

3

ELPO  
INSTRUKCJA OBSŁUGI  
OPERATING INSTRUCTIONS  
BEDIENUNGS ANLEITUNG

ZIEDNOŻONE ZARZĄDZ. ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POKONKOWEJ "ELPO"  
POLSKA

TRANZYSTOROWY GENERATOR RC TYP G534A

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ  
" E L P O "

Warszawa, ul. Białobrzaska 53

TELEFON: 22-46-61

TELEX: 81-286 Warszawa

1969 rok

SPIS TREŚCI

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 1. Zastosowanie                       | str. 3  |
| 2. Dane techniczne                    | str. 3  |
| 3. Zasada działania                   | str. 4  |
| 4. Opis techniczny                    | str. 4  |
| 4.1. Część generacyjna                | str. 4  |
| 4.2. Wzmacniacz napięcia wyjściowego  | str. 6  |
| 4.3. Zasilacz                         | str. 6  |
| 4.4. Opis konstrukcji                 | str. 7  |
| 5. Wskazówki użytkownika              | str. 7  |
| 5.1. Wybór rodzaju zasilania          | str. 7  |
| 5.2. Przygotowanie przyrządu do pracy | str. 8  |
| 5.2.1. Zasilanie sieciowe             | str. 8  |
| 5.2.2. Zasilanie bateryjne            | str. 9  |
| 5.3. Eksploatacja generatora          | str. 9  |
| 6. Wykaz elementów                    | str. 10 |

SCHEMAT IDEOWY TRANZYSTOROWEGO GENERATORA RC TYPU G534A

## 1. ZASTOSOWANIE

Generator RC typu G534A jest źródłem sinusoidalnego napięcia zmiennego o częstotliwości akustycznej, przeznaczonym do pomiarów wzmacnienia, zniekształceń i charakterystyk częstotliwościowych wzmacniaczy oraz innych urządzeń pracujących w zakresie 20 Hz ... 20 kHz.

Generator może być także stosowany do zasilania mostków lub innych układów pomiarowych, wymagających zewnętrznego źródła napięcia małej częstotliwości.

Ze względu na niewielką wartość mocy pobieranej i uniwersalne zasilanie - przyrząd może być używany w warunkach laboratoryjnych, w warsztatach naprawczych jak również w terenie pozbawionym sieci zasilającej.

## 2. DANE TECHNICZNE

|  |  |
|--|--|
| Zakres częstotliwości:   | 20 Hz ... 20 kHz   |
| Podzakresy:  | 20...200 Hz; 0,2 ... 2 kHz;<br>2...20 kHz;   |
| Dokładność skalowania częstotliwości:                                  | lepsza od $\pm 2\% \pm 1$ Hz   |
| Zakres napięcia wyjściowego:   | 30 $\mu$ V ... 3 V   |
| Rodzaj regulacji napięcia wyjściowego:                                 | regulacja płynna w zakresie 10:1; regulacja skokowa za pomocą dzielnika o podziale dziesiętnym: 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000 |
| Dokładność dzielnika napięcia:   | lepsza od $\pm 3\%$  |
| Oporność wyjściowa:  | ok. 75 $\Omega$  |
| Zniekształcenia nieliniowe /przy oporności obciążenia 1000 $\Omega$ /: | $\leq 2\%$ w zakresie 20 Hz... 200 Hz<br>$\leq 1\%$ w zakresie 200 Hz ... 20 kHz   |
| Stołość napięcia wyjściowego:  | lepsza od $\pm 15\%$ w całym zakresie częstotliwości   |
| Pomiar napięcia wyjściowego:   | za pomocą wbudowanego miernika wychyłowego   |
| Dokładność pomiaru napięcia wyjściowego:                               | lepsza od $\pm 3\%$ pełnego odchylenia wskazówki miernika $\pm 2\%$ wartości mierzonej                                       |
| Zasilanie:   | zasilanie sieciowe 120V lub 220, 50 Hz lub zasilanie z wbudowanej baterii akumulatorów<br>budowanej baterii akumu            |

Dopuszczalne zmiany napięcia zasilającego:

-20% ... +10% napięcia nominalnego - przy zasilaniu sieciowym;

8,5 V ... 12 V - przy zasilaniu bateryjnym

Kontrola napięcia baterii:

za pomocą wbudowanego miernika wychyłowego

Zakres temperatury otoczenia:

+10°C .... +35°C

Wymiary zewnętrzne:

ok. 160 x 240 x 140 mm

Ciążar:

ok. 4 kG.

### 3. ZASADA DZIAŁANIA

W układzie tranzystorowego generatora RC typu G534A można wydzielić trzy następujące zespoły:

- właściwy zespół generacyjny
- wzmacniacz napięcia wyjściowego
- zespół zasilający.

Część generacyjna przyrządu pracuje w układzie RC, w którym oscylacje uzyskuje się przez zastosowanie selektywnego sprzężenia zwrotnego z wyjścia na wejście wzmacniacza tranzystorowego. Zadaniem wzmacniacza napięcia wyjściowego jest wyeliminowanie wpływu zmian mocy, pobieranej na wyjściu przyrządu, na częstotliwość i amplitudę oscylacji.

Penadte pozwala on uzyskać odpowiednio duże napięcie i małą oporność wyjściową przyrządu.

Część zasilająca dostarcza napięcia wyprostowanego, niezbędnego do zasilania dwu poprzednio wymienionych zespołów przyrządu.

### 4. OPIS TECHNICZNY

#### 4.1. Część generacyjną.

Część generacyjna składa się z szerokopasmowego, 3-stopniowego wzmacniacza, zbudowanego na tranzystorach T1, T2 i T3 oraz obwodu selektywnego w układzie mostka Wiena. Tranzystory T2 i T3 wchodzące w skład wzmacniacza pracują w układach o wspólnym emiterze, w celu uzyskania możliwie dużego wzmocnienia napięciowego.

Baza tranzystora T2 jest sterowana prądem emitera tranzystora T1; tranzystor ten pracuje w układzie wtórnika emiterowego, ce zapewnia dużą wartość oporności wejściowej wzmacniacza. Dalsze powiększenie oporności wejściowej uzyskuje się poprzez zastosowanie układu C1 - R3 w obwodzie kolektora tranzystora T1. Kolektor T1 jest w ten sposób utrzymywany na tym samym

potencjała dla prądu zmiennego od emitera tranzystora T2. Potencjał ten jest prawie równy potencjałowi bazy tranzystora T1, dzięki czemu przepływ prądu przez oporność baza - kolektor T1 zostaje wielokrotnie zmniejszony a boczniujące oddziaływanie oporności baza - kolektor tranzystora T1 na oporność wejściową wzmacniacza - wyeliminowane.

Następne dwa stopnie wzmacniacza, zbudowane na tranzystorach T2 i T3, jak już wyżej wspomniano, pracują w układach o wspólnym emiterze. Tranzystor T3 jest objęty lokalnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym poprzez opornik R6. Sprzężenie to odpowiednio kształtuje charakterystykę częstotliwości wzmacniacza a ponadto stabilizuje /w pewnym stopniu/ punkt pracy tranzystora T3.

Napięcie wyjściowe wzmacniacza jest pobierane z kolektora tranzystora T3 i podawane na obwód selektywny. Obwód ten pracuje w układzie mostka Wiena i składa się z dwóch gałęzi. Gałąź selektywna zawiera podwójny, sprzężony opornik potencjometryczny R22-R23, oporniki R1, R24 i R24a, jak również zespół kondensatorów C15 ... C20. Druga, nieselektywna gałąź mostka zawiera oporniki R10, R11 i R12, żarówki regulacyjne R8 i R9 oraz diody D1 i D2.

Napięcie selektywnej gałęzi mostka Wiena steruje bazę tranzystora T1, powodując generację drgań w układzie wzmacniacza o zamkniętej pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego. Częstotliwość powstałych w ten sposób drgań zależy od wartości elementów gałęzi selektywnej mostka i może być regulowana w szerokim zakresie za pomocą zmiany wartości tych elementów. W opisywanym generatorze istnieje możliwość płynnej regulacji częstotliwości w zakresie 1:10, poprzez zmianę oporności w gałęzi selektywnej mostka /za pomocą opornika potencjometrycznego R22-R23/ oraz możliwość skokowej zmiany zakresu częstotliwości poprzez przełączanie pojemności C15 ... C20.

Napięcie z nieselektywnej gałęzi mostka jest dołączone do emitera tranzystora T2. W ten sposób zostaje zamknięta pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza, w następstwie czego zmniejsza się amplituda generowanych drgań. Ponieważ gałąź nieselektywna zawiera elementy nieliniowe /żarówki regulacyjne i diody/, więc wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego nie jest stała lecz zależy od amplitudy generowanego napięcia. Sprzężenie jest najmniejsze wtedy, gdy generacja nie występuje; narastanie drgań powoduje stopniowe zwiększanie ujemnego sprzę-

zenia zwrotnego a tym samym stabilizację amplitudy drgań na pewnym poziomie.

Jeden z oporników gałęzi ujemnego sprzężenia zwrotnego, R12, jest regulowany, co umożliwia zmianę poziomu stabilizacji amplitudy drgań generatora.

#### 4.2. Wzmacniacz napięcia wyjściowego.

Napięcie generowane doprowadzone jest, poprzez potencjometr R21, do dwustopniowego wzmacniacza wyjściowego. Oba stopnie wzmacniacza, zbudowane na tranzystorach T4 i T5, pracują w układach o wspólnym emiterze.

We wzmacniaczu zastosowano sprzężenie zwrotne z kolektora tranzystora T5 na emiter tranzystora T4 za pośrednictwem układu C13-R16. Ma ono na celu zmniejszenie oporności wyjściowej, zmniejszenie zniekształceń nieliniowych oraz poprawienie charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza wyjściowego. W obwodzie kolektora tranzystora T5 znajduje się dławik D1, przez który płynie składowa stała prądu tranzystora. Napięcie zmienne kolektora T5 podawane jest, poprzez kondensator C10 i przełącznik P2a, albo bezpośrednio na zaciski wyjściowe albo, na dzielnik wyjściowy - gdy zachodzi konieczność korzystania z małych napięć wyjściowych. Dzielnik napięcia wyjściowego pracuje w układzie zapewniającym stałą wartość oporności wyjściowej. Jest on regulowany za pomocą przełącznika P2b, sprzężonego mechanicznie z przełącznikiem P2a. W wyniku przełączania dzielnika wyjściowego uzyskuje się podział napięcia wyjściowego w stosunku dziesiętnym.

Płynną regulację napięcia osiąga się za pomocą poprzednio wspomnianego potencjometru R12. Do kontroli napięcia wyjściowego generatora służy miernik magnetoelektryczny, wbudowany do przyrządu. Miernik ten dołączony jest, poprzez oporniki R19 i R20, do detektora, zbudowanego na elementach D3, D4, C11, C12 i prostującego w układzie podwajacza napięcie wyjściowe wzmacniacza.

Opornik R18 ogranicza wielkość impulsów prądu pobieranego z wyjścia wzmacniacza przez diody D3 i D4.

Bez zastosowania wyżej wspomnianego ograniczenia mogłyby powstać w układzie znaczne zniekształcenia nieliniowe.

#### 4.3. Zasilacz.

Opisywany generator jest przystosowany do zasilania z sieci prądu zmiennego albo z własnej, wbudowanej do przyrządu, baterii gazoszczególnych akumulatorów kadmowo-niklowych.

Przy zasilaniu sieciowym - napięcie stałe uzyskiwane jest na prostowniku diodowym D5 ... D8; służy ono do zasilania generatora i do ładowania baterii akumulatorów, włączonej buforowo pomiędzy prostownik i układ generatora. Napięcie i oporność wewnętrzna prostownika tak są dobrane, że po pełnym naładowaniu baterii akumulatorów, gdy napięcie na niej osiąga maksymalną wartość, prąd ładowania maleje do małej wartości, zupełnie nieszkodliwej dla baterii.

Przełącznik P3 umożliwia dołączenie przyrządu do sieci zasilającej oraz wybór rodzaju zasilania /sieciowe lub bateryjne/. Ponadto, umożliwia on przełączenie miernika napięcia wyjściowego generatora na pomiar napięcia baterii, co pozwala sprawdzić stan naładowania akumulatorów.

#### 4.4. Opis konstrukcji.

Pozzczególne części omawianego generatora zostały w większości zgrupowane na dwu montażowych płytkach drukowanych. Na jednej z nich zmontowano część generacyjną /oprócz detali wchodzących w skład układu gałęzi selektywnej mostka Wiena/, wzmacniacz napięcia wyjściowego oraz detektor; na drugiej znajdują się detale zasilacza oraz styki przełącznika P3 naniesione metodą druku.

Pozostałe detale są zamocowane bezpośrednio na wewnętrznej stronie płyty czołowej przyrządu. Bateria akumulatorów znajduje się w specjalnej przegrodzie na tylnej ścianie obudowy przyrządu i jest dostępna po usunięciu płytki ochronnej, przymocowanej do obudowy za pomocą wkrętów. Bateria połączona jest z układem przyrządu za pomocą wtyków zamocowanych na płytce zasilacza, które, po umieszczeniu przyrządu w obudowie, trafiają do odpowiednich gniazd na ściankach przegrody w obudowie.

Przełącznik napięcia sieci /"120V - 220V"/ oraz bezpieczniki znajdują się na płytce drukowanej zasilacza. Są one również dostępne bez usuwania przyrządu z obudowy - po zdjęciu płytki ochronnej, umieszczonej na tylnej ścianie obudowy.

### 5. WSKAZOWKI UŻYTKOWANIA

#### 5.1. Wybór rodzaju zasilania.

Generator jest przystosowany do zasilania z sieci 50 Hz lub z własnej baterii akumulatorów, wbudowanej do przyrządu. W trakcie pracy przyrządu z wykorzystaniem zasilania sieciowego, następuje jednoczesne <sup>czesne</sup> ładowanie baterii. W związku z tym genera-



tor winien być podczas użytkowania zasilany tylko z sieci w pomieszczeniach, w których sieć jest dostępna. Bateria zostanie wtedy utrzymana w stanie naładowanym a przyrząd będzie gotowy do pracy w przypadkach, gdy korzystanie z sieci zasilającej stanie się niemożliwe.

## 5.2. Przygotowanie przyrządu do pracy.

### 5.2.1. Zasilanie sieciowe:

Przed załączeniem nowego generatora do sieci zasilającej, należy sprawdzić, czy przyrząd jest dostosowany do takiego napięcia zasilającego, jakim dysponuje użytkownik. W tym celu należy usunąć małą płytkę, przymocowaną dwoma wkrętami do tylnej części obudowy generatora. Płytką tą osłania bezpieczniki oraz przełącznik zmiany napięcia zasilającego.

Przełączenie przyrządu na inną wartość napięcia zasilającego, np. na 120V, polega na usunięciu wkrętu umieszczonego w pobliżu napisu "220V" i wkręceniu go w drugi otwór, umieszczony koło napisu "120V". Czynności zmiany lokalizacji wkrętu należy przeprowadzać posługując się śrubokrętem.

Generatory dostarczane przez wytwórcę są zawsze fabrycznie ustawione na wartość 220V napięcia zasilającego. Połączenia przyrządu z siecią zasilającą dokonuje się za pomocą kabla, zakończonego z jednej strony wtyczką sieciową a z drugiej specjalnym wtykiem, dostosowanym do bolców umiejscowionych na tylnej części obudowy generatora.

Sieć zasilającą włącza się przełącznikiem zasilania, umieszczonym w pobliżu prawego górnego rogu płyty czołowej, przestawiając jego dźwignię z pozycji oznaczonej jako "WYL." w pozycję przeciwną, oznaczoną jako "WL.SIECI".

O ile generator poprzednio, w ciągu dłuższego okresu czasu nie był używany a bateria akumulatorów uległa całkowitemu rozładowaniu, to po włączeniu przyrządu do sieci należy odczekać ok. 5 minut i po upływie tego czasu, dopiero, przystąpić do pomiarów.

Po zakończeniu użytkowania generatora sieć zasilającą należy wyłączyć, ustawiając przełącznik zasilania w pozycji "WYL.".

### 5.2.2. Zasilanie bateryjne.

Włączenia generatora dokonuje się przez ustawienie przełącznika zasilania w pozycji oznaczonej jako "WL.BAT.". Przed włączeniem przyrządu należy sprawdzić stan naładowania baterii. W tym celu przełącznik zasilania winien być ustawiony w pozycji "PRÓBA BAT.".

Bateria jest naładowana w sposób wystarczający do zapewnienia właściwych warunków zasilania jeśli jej napięcie, wskazywane przez miernik kontrolny, mieści się w zakresie oznaczonym grubą linią na skali miernika. Po przestawieniu przełącznika zasilania w pozycję "WL.BAT." generator jest zasilany z baterii a wbudowany do przyrządu miernik kontrolny wskazuje ponownie napięcie wyjściowe generatora. Po zakończeniu użytkowania generatora należy ustawić przełącznik zasilania w pozycji "WYL.".

#### U w a g a :

Pozostawienie przełącznika zasilania w pozycji "WL.BAT.", "PRÓBA BAT." lub "WL.SIECI" przez dłuższy okres czasu - doprowadzi do całkowitego rozładowania baterii akumulatorów.

### 5.3. Eksploatacja generatora.

W celu doprowadzenia napięcia wyjściowego generatora do układu pomiarowego należy połączyć zaciski wyjściowe generatora i wejściowe układu badanego za pomocą dwóch przewodów zakończonych wtyczkami bananowymi.

Częstotliwość pomiarową generatora należy ustawić za pomocą przełącznika zakresów, wybierając spośród trzech podzakresów /20 Hz do 200 Hz, 200 Hz do 2 kHz, 2 kHz do 20 kHz/ właściwy podzakres użytkowy oraz ustalając obrotową skalę częstotliwości generatora na odpowiednią działkę za pomocą pokrętła zaopatrzonego w precyzer.

Właściwą wartość napięcia wyjściowego generatora należy dobrać korzystając z dwu pokręteł. Jedno z nich służy do wybierania zakresu pomiarowego /0,3 mV, 3 mV, 30 mV, 0,3 V, lub 3 V/ a drugie - do płynnej regulacji napięcia. Napięcie wyjściowe można kontrolować za pomocą miernika wyjściowego, wbudowanego do przyrządu. Miernik ten wskazuje bezpośrednio wartość napięcia w woltach lub miliwoltach.

Należy przy tym pamiętać, iż zmianie zakresu pomiarowego napięcia generatora odpowiada jednoczesna zmiana zakresu miernika wychyłowego.

Wewnętrzny miernik wychyłowy mierzy napięcie występujące przed dzielnikiem, dlatego na zakresach, 0,3 mV do 0,3 V wskazania miernika są prawdziwe tylko wtedy, gdy zaciski wyjściowe generatora są obciążone opornością znacznie większą od oporności wewnętrznej dzielnika równej  $75\Omega$ . Jeśli ten warunek nie jest spełniony, to wskazania miernika odpowiadają nie napięciu wyjściowemu lecz wyjściowej sile elektromotorycznej generatora. Znając oporność wyjściową generatora oraz oporność obciążenia, można na podstawie wskazań przyrządu obliczyć wartość napięcia występującego aktualnie na zaciskach wyjściowych.

U w a g a :

Jeśli w eksploatacji generatora występują przerwy dłuższe niż 30 dni, po każdej przerwie należy baterię doładować aż do uzyskania wychylenia miernika, leżącego w zakresie oznaczonym grubą linią na skali. Odczytu napięcia baterii na mierniku wychyłowym należy dokonywać w pozycji przełącznika zasilania oznaczonej jako "PRÓBA BAT.". W przypadku dłuższych niż 30 dni przerw w użytkowaniu generatora wskazane jest wymontowanie baterii i przechowywanie jej poza przyrządem. W tym ostatnim przypadku bateria powinna być również okresowo doładowywana.

6. WYKAZ ELEMENTÓW

| Opis | Nazwa             | Dane techniczne   | Uwagi |
|------|-------------------|---|-------|
| 1    | 2                 | 3   | 4     |
| R1 * | Opornik warstwowy | OWS-122-0,125W-1,1 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                 |       |
| R2 * | "                 | OWS-122-0,125W-13 k $\Omega$<br>do 20 k $\Omega$ $\pm$ 5% |       |
| R3   | "                 | OWS 122-0,125W-6,8 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                 |       |
| R4   | "                 | OWS-122-0,125W-5,1 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                 |       |
| R5   | "                 | OWS-122-0,125W-2 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                   |       |
| R6   | "                 | OWS-122-0,125W-43 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                  |       |
| R7   | "                 | OWS-122-0,125W-1,2 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                 |       |

| 1              | 2                             | 3   | 4                  |
|----------------|-------------------------------|---|--------------------|
| R8             | Żarówka stabilizacyjna        | Philips, 8099 Z                             |                    |
| R9             | Żarówka stabilizacyjna        | "- 8099 Z                                   |                    |
| R10            | Opornik warstwow              | OVS-122-0, 125W-30Ω ±5%                     |                    |
| R11            | "-                            | OVS-122-0, 125W-470Ω ±5%                    |                    |
| R12            | Potencjometr warstwowy        | PKd300-1 kΩ z dwustrojnymi wyprowadzeniami  |                    |
| R13            | Opornik warstwow              | OVS-122-0, 125W-0,1 MΩ ± 5%                 |                    |
| R14            | "-                            | OVS-122-0, 125W-1,5 kΩ ± 5%                 |                    |
| R15            | "-                            | OVS-122-0, 125W-470Ω ±5%                    |                    |
| R16            | "-                            | OVS-122-0, 125W-2kΩ ±5%                     |                    |
| R17            | "-                            | OVS-122-0, 125W-33kΩ ±5%                    |                    |
| R17a*          | "-                            | OVS-122-0, 125W-150 do 300 kΩ ± 5%          |                    |
| R18            | "-                            | OVS-122-0, 125W-10 kΩ ±5%                   |                    |
| R19*           | "-                            | OVS-122-0, 125W-6,8 do 15 kΩ ± 5%           |                    |
| R20            | Potencjometr warstwowy        | PKd300-10 kΩ z dwustrojnymi wyprowadzeniami |                    |
| R21            | "-                            | PA102-1W-5kΩ -A-cd 20 P1                    |                    |
| R22 }<br>R23 } | Potencjometr drutowy podwójny | 11 kΩ do 22 kΩ                              | według WT-F-PP-225 |
| R24            | Opornik warstwow              | 0,125W<br>OVS-122-1,8 kΩ ± 5%               |                    |
| R24a*          | "-                            | OVS-122-0, 125W-33 do 390Ω ± 5%             |                    |
| R25            | "-                            | Drallowid MEAD-1/8W-742,5Ω ± 0,5%           |                    |
| R26            | "-                            | Drallowid MEAD-1/8W-742,5Ω ± 0,5%           |                    |
| R27            | "-                            | Drallowid MEAD-1/8W-742,5Ω ± 0,5%           |                    |

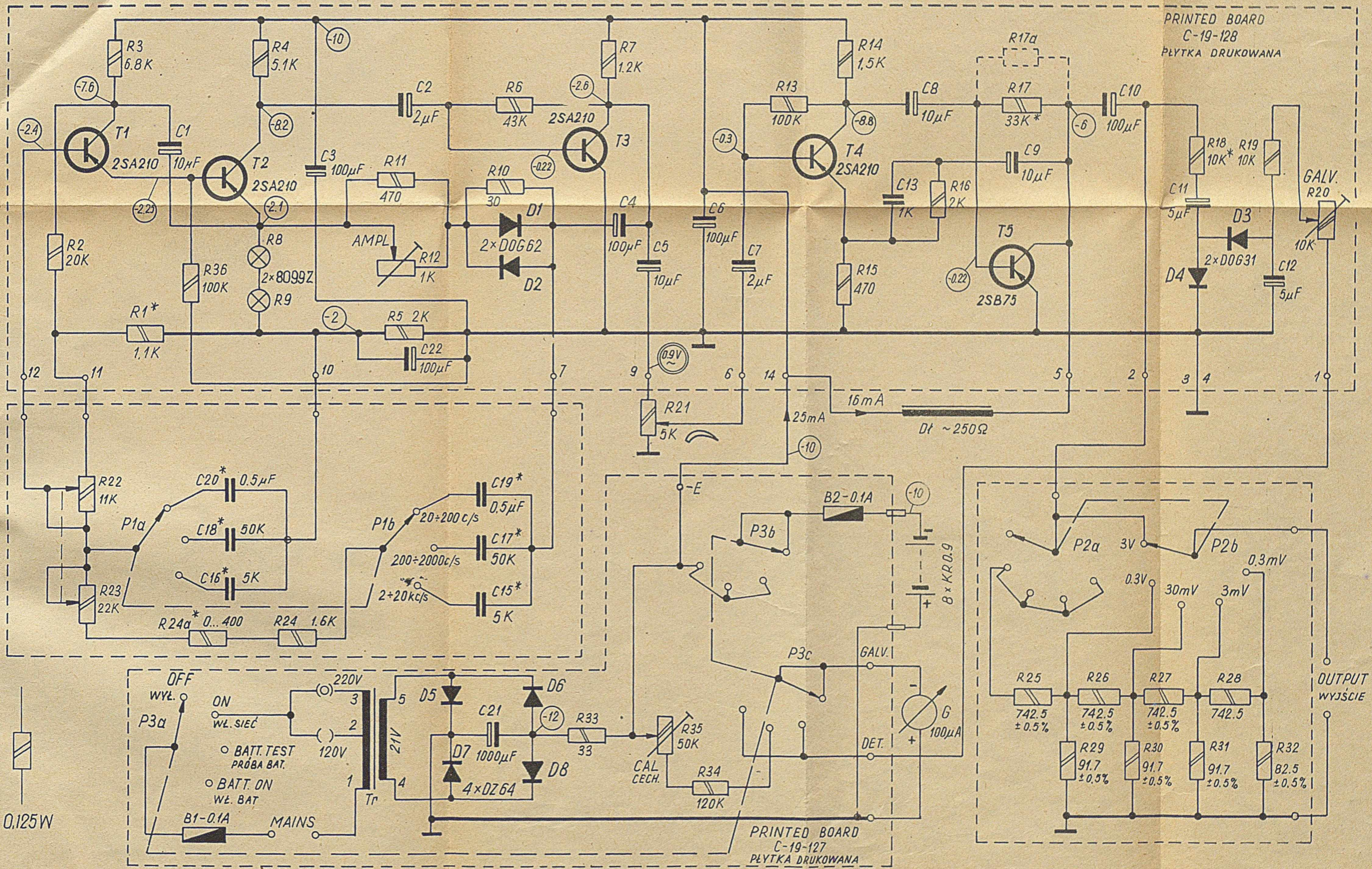
| 1   | 2                                | 3  | 4 |
|-----|----------------------------------|--|---|
| R28 | Opornik warstwowy                | Drallowid MEAD-1/8W-<br>742,5 $\Omega$ $\pm$ 0,5%      |   |
| R29 | "                                | Drallowid MEAD-1/8W-<br>91,7 $\Omega$ $\pm$ 0,5%       |   |
| R30 | "                                | Drallowid MEAD-1/8W-<br>91,7 $\Omega$ $\pm$ 0,5%       |   |
| R31 | "                                | Drallowid MEAD-1/8W-<br>91,7 $\Omega$ $\pm$ 0,5%       |   |
| R32 | "                                | Drallowid MEAD-1/8W-<br>82,5 $\Omega$ $\pm$ 0,5%       |   |
| R33 | "                                | OVS-122-0,125W-33 $\Omega$ $\pm$ 5%                    |   |
| R34 | "                                | OVS-122-0,125W-120 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%              |   |
| R35 | Petenojemetr war-<br>stwowy      | PKd300-50 k $\Omega$ z dwu-<br>strotnym wyprowadzeniem |   |
| R36 | Opornik warstwowy                | OVS-122-0,125W-100 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%              |   |
| R37 | "                                | OVS-122-0,125W-2 k $\Omega$<br>$\pm$ 5%                |   |
| C1  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-10 $\mu$ F-12/15V                                  |   |
| C2  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-2 $\mu$ F-30V                                      |   |
| C3  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-100 $\mu$ F-12/15V                                 |   |
| C4  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-100 $\mu$ F-12/15V                                 |   |
| C5  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-10 $\mu$ F-3/4V                                    |   |
| C6  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-100 $\mu$ F-12/15V                                 |   |
| C7  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-2 $\mu$ F-30V                                      |   |
| C8  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-10 $\mu$ F-12/15V                                  |   |
| C9  | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-10 $\mu$ F-12/15V                                  |   |
| C10 | Kondensator elek-<br>trolityczny | KEM-100 $\mu$ F-12/15V                                 |   |

| 1     | 2                           | 3                                  | 4                   |
|-------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|
| C11   | Kondensator elektrolityczny | KEM-5 $\mu$ F-12/15V               |                     |
| C12   | Kondensator elektrolityczny | KEM-5 $\mu$ F-12/15V               |                     |
| C13   | Kondensator styroflexowy    | KSF-012-1 nF-63V-10%               |                     |
| C15 * | Kondensator styroflexowy    | KSi-tb-5 nF-125V-0,5%              |                     |
| C16 * | Kondensator styroflexowy    | KSi-tb-5 nF-125V-0,5%              |                     |
| C17 * | Kondensator styroflexowy    | KSi-ts-50 nF-125V-0,5%             |                     |
| C18 * | Kondensator styroflexowy    | KSi-ts-50 nF-125V-0,5%             |                     |
| C19 * | Kondensator styroflexowy    | KSF-012-0,1 $\mu$ F-100V-2%        | 5 mm.<br>równoległe |
| C20 * | Kondensator styroflexowy    | KSF-012-0,1 $\mu$ F-100V-2%        | 5 mm.<br>równoległe |
| C21   | Kondensator elektrolityczny | HEK-500 $\mu$ F-25V-12010-<br>wazy | 2 mm.<br>równoległe |
| T1    | Transystor                  | 2SA210E                            |                     |
| T2    | "                           | 2SA210E                            |                     |
| T3    | "                           | 2SA210E                            |                     |
| T4    | "                           | 2SA210E                            |                     |
| T5    | "                           | 2SB75E                             |                     |
| D1    | Dioda germanowa             | D0952                              |                     |
| D2    | "                           | D0952                              |                     |
| D3    | "                           | D0932                              |                     |
| D4    | "                           | D0932                              |                     |
| D5    | "                           | D2C-4                              |                     |
| D6    | "                           | D2C-4                              |                     |
| D7    | "                           | D2C-4                              |                     |
| D8    | "                           | D2C-4                              |                     |
| DL    | Łlawik m.cz.                |                                    |                     |

| 1  | 2                                   | 3  | 4         |
|----|-------------------------------------|--|-----------|
| Tr | Transformator sieciowy              |  | WT-PW-044 |
| P1 | Przełącznik                         |  |           |
| P2 | Przełącznik                         |  |           |
| P3 | Przełącznik                         |  |           |
| B  | Bateria akumulatorów gazoszczelnych | KR-0,9-8 szt. ogniw  |           |
| G  | Mikroamperomierz                    | 0-100 $\mu$ A, MER83 -<br>0...100 $\mu$ A, w obudowie M72-TM |           |

\*Elementy dobierane

|   |      |   |            |                         |        |                |       |       |        |       |    |        |    |  |    |
|---|------|---|------------|-------------------------|--------|----------------|-------|-------|--------|-------|----|--------|----|--|----|
| C | 1+21 | 1 | 16, 18, 20 | 3                       | 2, 22  | 15, 17, 19, 21 | 4, 5  | 6     | 7      | 13, 8 | 9  | 10     | 11 | 12   |    |
| R | 1+36 | 2 | 22, 23, 3  | 1, 24a, 24, 36, 4, 8, 9 | 11, 12 | 5              | 10, 6 | 33, 7 | 21, 35 | 34    | 13 | 14, 15 | 16 | 17, 25, 29, 26, 30, 27, 18, 31, 28, 32, 19 | 20 |



Note:

- \*) Actual value determined during test procedure.
- As a result of continuous efforts to improve the design of instrument, we reserve the right to modify this diagram.

TRANSISTORISED RC OSCILLATOR  
CIRCUIT DIAGRAM TYPE G534A  
TRANZYSTOROWY GENERATOR RC

OT-020

ELPO