

pienia kolejnego impulsu i argumentu dodatkowego (patrz środkowe doprowadzenia do iloczynów). Pierwsze sześć iloczynów, licząc od lewej strony rysunku 1, odpowiedzialnych jest za wysyłanie impulsów dodatkowych w pierwszych trzech ćwiartkach cyklu i dla nich argumentami dodatkowymi są potencjały przychodzące z odpowiednich przycisków manipulatora (porównaj przebiegi 14, 16, 21). Dalsze trzy iloczyny odpowiedzialne są za wysyłanie impulsów w czwartej ćwiartce cyklu. Argumentami dodatkowymi dla tych iloczynów są wejścia z bramek US17 i w stanie spoczynku są one spełnione (patrz budowa sygnału). Z chwilą podania potencjału dodatkowego na wejście kodera, np. IV₄, oprócz podania „plusa” na wejście 13 bramki US17 wyzwolony zo-

stanie uniwibrator US18, a więc podany zostanie również „plus” na wejście 12 bramki. Spełnienie tego iloczynu zamknie chwilowo drogę dla impulsu IV₄, aż do czasu zwolnienia odpowiedniego manipulatora lub do powrotu uniwibratora do stanu spoczynku (patrz budowa sygnału, porównaj przebiegi 15, 19, 25). Impulsy ze wszystkich tych iloczynów są sumowane logicznie na bramce (obwód 1) i dodatkowo sumowane z impulsem I₃ i impulsami I₁, II₁, III₁ i IV₁ na bramce US13 (wejścia 2, 1). Tak ukształtowany sygnał (przebieg 22) jest podawany wraz z przebiegiem 5 na iloczyn logiczny, z wyjścia którego otrzymujemy gotowy sygnał (przebieg 23), a który wprost lub po zanegowaniu może być użyty do modulacji nadajnika. Jedynym warunkiem, który

musi spełnić nadajnik jest to, aby dał on się modulować napięciem ($0 \div +3,5$ V).

Na rysunku 2 uwidocznił się układ stabilizatora napięcia. Analogiczny układ zastosowano również w dekodzie. Umożliwiano on zasilanie kodera pięcioma ogniwami R20, praktycznie do ich całkowitego zużycia.

Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono dwustronnie laminowaną płytkę montażową kodera z liczbowym oznaczeniem poszczególnych układów scalonych oraz ich połączeniem zgodnie ze schematem ideowym na rysunku 2.

Rysunek 6 przedstawia widok zmontowanej płytki kodera od strony elementów.

(Dc. w następnym numerze)

INŻ. BOGDAN BOROWIK

AMATORSKI SIGNAL-TRACER

Przy wszelkiego rodzaju amatorskich konstrukcjach radiowych nieodzownym przyrządem jest tzw. signal-tracer, za pomocą którego można ustalić, czy sygnał w.cz. jest przenoszony przez obwody pośredniej częstotliwości odbiornika radiowego. Można nim również łatwo określić miejsce uszkodzenia badanego odbiornika.

Opisywany tu signal-tracer (rys. 1) ma dość szerokie zastosowanie. Można nim badać układy m.cz. w różnego rodzaju sprzęcie, jak: odbiorniki telewizyjne, radiowe, magnetofony i adaptory. W takim przypadku wykorzystane jest tylko jedno z dwóch wejść signal-tracera. Jest to „wejście” zaopatrzone w grot G. Z kolei daje ono możliwość sprawdzania układu detektora odbiorników radiowych AM. Dzięki zdolności detekcyjnej opisywanego przyrządu, już po dołączeniu wejścia signal-tracera do obwodu filtru pośr.cz. otrzymamy w głośniku przyrządu zdemodulowany sygnał.

Często również zachodzi konieczność zdudnienia dwóch sygnałów. Ma to miejsce przy określaniu częstotliwości konstruowanych generatorów. W

takim przypadku wzorcem jest generator pomiarowy o znanej częstotliwości. Sygnał z tego właśnie generatora wzorcowego doprowadza się do drugiego wejścia W_{e2} signal-tracera znajdującego się na tylnej ścianie obudowy przyrządu. W takim przypadku potencjometr P₂ należy ustawić w pozycji maksymalnego wzmocnienia. Z kolei do wejścia W_{e1} zaopatrzonego w grot G należy doprowadzić sygnał generatora o nie znanej częstotliwości.

W tym przypadku potencjometr P₁ należy ustawić w pozycji maksymalnego wzmocnienia. Przestrzegając teraz generator pomiarowy dołączony do wejścia W_{e2} powinniśmy usłyszeć w głośniku ton o coraz to malejącej wysokości, który będzie różnicą częstotliwości dwóch mieszanych sygnałów.

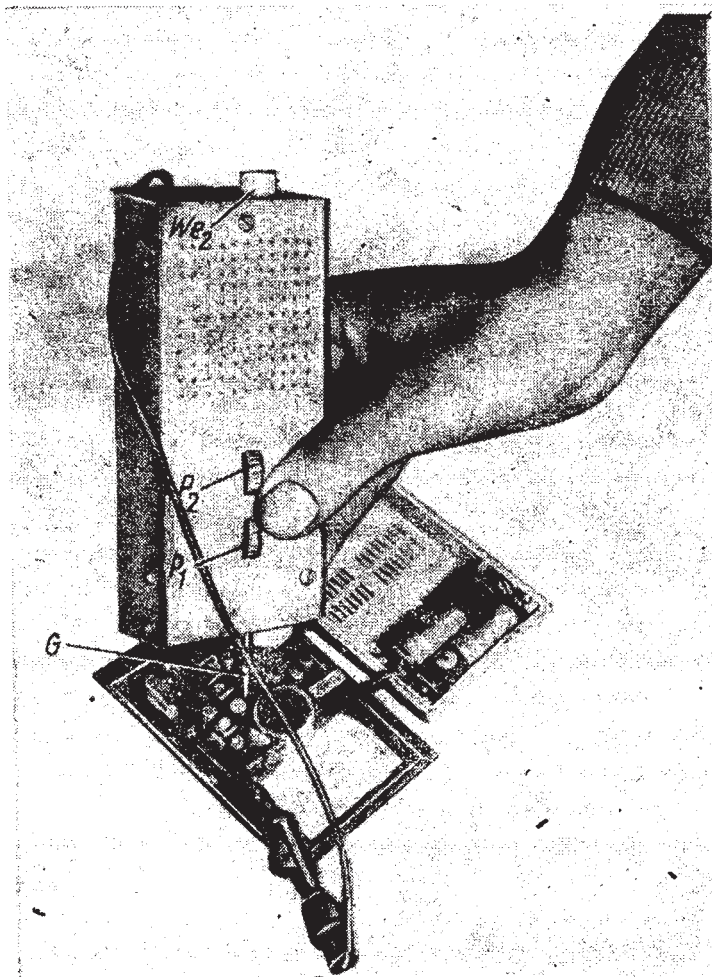
Schemat ideowy przyrządu przedstawiono na rys. 2. Tranzystory T1 i T2 pracują jako niezależne wtórnik emiterowe. Zastosowano tu krzemowe tranzystory wielkiej częstotliwości typu BF196.

W przypadku zdudnienia dwóch sygnałów korzystamy naraz z obu wejść. W pozostałych przypadkach

wejście W_{e2} jest zwarte poprzez wyłącznik W2.

Z wtórników emiterowych sygnał jest odprowadzany do mieszacza pracującego z dwoma tranzystorami T3 i T4 (BF194). Mają one wspólny opornik emiterowy R₁₁ i wspólny opornik kolektorowy R₁₂, natomiast do baz tych tranzystorów doprowadzany jest sygnał z oddzielnych wtórników. Warunki pracy obu tranzystorów dobiera się przede wszystkim przez oporniki polaryzacji baz R₉ i R₁₃. Prąd kolektorów obu tranzystorów jest bardzo mały. W wykonanym egzemplarzu prąd kolektora obu tranzystorów mieszacza wynosił 300 μA. Po przekroczeniu tej wartości czułość signal-tracera gwałtownie zmniejsza się. Oba tranzystory, tj. T3 i T4 powinny mieć możliwie małe i podobne prądy I_{C20}.

Z kolei poprzez dławik D1 sygnał m.cz. jest odprowadzany z mieszacza do wejścia wzmacniacza m.cz. Zarówno dławik jak i kondensator C₅ zapobiegają przedostawaniu się prądów w.cz. do wejścia wzmacniacza. Mogło by to mieć miejsce przy dołączeniu „gorącego punktu” gro-

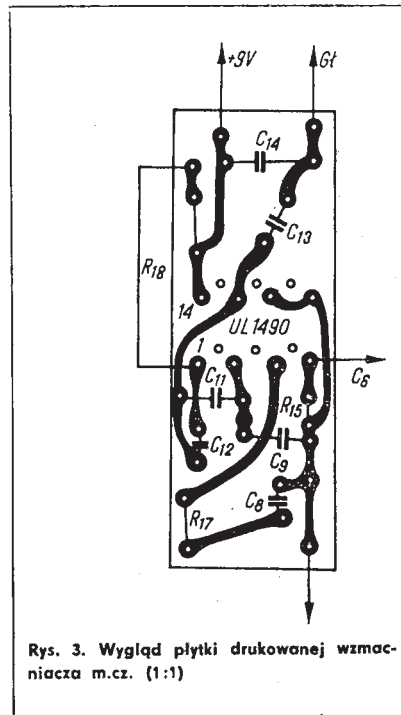


Rys. 1. Wygląd zewnętrzny signal-tracera

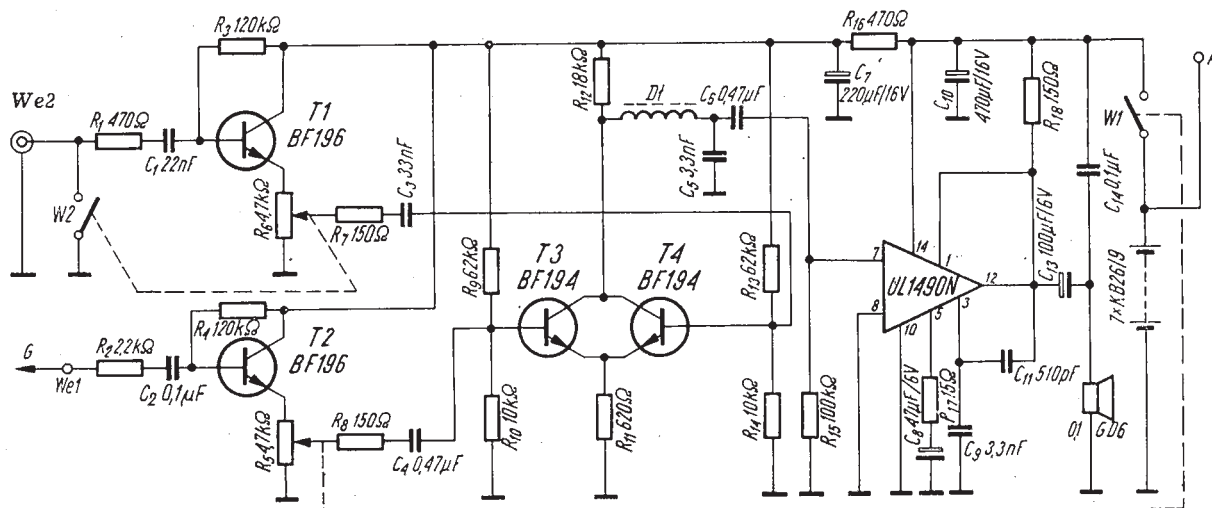
G – końcówka wejścia We_1 , P_1 – potencjometr R_6 , P_2 – potencjometr R_6 , We_2 – dodatkowe wejście sygnału

nia z detekcji na wejściu i zastosowania tu podanego wariantu.

We wzmacniaczu m.cz. zastosowano układ scalony UL1490N krajowej produkcji. Pracuje on zadowalająco i zapewnia dostateczne wzmocnienie nawet przy obniżeniu napięcia zasilania do 5 V. Układ scalony zmontowano na oddzielnej płytce drukowanej (rys. 3) mieszczącej komplet-



Rys. 3. Wygląd płytki drukowanej wzmacniacza m.cz. (1:1)



Rys. 2. Schemat ideowy signal-tracera

ta G do obwodów odbiornika, znajdujących się przed detektorem AM, jak również przy doprowadzeniu sygnału z generatora do wejścia We_1 czy We_2 .

Mieszacz spełnia również funkcję układu detekcyjnego. Upraszcza to

znacznie konstrukcję całego przyrządu. Należy dodać, iż przeprowadzono próby z zastosowaniem detektora jednopółkowego, jak i dwupółkowego, przyłączanego do wejścia We_1 . Wyniki tych prób skłoniły jednak autora do zrezygnowa-

ny wzmacniacz m.cz. Wyprowadzenia poszczególnych elektrod przedstawiono na rysunku 4.

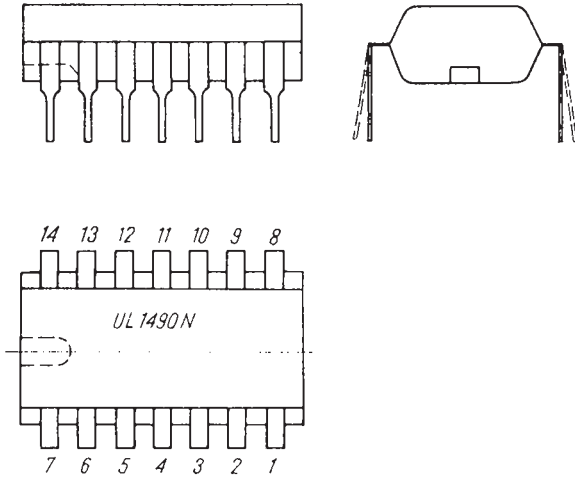
Zespół wtórników i mieszacza został zmontowany jako osobny człon.

Płytkę drukowaną tego zespołu przedstawiono na rys. 5,

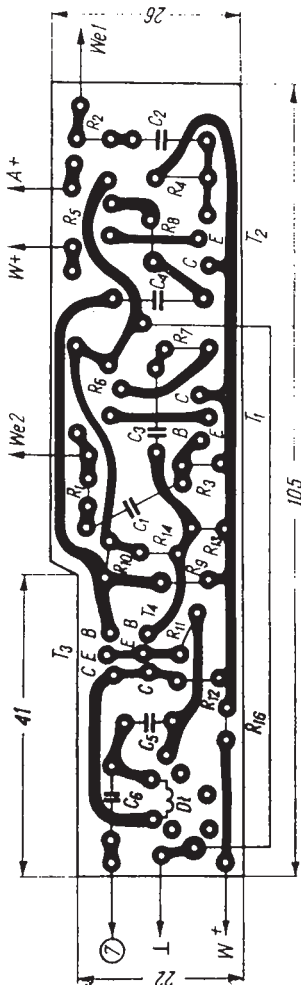
Źródło zasilania stanowi siedem akumulatorów kadmowo-niklowych typu KB 26/9 umieszczonych w cylindrycznym pojemniku wykonanym z blachy i wyłożonym wewnątrz igelitem.

Rozmieszczenie baterii akumulatora oraz zespołów wzmacniacza i mieszacza przedstawiono na rys. 6.

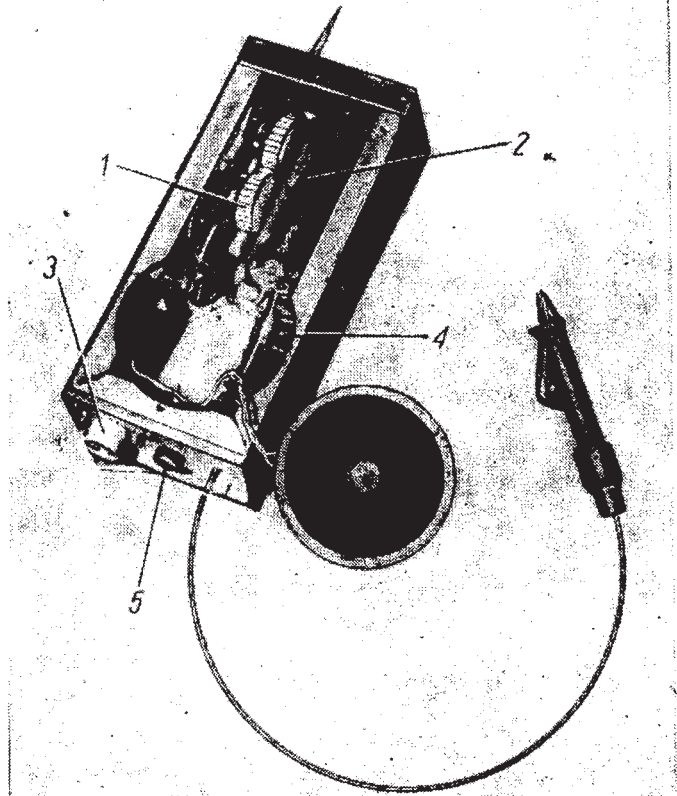
Signal-tracer ma wymiary: 150 × 70 × 30 mm. Obudowa jego wyko-



Rys. 4. Wywodzenia poszczególnych elektrod układu scalonego UL1490N



Rys. 5. Płytkę drukowaną zawierającą rezystory i mieszacz (1:1)



Rys. 6. Rozmieszczenie podzespołów signal-tracera
1 - płytkę z rezystorami i mieszaczem, 2 - baterię, 3 - wejście W_{e1} , 4 - podzespół wzmacniacza, 5 - gniazdo ładowania akumulatorów

nana została z blachy aluminiowej o grubości 0,5 mm, płyta czołowa — ze sklejki o grubości 4 mm. Do płytki tej przylega głośnik typu 0,1 GD6 z radzieckiego odbiornika „Almaz”. Na tylnej ścianie, oprócz wejścia W_{e2} umieszczono wyprowadzenie „masy” z klipssem oraz gniazdko A do ładowania akumulatorów.

Całkowity prąd pobierany z baterii zmontowanego układu powinien mieścić się w granicach 12 mA bez sygnału. W przypadku, gdyby całość łatwo się wzbudzała, należy zmienić kondensator C_{10} na większy, na przykład o pojemności 1000 $\mu F/10 V$.

Signal-tracer przy naprawie odborników lampowych nie powinien być dołączany bezpośrednio do punktów znajdujących się pod napięciem anodowym.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

- T1, T2 — BF198 lub BF215, BF214
- T3, T4 — BF194 lub BFP214

Układ scalony UL1490N prod. CEMI.

Oporniki

(wszystkie masowe 0,1 W)

- R_1, R_{16} — 470 Ω
- R_3, R_4 — 120 $k\Omega$

- R_7, R_8, R_{18} — 150 Ω
- R_9, R_{13} — 62 $k\Omega$
- R_{10}, R_{14} — 10 $k\Omega$
- R_{11} — 620 Ω
- R_{12} — 18 $k\Omega$
- R_{15} — 100 $k\Omega$
- R_{17} — 75 Ω

Potencjometry

- $P_1(R_5), P_2(R_6)$ — 4,7 $k\Omega$, z wyłącznikiem (miniaturowe)

Kondensatory

- C_1 — 22 nF/160 V
- C_2, C_{14} — 0,1 $\mu F/160 V$
- C_3 — 33 nF/160 V
- C_4, C_6 — 0,47 nF/160 V
- C_7, C_9 — 3,3 nF dyskowy
- C_7 — 220 $\mu F/16 V$ elektrolityczny
- C_8 — 47 nF/6 V elektrolityczny
- C_{10} — 470 $\mu F/16 V$
- C_{11} — 510 pF/250 V
- C_{12}, C_{13} — 100 $\mu F/6 V$

Inne

D1 — dławik — 120 zwojów drutu DNE ϕ 0,1 nawiniętych na rdzeniu ferrytowym z filtra pośr.c., np. typu 1-24F3

LITERATURA

- M.Z. Judycz — „Schemy tranzystorowej elektroniki”.
- R.M. Malinin — „Sprawocznik po tranzystornym schemam”.
- A. Zidan, B. Milobar — „Układy tranzystorowe dla radioamatorów”.
- „Radioamator i Krótkofalowiec Polski” nr 4/1976.