

17

WYSOKOSTABILNY GENERATOR KWARCOWY
GWM-5-1

Opis techniczny i eksploatacja
DTO-6860-057

17

Strona	DTO-6860-057
Stron	

WYSOKOSTABILNY GENERATOR KWARCOWY

GWM-5-1

Opis techniczny i eksploatacja

DTO-6860-057

Spis treści

str.

I	Informacje ogólne	
1.	Przeznaczenie	2
2.	Dane techniczne	2
II	Opis techniczny	
1.	Zasada działania generatora	2
2.	Podzespoły	3
a.	Płytką generacyjną	4
b.	Płytką regulacji	4
c.	Termostat	4
d.	Rezonator kwarcowy	5
III	Eksploatacja generatora	
1.	Przygotowanie do pracy i kontrola działania . . .	5
2.	Korekcja częstotliwości	6
3.	Naprawy	6
4.	Przechowywanie i transport	7
5.	Wykaz elementów	7
IV	Załączniki	
1.	Schemat ideowy generatora GWM-5-1	10
2.	Płytką generacyjną GWM-5-1	11
3.	Płytką układu grzania GWM-5-1	12

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Przeznaczenie

Wysokostabilny generator kwarcowy typu GWM-5-1 przeznaczony jest do synchronizacji częstotliwości urządzeń radiowych i pomiarowych. Może być również wykorzystany jako samodzielne wysokostabilne źródło częstotliwości. Układy elektroniczne zbudowane są na krzemowych elementach półprzewodnikowych. Termostat generatora utrzymuje temperaturę z dokładnością $3 \cdot 10^{-2} \text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Dane techniczne

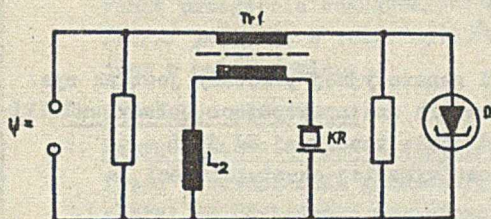
Częstotliwość znamionowa	5 MHz
Stołość krótkoterminowa sekundowa	$2 \cdot 10^{-10}/\text{s}$
Stołość dobowa	
po 2 godz. pracy wstępnej	$1 \cdot 10^{-8}$
po 24 godz. pracy wstępnej	$5 \cdot 10^{-9}$
Stołość długoterminowa	
Zmiana częstotliwości w ciągu 2 godzin pracy	$3 \cdot 10^{-6} \text{ m-c}$
po 20 min. pracy wstępnej	$5 \cdot 10^{-7}$
po 40 min. pracy wstępnej	$3 \cdot 10^{-8}$
Zmiana częstotliwości powodowana zmianą napięcia zasilania o 5 %	$5 \cdot 10^{-9}$
Temperaturowy współczynnik zmian częstotliwości w zakresie temp. -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$	$2 \cdot 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$
Zakres przestrajania	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
Napięcie wyjściowe	1 V/1 k Ω
Napięcie zasilania	12 V \pm 5%
Pobór mocy w czasie nagrzewania	12 W
Pobór mocy po nagrzeniu	5 W
Wymiary	63x63x83mm
Ciężar	0,4 kg

II. OPIS TECHNICZNY

1. Zasada działania generatora

Generator GWM-5-1 zbudowany jest na diodzie tunelowej. Punkt pracy tej diody ustalony jest na opadającej części charakterystyki $I=f/U$, dzięki czemu wykazuje ona zdolność odtłumiania obwodu rezonansowego. Obciążeniem diody tunelowej jest układ pobudzający, który stanowi sobą czwórnik typu π ze sprzężonym transformatorowo rezonatorem kwarcowym.

Przybliżony schemat zastępczy tego układu pokazany jest na rys. 1.



Rys. 1
Uproszczony schemat
zastępczy układu pobudza-
jącego

Rezonator pobudzany jest na częstotliwości bliskiej rezonansu szeregowego kwarcu, przy czym obie elektrody rezonatora mają jednakowy potencjał. Indukcyjność L_2 pozwala na korekcję zmiany częstotliwości kwarcu spowodowaną starzeniem.

Układ wzmacniający stanowią trzy wzmacniacze oporowe wysokiej częstotliwości o wzmocnieniu napięciowym odpowiednio 3, 5 i 7. Drugi stopień układu wzmacniającego obciążony jest opornością wejściową pierwszego stopnia układu regulacyjnego. Pierwszy stopień układu regulacyjnego stanowi wzmacniacz oporowy, z którego sygnał po detekcji podawany jest na wzmacniacz prądu stałego. Napięcie wyjściowe tego wzmacniacza podawane jest, po odfiltrowaniu, na dzielnik napięcia stałego, który polaryzuje diodę tunelową. Układ ten zapewnia utrzymanie stałego i optymalnego prądu pobudzania rezonatora kwarcowego. Rezonator zamknięty w bańce szklanej umieszczony jest w termostacie z proporcjonalną regulacją mocy grzania. Czujnikiem temperatury jest termistor o specjalnej anomalnej charakterystyce. Zmiana oporności termistora powoduje zmianę polaryzacji bazy tranzystora T9 sterującego wzmacniacz mocy. Specjalny układ kompensacji, prądem IBo tranzystora T9, zapewnia jednocześnie minimalny przepływ prądu przez termistor, co daje możliwość wyeliminowania błędów wprowadzanych przez nagrzewanie termistora prądem sterującym oraz błędów spowodowanych starzeniem termistora. Zastosowanie układu kompensacji prądu termistora jest rozwiązaniem unikalnym, dającym doskonałe efekty.

2. Podzespoły

Generator wysokostabilny GWM-5-1 zawiera następujące podzespoły:

plytka generacyjna
plytka układu grzania
rezonator kwarcowy
termostat

a/ Płytką generacyjną

Schemat montażowy płytki generacyjnej pokazany jest na rys. montażowym na str. 9. Zawiera ona następujące układy:

- układ pobudzający na diodzie tunelowej ZJ 101B
- trzy wzmacniacze oporowe wysokiej częstotliwości na tranzystorach BSXP-93
- wzmacniacz oporowy pierwszego stopnia ukl. regulacji
- detektor diodowy z diodą BAY55
- wzmacniacz prądu stałego /tranzystor BSXP-93/
- układ filtrujący
- dzielnik oporowy
- stabilizator napięcia na tranzystorach BSXP-87

Montaż elementów wykonany jest jednostronnie. Płytką przymocowana jest wkrętami do podstawy termostatu.

b/ Płytką układu grzania

Schemat montażowy płytki układu grzania pokazany jest na rys. montażowym na str. 10. Na płytce układu grzania zamontowane są:

- wzm. mocy na tranzystorach BU1P52
- układ sterujący wzmacniacza mocy na tranzystorach BSXP-93 /T9/
- układ kompensacji prądu termistora
- zestyk bimetaliczny "Elektrowag 28003"

Elementy na płytce montowane są jednostronnie. Płytką przymocowana jest wkrętami do podstawy.

c/ Termostat

Korpus termostatu wykonany jest z aluminium. Wewnątrz umieszczony jest rezonator, na zewnątrz nawinięte jest uzwojenie grzejne. Termistor zamocowany jest wewnątrz korpusu za pomocą pasty "Silikon".

Izolacją termiczną ograniczającą wymianę ciepła z otoczeniem jest warstwa filcu umieszczona na wewnętrznych ściankach obudowy generatora.

- d/ W generatorze zastosowano rezonator kwarcowy RWS-5-1M cięcia AT, pracujący na 5 overtone. Częstotliwość pracy jest bliska częstotliwości rezonansu szeregowego kwarcu. Punkt przegięcia charakterystyki temperaturowej rezonatora $f=f/T$ przypada w temp. $65 \pm 67^{\circ}\text{C}$. Płytką kwarcową zamkniętą jest w bańce szklanej.

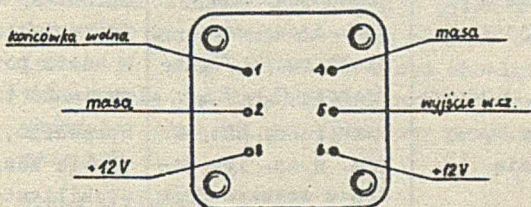
III. Eksploatacja generatora

1. Przygotowanie do pracy i kontrola działania.

Przed uruchomieniem generatora należy sprawdzić czy nie został on uszkodzony zewnętrznie w czasie transportu lub magazynowania.

W podstawie generatora znajdują się cztery wkręty M3, które umożliwiają przymocowanie generatora do urządzenia lub stojaka w pozycji poziomej lub pionowej.

Oznaczenie wyprowadzeń podane jest na rys. 2.



Rys. 2 Układ wyprowadzeń

Generator należy zasilac napięciem stałym $+12\text{ V} \pm 5\%$ przykładanym do końcówek 4 /masa/ i 6 /+/.

Uwaga: Nie należy zasilac generatora przez wyprowadzenia 1,3 gdyż pomija się wówczas wyłącznik bimetaliczny zabezpieczający przed przegrzaniem.

Oznaką prawidłowej pracy generatora jest wielkość prądu pobieranego z zasilacza. Po włączeniu napięcia zasilającego w temp. otoczenia $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ prąd pobierany powinien być nie większy niż 1,0 A, a po nagraniu termostatu /tzn. po ok. 30 min./ powinien zmaleć do takiej wartości, aby moc pobierana nie przekraczała 5 W.

2. Korekcja częstotliwości

Generator GWM-5-1 posiada otwór do regulacji częstotliwości umieszczony na górnej płycie obudowy i zabezpieczony nasuwaną płytką. Regulacji należy dokonywać wkrętakiem po nagraniu generatora. Zakres przestrajania wynosi $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

3. Uszkodzenia i naprawy

Objawy uszkodzenia	Prawdopodobna przyczyna	Sposób naprawy
Po włączeniu generatora pobór prądu przekracza znacznie 1,0 A	Nastąpiło zwarcie w układzie elektro-nicznym lub przebiecie do obudowy. Możliwe również przebicie diody Zenera D_3 .	Wymontować układ sprawdzić napięcie stałe, usunąć zwarcie.
Pobór prądu w czasie nagrzewania mniejszy niż 0,9 A.	Prawdopodobnie uszkodzony wzmacniacz mocy. /Tranzystory T_{10} T_{11} /	Sprawdzić działanie wzmacniacza mocy w razie potrzeby wymienić tranzystor
Brak sygnału w.cz. przy prawidłowym prądzie zasilania.	Uszkodzony stopień wzm. w.cz. lub jeden z tranzystorów T_6 , T_7 stabilizatora napięcia. Możliwe również zwarcie sygnału w.cz. do masy lub uszkodzenie mechaniczne rezonatora.	Sprawdzić, czy napięcie zasilające za stabilizatorem wynosi 8 V. Jeśli nie, to uszkodzony jest tranzystor T_6 lub T_7 . Jeśli nap. zasilające jest prawidłowe, należy szukać uszkodzenia w stopniach wzmacniających w.cz.
Po nagraniu termostatu cykliczne wahania prądu zasilającego od zera do wartości dopuszczalnej.	Rozregulowany wyłącznik bimetaliczny	Wymontować wyłącznik bimetaliczny znajdujący się pod korpusem termostatu i umieścić go w termostacie nastawnym.

Objawy uszkodzenia	Prawdopodobna przyczyna	Sposób naprawy
		Wyregulować tak położenie wkrętu aby wyłączenie bimetalu następowało w temp. + 75°C.

Uwaga: W okresie gwarancyjnym t.zn. w ciągu 2 lat od chwili otrzymania generatora od producenta wszelkie uszkodzenia należy zgłaszać do naprawy producentowi.

4. Przechowywanie i transport

Generator może być przechowywany w opakowaniu jednostkowym tylko w pomieszczeniach suchych, zabezpieczających go przed zamoczeniem, zabrudzeniem pyłem i korozją.

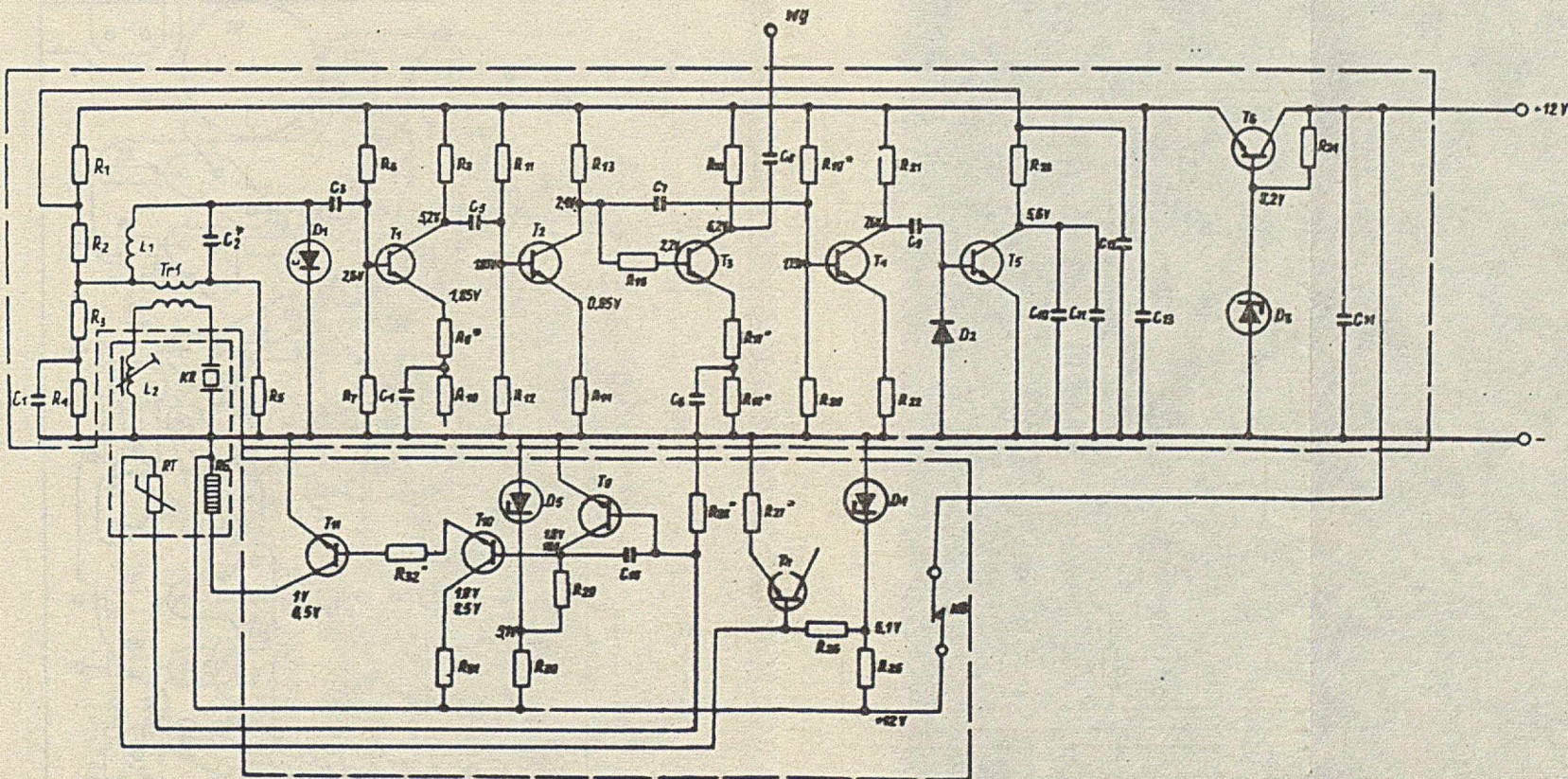
Transport generatora może się odbywać dowolnym środkiem lokomocji, przy zachowaniu zasad obowiązujących przy transporcie przedmiotów szklanych. Podczas transportu generator musi być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi.

5. Wykaz elementów

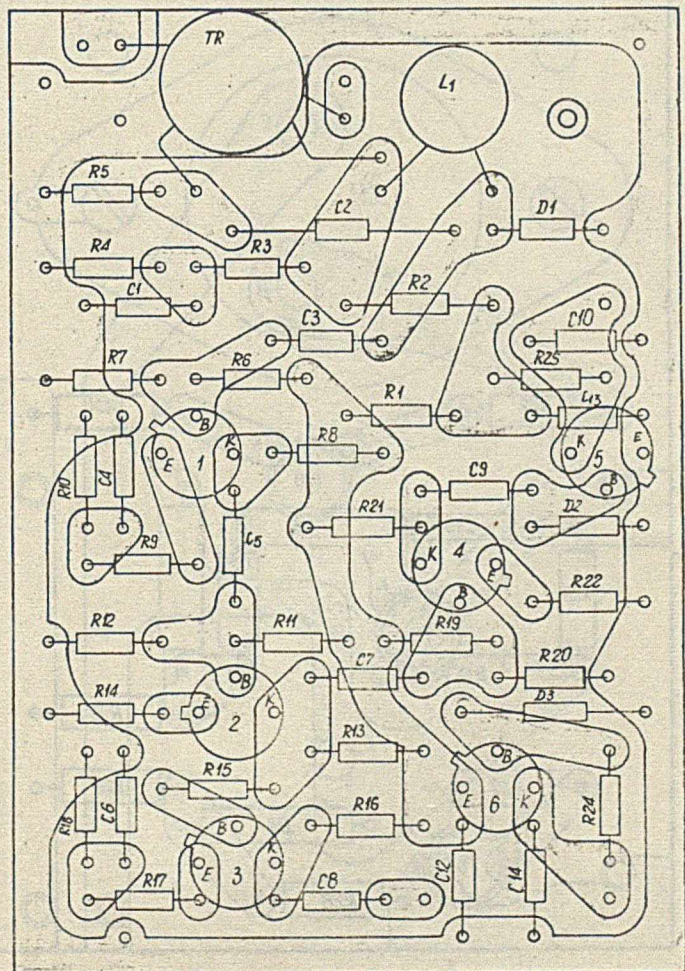
Oznaczenie	Dane techniczne	Uwagi
R1	REZYSTOR OMŁT-0,125 - 430 Ω /± 5 %/	
R2	" OMŁT-0,125 - 1,2 kΩ /± 5 %/	
R3	" OMŁT-0,25 - 30 Ω /± 5 %/	
R4	" OMŁT-0,125 - 300 Ω /± 5 %/	
R5	" OMŁT-0,125 - 51 Ω /± 5 %/	
R6	" OMŁT-0,125 - 24 kΩ /± 5 %/	
R7	" OMŁT-0,125 - 15 kΩ /± 5 %/	
R8	" OMŁT-0,125 - 910 Ω /± 5 %/	
R9	" RMG-0,125 - 330 Ω /± 2 %/	
R10	" OMŁT-0,125 - 300 Ω /± 5 %/	
R11	" OMŁT-0,125 - 22 kΩ /± 5 %/	
R12	" OMŁT-0,125 - 1,5 kΩ /± 5 %/	
R13	" OMŁT-0,125 - 820 Ω /± 5 %/	

Oznaczenie	Dane techniczne	Uwagi
R14	REZYSTOR OMŁT-0,125 - 130 Ω /± 5 %/	
R15	" OMŁT-0,125 - 750 Ω /± 5 %/	
R16	" OMŁT-0,125 - 750 Ω /± 5 %/	
R17	" RMG-0,125 - 130 Ω /± 2 %/	
R18	" RMG-0,125 - 75 Ω /± 2 %/	
R19	" OMŁT-0,125 - 47 kΩ /± 5 %/	
R20	" OMŁT-0,125 - 15 kΩ /± 5 %/	
R21	" OMŁT-0,125 - 510 Ω /± 5 %/	
R22	" OMŁT-0,125 - 51 Ω /± 5 %/	
R23	" OMŁT-0,125 - 3,6 kΩ /± 5 %/	
R24	" OMŁT-0,125 - 270 Ω /± 5 %/	
R25	" OMŁT-0,25 - 360 Ω /± 5 %/	
R26	" OMŁT-0,25 - 2,3 kΩ /± 5 %/	
R27	" OMŁT-0,25 - 51 Ω /± 5 %/	
R28	" RMG-0,25 - 510 Ω /± 1 %/	
R29	" OMŁT-0,25 - 2,2 kΩ /± 5 %/	
R30	" OMŁT-0,25 - 360 Ω /± 5 %/	
R31	" OMŁT-0,25 - 820 Ω /± 5 %/	
R32	" OMŁT-0,25 - 30 Ω /± 5 %/	
C1	KONDENSATOR KM-5a N30 0,015 μF	
C2	" KSO-1 250 V 5 % 390	
C3	" KM-4a P33 30 pF	
C4-010	" KM-5a N30 0,015 μF	
C11	" K-53-1 10 μF ± 30 % 15 V	
C12-C14	" KM-5a N30 0,015 μF	
C15	" KM-5a N30 0,015 μF	
L1	CEWKA INDUKCYJNA D-4342-027	
L2	" " D-4342-026	
Tr1	TRANSFORMATOR KOMPLETNY D-4274-009	
T1+T5	TRANZYSTOR BSXP-93	
T6	" BSXP-87	
T8-T10	" BSXP-93	
T11	" BUYP-52	

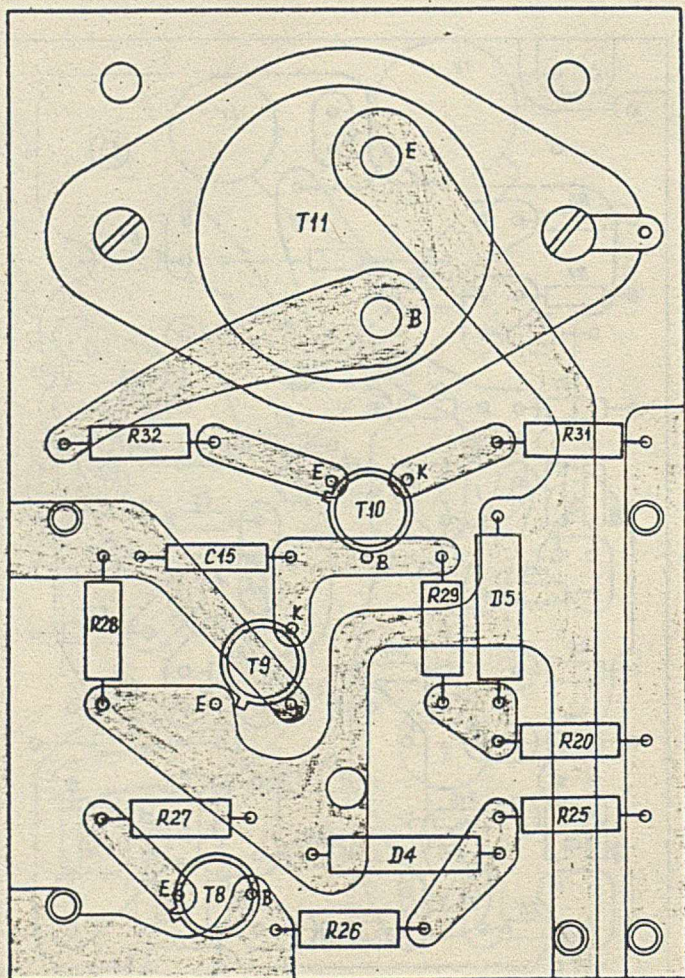
Oznaczenie	Dane techniczne	Uwagi
D1	DIODA TUNELOWA ZJ 101 B	
D2	DIODA BaY-55	
D3	" BZP611C8V2	
D4	" BZJP611C5V1	
D5	" BZYP611C5V1	
RT	TERMISTOR ANOMALNY	
WB	Wyłącznik bimetaliczny "Elektrowag" 28003	



Schemat ideowy generatora 5MHz
typ 6WM5-1



Płytką generacyjną
Schemat montażowy



Płytki układu grzania
Schemat montażowy

"Zespól".z.140/I/76n.1500

