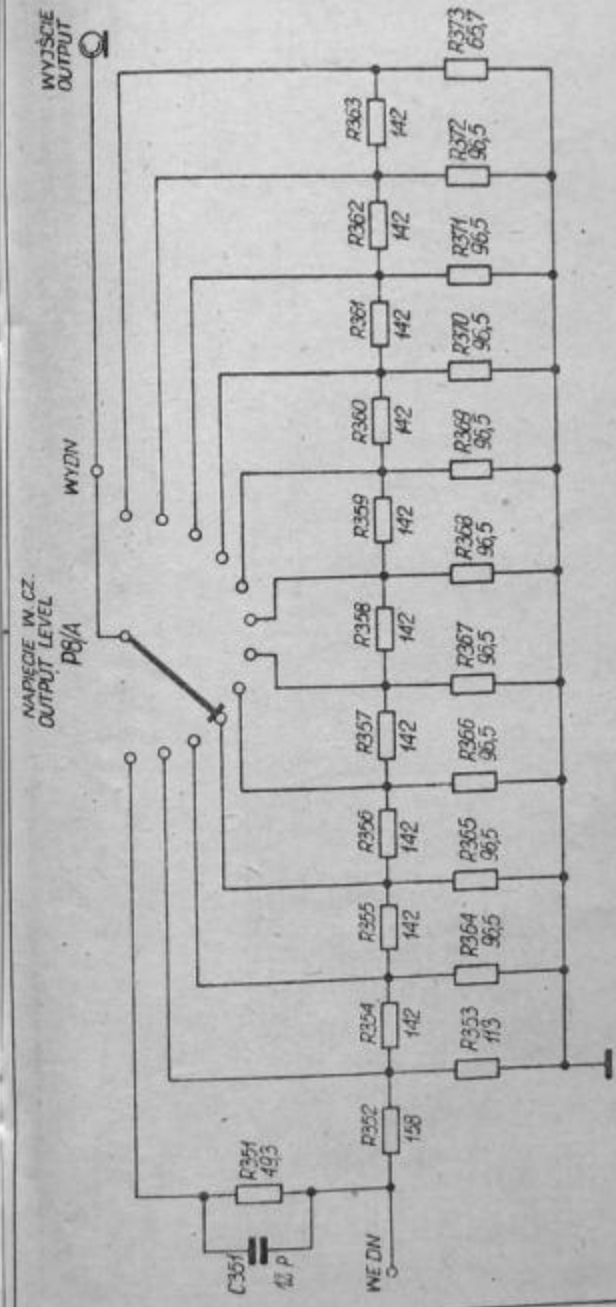




ZOPAN
WARSZAWA

Filtry pasmowe
RF Filters

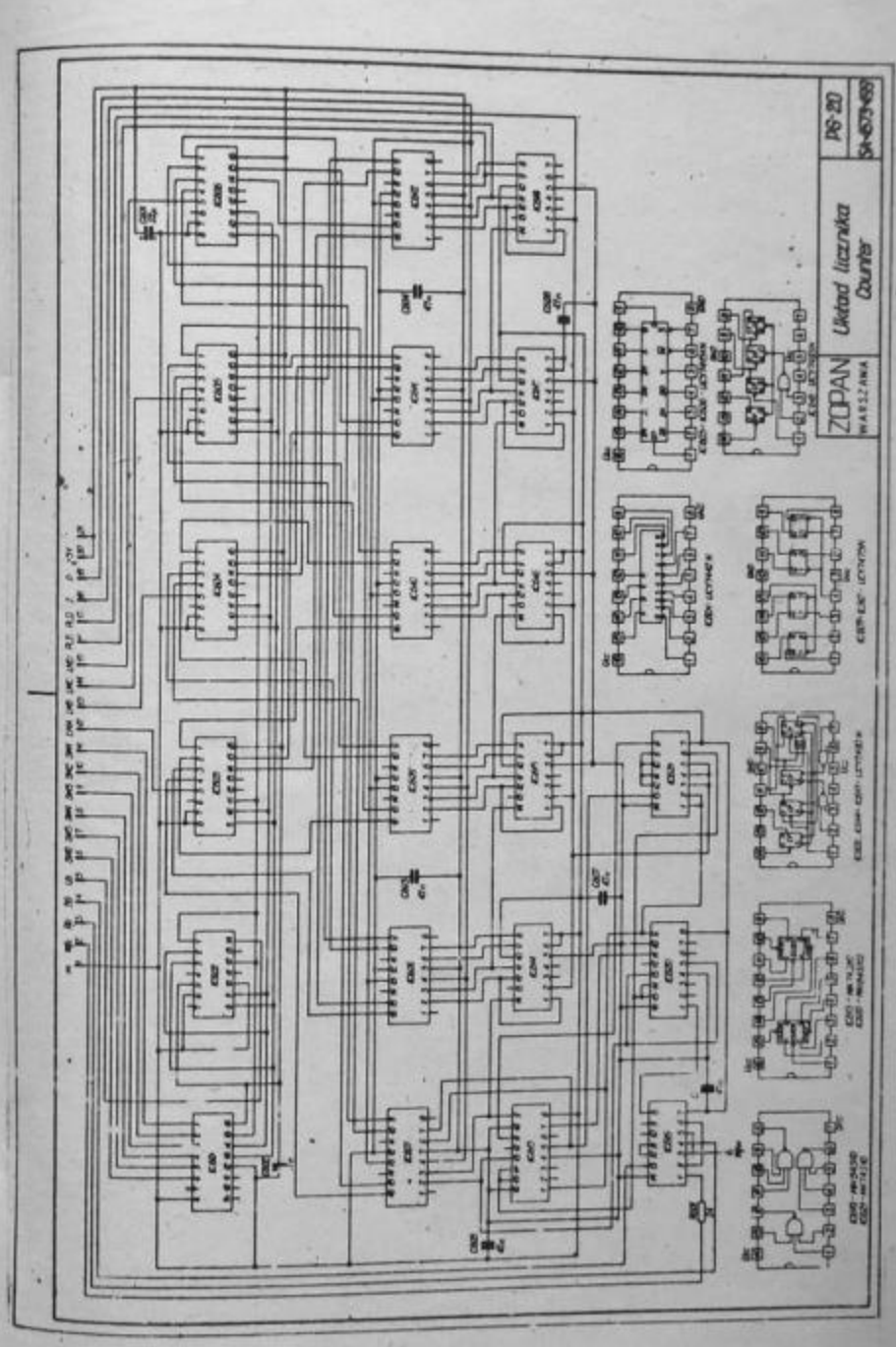
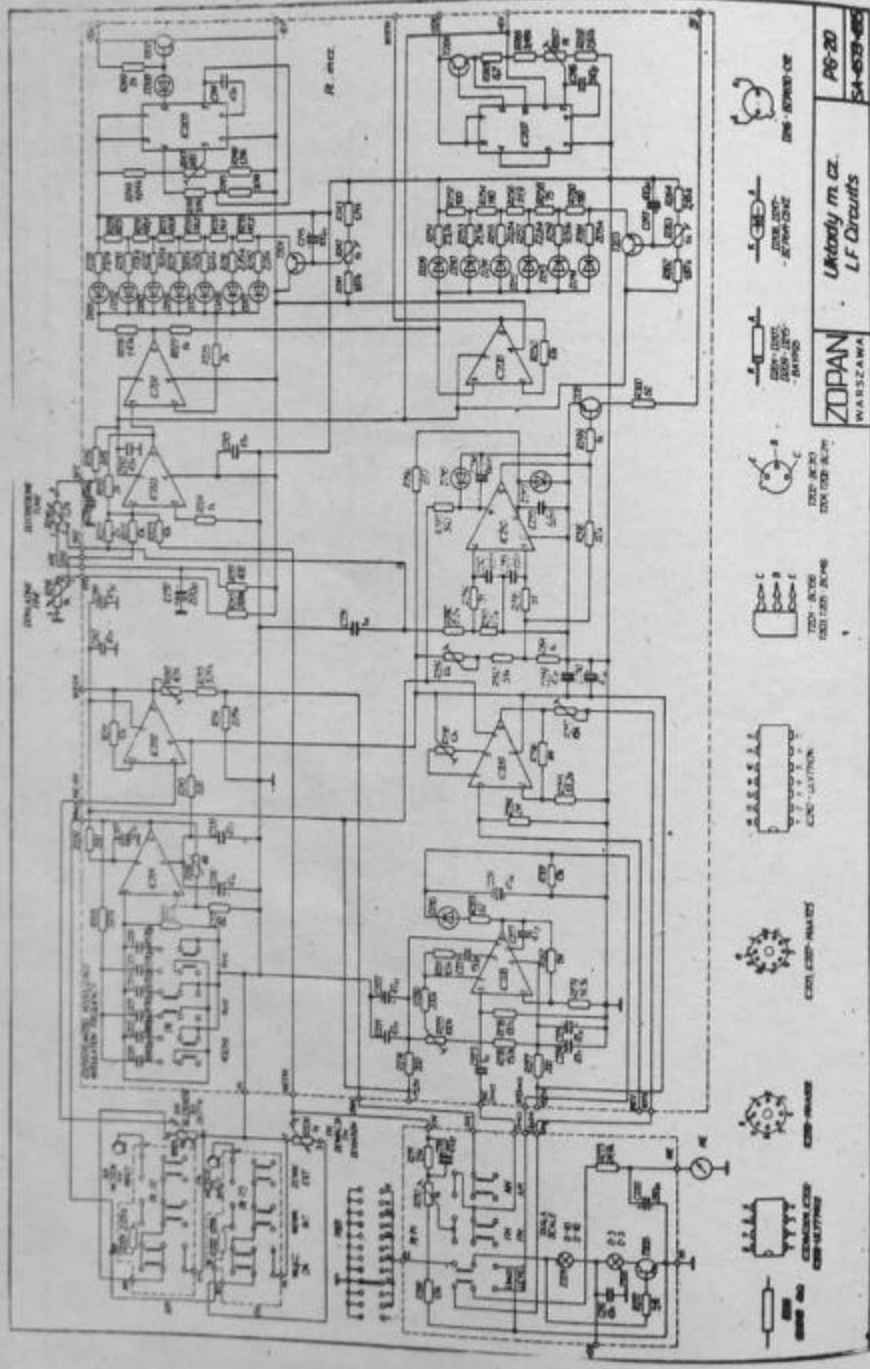
PG-20
SA-4199-495

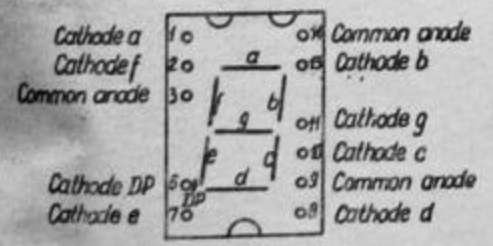
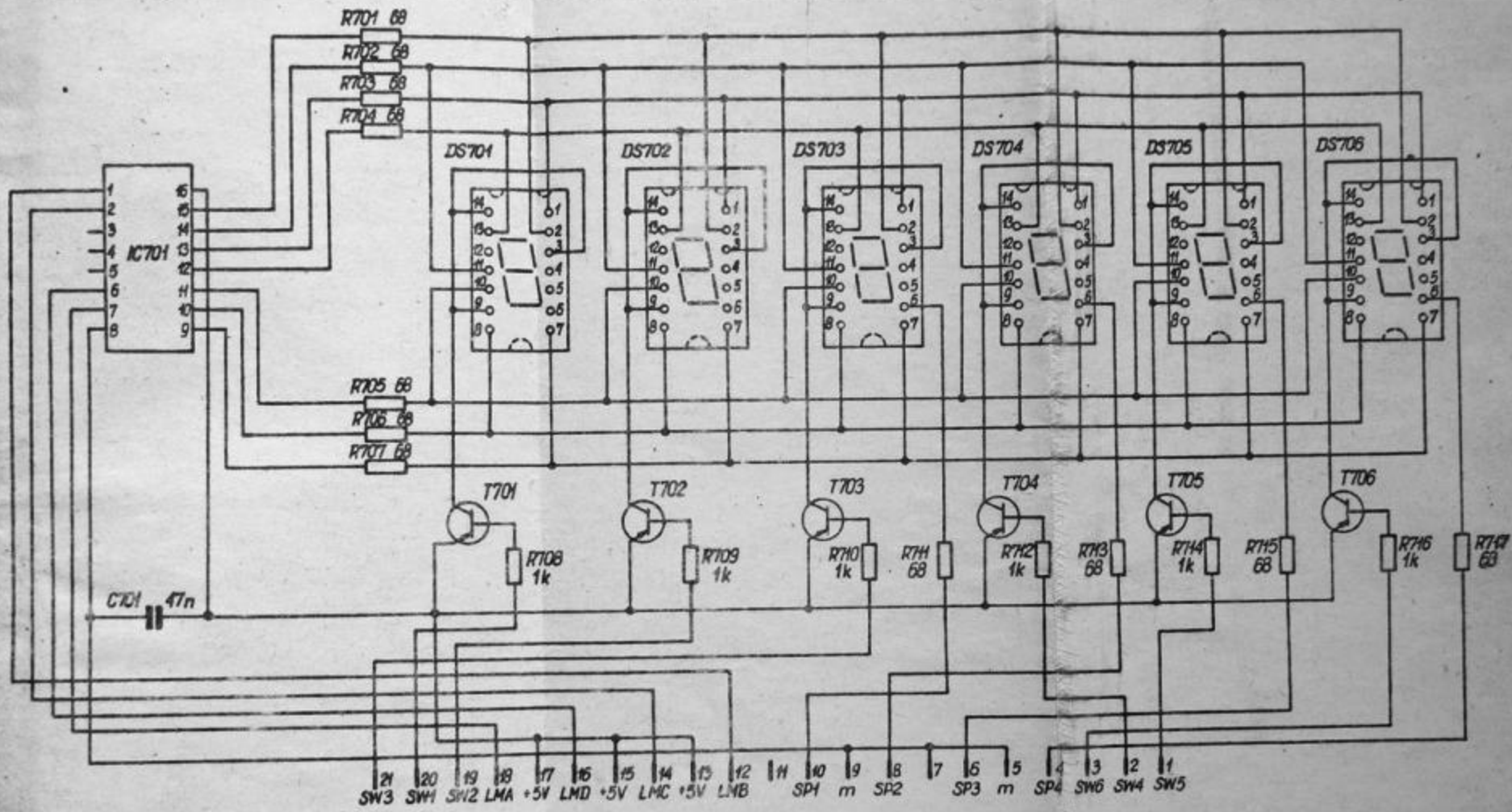


ZOPAN
WARSZAWA

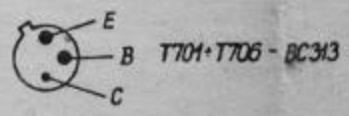
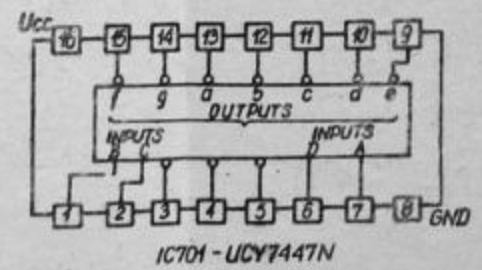
Dzielnik napięcia
Output attenuator

PG-20
SC-4199-495





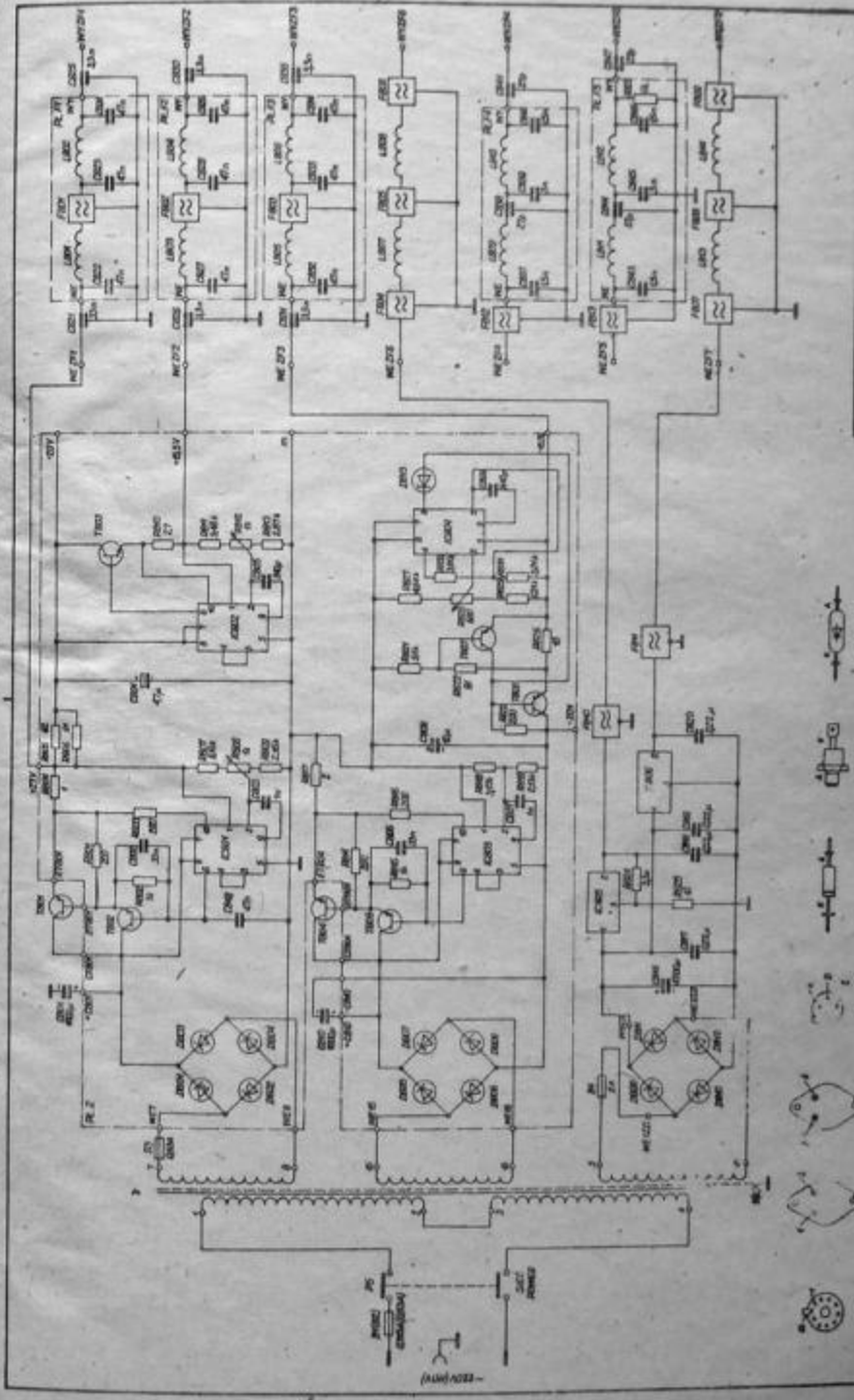
DS701 - DS706 - CQZP 12



ZOPAN
WARSZAWA

Układ wskaźników
Display circuits

PG-20
SB-4573-501



- TRANSFORMATOR
- DIODA
- KONDENSATOR
- KOLEKTOR
- OPORNIK
- LAMPKA
- FUSJA
- RELIS
- PRZYCIĄCZNIK
- KONTAKTNIK