

# „WRÓBEL” – PRZENOŚNY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY DWUZAKRESOWY

Inż. Sławomir Zieliński

Podany na rys. 1 układ odbiornika tranzystorowego przystosowany jest do odbioru audycji na falach średnich w promieniu 100 km od stacji oraz na falach długich Warszawy I w promieniu około 300 km. Przy odbiorze w normalnych warunkach odbiornik ten nie wymaga użycia anteny zewnętrznej ani uziemienia.

Obwody wejściowe odbiornika składają się z cewek L1, L2, L3 oraz kondensatora C.

Cewka L1 ma za zadanie dopasować dużą oporność obwodu rezonansowego L2-C do bardzo małej oporności wejściowej tranzystora TG20.

Prądy w.c.z. po wzmocnieniu ich przez tranzystor TG20 rozdzielają się i część ich wykorzystana jest w gałęzi sprzężenia zwrotnego z cewką L3 i kondensatorem CR regulującym reakcję, pozostała zaś część dostaje się do układu detekcyjnego. Następnie wzmocniona przez tranzystor przekazana zostaje do wzmacniacza małej częstotliwości z tranzystorami TG4 i TG50. Stopień sterujący z tranzystorem TG4 ma uproszczony układ stabilizacji termicznej, w końcowym stopniu mocy zastosowano układ szeregowy przeciwobny, dzięki czemu można było pominąć transformator bądź dławik wyjściowy.

Do budowy odbiornika użyto skrzynki od odbiornika „Koliber” i w związku z tym wykorzystano również od tego odbiornika głośnik, kondensator strojeniowy i pręt ferrytowy (można użyć i od innego odbiornika o podobnej budowie i działaniu).

## Budowa odbiornika

Cały układ odbiornika został zestawiony i zamocowany na płytce izolacyjnej o wymiarach 123 × 82 × 2 mm (rys. 2). W płytce tej zosta-

ły wycięte otwory do zamocowania transformatora Tr2, kondensatora strojeniowego C oraz łączówek.

Łączówki wykonujemy z drutu miedzianego długości 6 mm, wciskając je ciasno w uprzednio wywiercone w płytce otwory. (Są to krótkie odcinki drutu umożliwiające przyłutowanie różnych elementów i przewodów do płytki). Potencjometr miniaturowy z wyłącznikiem oraz przełącznik zakresów fal mocujemy zgodnie z rys. 2 i 3. Odbywa się to w ten sposób, że w gotowe otwory w płytce izolacyjnej wciskamy końcówki potencjometru i następnie z drugiej strony płytki zaciskamy je szczypcami. Przełącznik zakresów fal mocujemy w podobny sposób jak potencjometr, tylko jeszcze dodatkowo przykręcamy go śrubką (rys. 2). Antenę ferrytową mocujemy na specjalnym wysięgniku (rys. 7) wykonanym z blachy aluminiowej i przymocowanym dwoma aluminiowymi nitami do płytki izolacyjnej między potencjometrem a przełącznikiem zakresów fal (patrz zdjęcie oraz rys. nr 7).

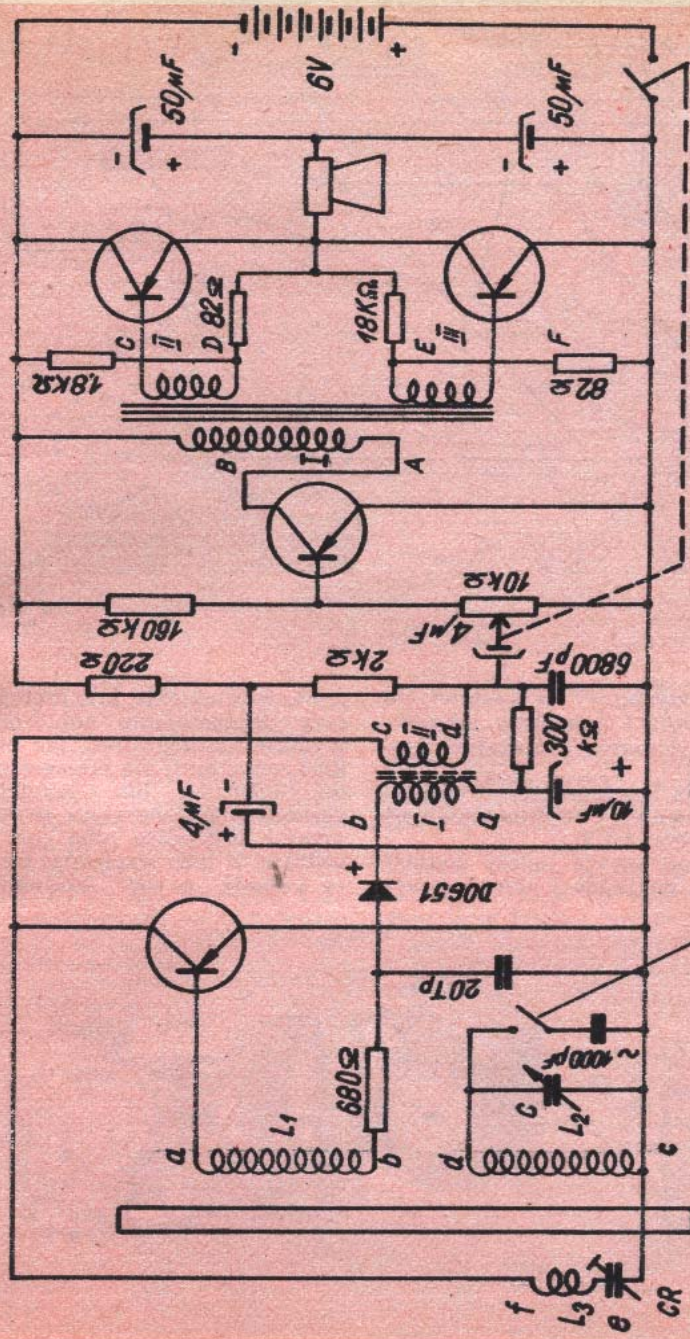
Transformator Tr2 mocujemy do płytki zestawieniowej śrubkami M3 w sposób podany na rys. 8 i 9. Kondensator strojeniowy mocujemy podobnie do tejsze płytki. Natomiast transformator Tr1 przyklejamy po prostu do płytki izolacyjnej. Kondensator strojeniowy mocujemy podobnie do tejsze płytki. Kondensator ten jest kondensatorem dwusekcyjnym w wykonaniu miniaturowym z przyłączonymi równolegle do obu sekcji kondensatorami wyrównawczymi (trymerami). Przed przykręceniem należy go przerobić, to znaczy obie sekcje w celu zwiększenia pojemności połączyć równolegle, a trymery odłączyć od właściwego kondensatora i też połączyć ze sobą równolegle. Gdy zamocujemy już podstawowe elementy odbiornika,



TG20

TG4

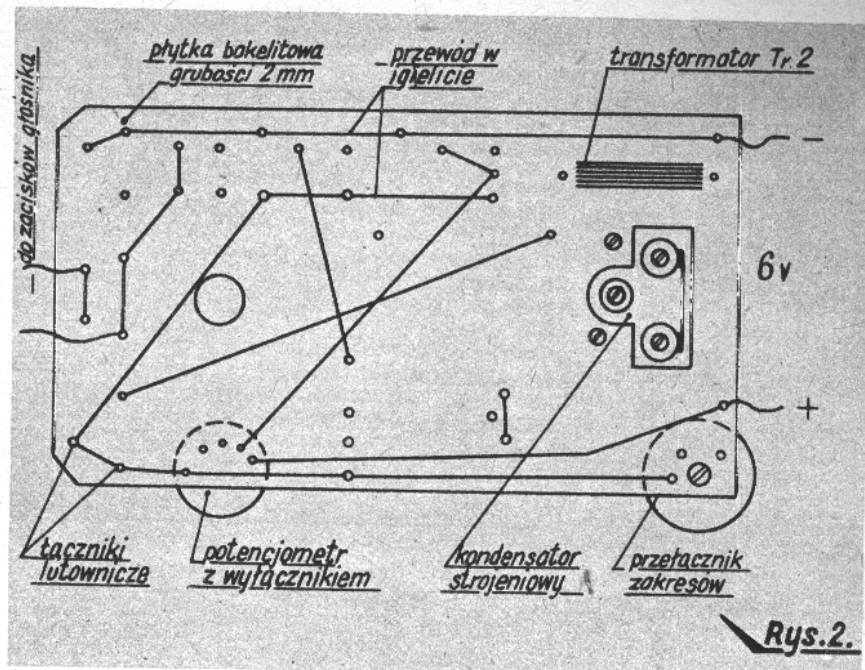
2 x TG50



—wyłącznik zasilania  
sprężony z potencjometrem

Rys. 1.

—przetłącznik zakresów

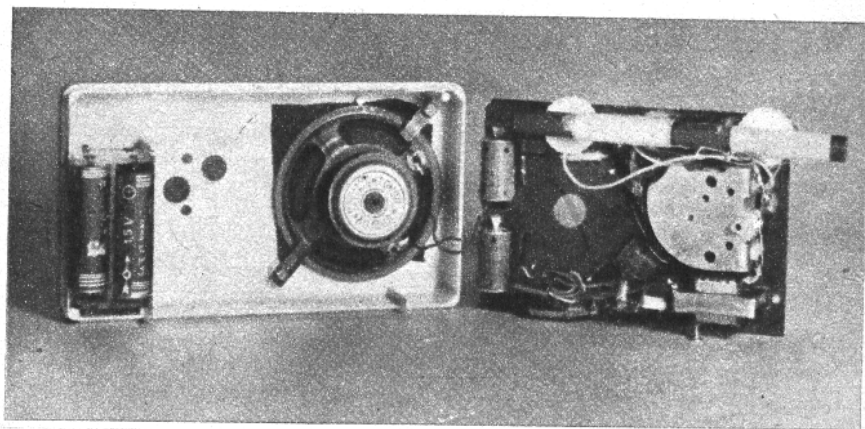


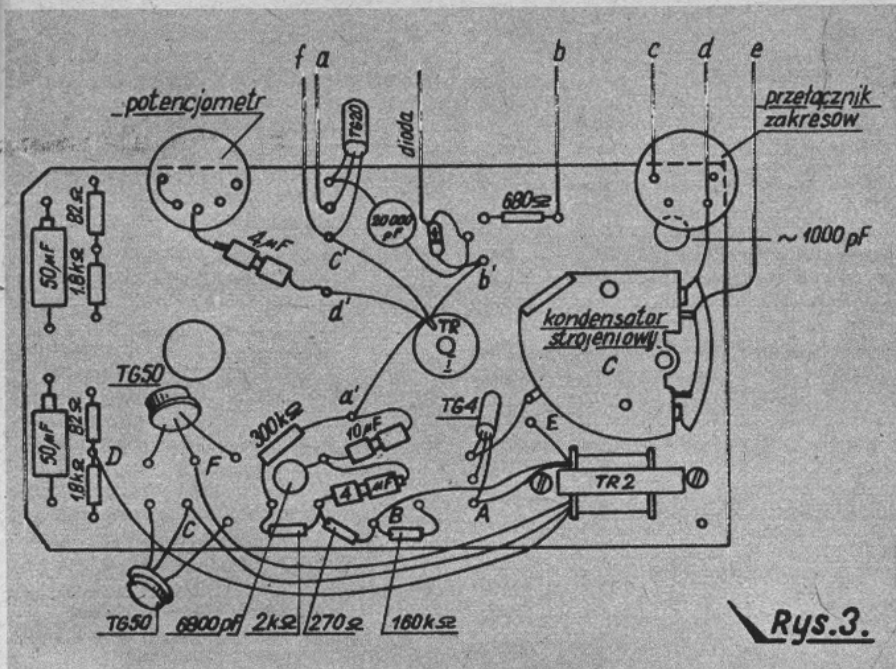
możemy przystąpić do zestawienia kondensatorów i oporników, jak również do wykonania pozostałych połączeń.

Wszystkie kondensatory i oporniki przylutowujemy do wspomnianych łączówek (rys. 2 i 3).

Szczególną uwagę należy zwrócić na bardzo dokładne i staranne wy-

konanie lutowania, a to dlatego, żeby przy uruchamianiu odbiornika nie wynikły niespodzianki, jak na przykład: odłączenie się jakiegoś przewodu, opornika lub kondensatora, uszkodzenie tranzystora przez przegrzanie lutownicą albo coś w tym rodzaju. Z tych względów tranzystory i diodę należy wlotowywać w





**Rys. 3.**

układ na samym końcu. Przy wlotowywaniu tranzystorów ciepło lutowniczy najlepiej odprowadzać z końcówek tranzystora np. płaskoszczypcami. Na końcówki tranzystorów oraz diody naciągamy cienkie osłony igelitowe w postaci rurek, aby nie występowały zwarcia pomiędzy tymi końcówkami.

Dioda powinna być zielonym końcem (—) dolutowana do kondensatora o wartości 20 000 pF, a czerwonym (+) do uzwojenia transformatora Tr1 (rys. 1 i rys. 3). W wypadku użycia diod oznakowanych symbolem kierunku należy dolutować je zgodnie z tymi znakami tak, jak diody z końcami kolorowymi.

Cewki odbiornika łączymy zgodnie z oznaczeniami podanymi na rys. 1, 3 i 4. Cewkę reakcyjną L3 łączymy końcem „f” do kolektora (koniec ten jest oznaczony czerwoną kropką) tranzystora TG20, a koniec „e” do kondensatora wyrównawczego (dwóch trymerów połączonych równolegle), który poprzednio odłączyliśmy przy kondensatorze strojenia.

### Wykonanie anteny

Sposób wykonania anteny ferrytowej przedstawiony jest na rys. 4. Na pręcie ferrytowym długości około 130—140 mm (od „Kolibra”) nawijamy w prawo licą w.c. (10 × 0,05 mm) w odległości 5 mm od końca 90 zwojów ciasno jeden przy drugim (końce „c” i „d” w cewce L2). Następnie w środku na tymże uzwojeniu nawijamy tą samą licą uzwojenie cewki L1 (końce „a” i „b”) 20 zwojów w podobny sposób i w tym samym kierunku. Do cewki L3 musimy wykonać rurkę izolacyjną. Można ją zwinąć i skleić z papieru podgumowanego albo ze zwykłej kartki z zeszytu. Wykonujemy ją w ten sposób, że pręt owijamy kartką papieru, którą przedtem smarujemy na zewnątrz klejem, ale tak, żeby do pręta się nie przykleiła. Otrzymamy w ten sposób tulejkę, którą można będzie przesuwac po pręcie. Na tę właśnie tulejkę nawijamy uzwojenie cewki L3, tj. 60 zwojów licy w podobny sposób jak poprzednie. W razie trudności w otrzymaniu licy w.c.



uzwojenia cewek można wykonać drutem w emalii Cu  $\phi$  0,2—0,3 mm. Oczywiście wyniki uzyskamy gorsze niż przy wykonaniu tych cewek licą w.cz.

### Wykonanie transformatora Tr 1

Transformator ten (rys. 5) wykonujemy na rdzeniu ferrytowym, np. od cewek pośrednich odbiornika radiowego. W przypadku braku takowego można odciąć z anteny ferrytowej kawałek długości 10 mm piłką do metalu. Na tym rdzeniu osadzamy uprzednio przygotowaną szpuleczkę i nawijamy uzwojenie pierwotne a'—b'(I), w ilości 300 zwojów, drutem miedzianym w emalii o  $\phi$  0,01 mm oraz uzwojenie wtórne c'—d'(II) w ilości 100 zwojów tymże drutem.

### Wykonanie transformatora Tr 2

Do wykonania tego transformatora (rys. 6) potrzebny będzie rdzeń permalojowy o wymiarach  $30 \times 30 \times 6$  mm. Na ten rdzeń nawijamy następujące ilości zwojów: uzwojenie I (A—B) — 3000 zwojów drutem o  $\phi$  0,02—0,04 mm; uzwojenie II (C—D) i III (E—F) —  $2 \times 700$  zwojów drutem o  $\phi$  0,06—0,07 mm. Uzwojenia II i III nawijamy bifilarnie (obydwa uzwojenia jednocześnie i równolegle). Wyprowadzenia z transformatora (końcówki uzwojeń) w obu wypadkach wykonujemy oczywiście cienkim miękkim przewodem, a najlepiej licą w.cz. W przypadku braku rdzenia permalojowego możemy zastosować rdzeń z blaszek krzemowych o podobnych wymiarach zewnętrznych (to znaczy  $30 \times 30$ ) — tylko o większej grubości 8—9 mm.

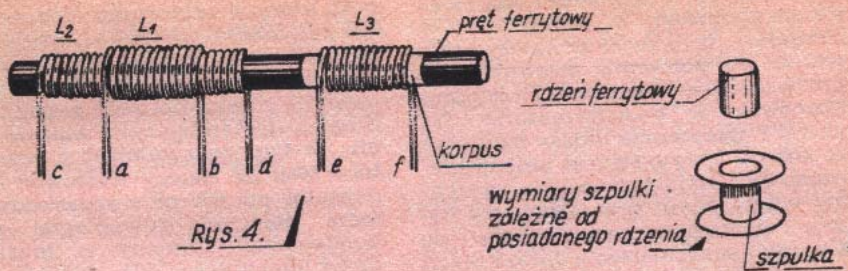
### Zasilanie

Do zasilania odbiornika użyto czterech ogniów typu R6 od odbiornika „Eltra” albo od „Kolibra”, połączonych szeregowo, to znaczy (+) jednego ogniwa do (—) następnego itd. Całkowite napięcie zasilania wynosi 6V. Można też zastosować w tym

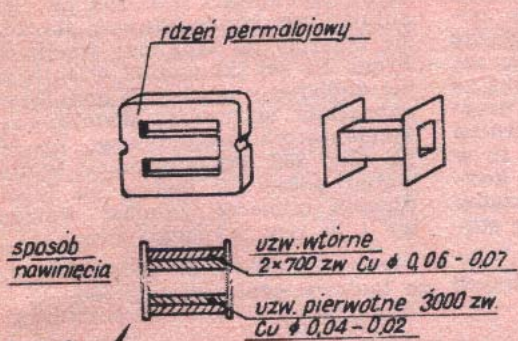
odbiorniku akumulatorki KN-2 — 5 szt., podobnie jak stosuje się w odbiorniku „Koliber”. Trzeba tylko dodatkowo wykonać prostownik, który umożliwi naładowanie akumulatorów po ich wyczerpaniu. Oczywiście, do zasilania tego odbiornika może być użyta każda bateria o całkowitym napięciu 6V.

### Uruchomienie

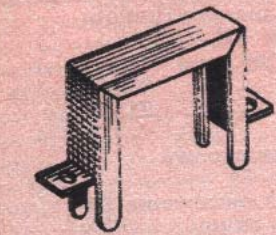
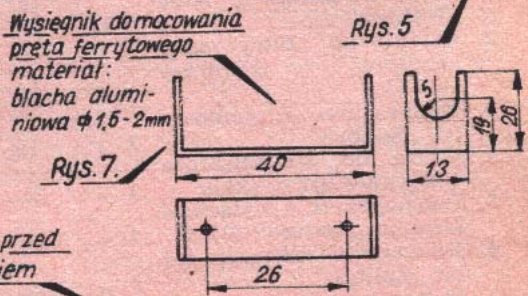
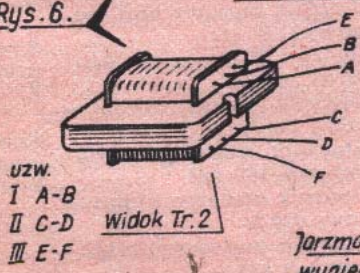
Po dokładnym sprawdzeniu połączeń oraz porównaniu układu odbiornika ze schematem, przystępujemy do najważniejszej czynności, tj. do uruchomienia całego odbiornika. Przełącznik zakresów fal ustawiamy na fale średnie (kondensator 1000 pF odłączamy). Następnie włączamy zasilanie, a potencjometr ustawiamy na najwyższą siłę głosu. Należy zwrócić uwagę na właściwy kierunek włączenia baterii: (+) baterii do (+) odbiornika. Niewłaściwe włączenie baterii może spowodować uszkodzenie tranzystorów oraz kondensatorów elektrolitycznych. Cewkę L3 zbliżamy jak najbardziej do cewki L2 i zwiększamy pojemność kondensatora sprzęgającego CR. W głośniku powinny wystąpić gwizdy (przy strojeniu odbiornika kondensatorem strojeniovym). W wypadku silnych gwizdów, których przy regulacji trymetrem nie można usunąć, należy cewkę L3 odsunąć od cewki L2 (wykonujemy to eksperymentalnie). Jeżeli to nie nastąpiło, należy końcówki cewki L3 (e i f) zamienić miejscami. Następnie kondensator strojeniovym tak ustawiamy, aż w głośniku usłyszymy odbiór stacji, wtedy zmniejszamy stopniowo pojemność kondensatora sprzęgającego CR. Przy właściwym ustawieniu reakcji powinno się uzyskać silny i zniekształcony odbiór, a przy przestrajaniu kondensatorem strojeniovym C gwizdy w ogóle nie powinny występować. W przypadku bardzo słabego odbioru należy sprawdzić końcówki transformatora Tr2, czy są poprawnie włączone w układ. W związku z tym w uzwojeniu III transformatora Tr2 trzeba odwrócić (zamienić miejscami)



Rys. 4.

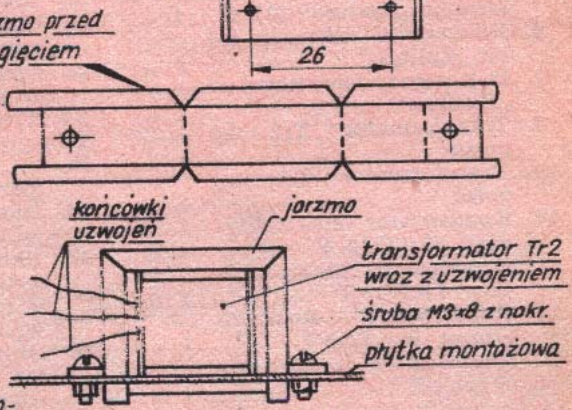


Rys. 6.



Jazmo mocujące transformator Tr.2. -wym.wg.rdzenia trans.

Rys. 8.



Sposób zamocowania transformatora

Rys. 9.



końcówki („e” i „f”). Jeżeli siła głosu się nie poprawi, a przeciwnie — zmniejszy, to końcówki należy przywrócić do położenia pierwotnego i przeprowadzić podobną zamianę końcówek w transformatorze Tr1 (c’ i d’). Oczywiście należy pamiętać, że antena ferrytowa jest anteną kierunkową i najlepszy odbiór uzyskamy wtedy, jeżeli pręt ferrytowy będzie skierowany prostopadle do kierunku przychodzenia fal od stacji nadawczej. Po wyregulowaniu odbiornika na falach średnich cewkę L3 mocujemy na stałe, np. przez zalanie jej woskiem lub parafiną, i już jej nie ruszamy. Następnie przystępujemy do nastrojenia odbiornika na falach długich. Odbywa się w ten sposób, że równolegle do kondensatora strojeniowego dołączamy poprzez wyłącznik kondensator sta-

ły C, który w odbiorniku modelowym ma pojemność 1000 pF. W przypadku gdy odbiornik będzie budowany np. w pobliżu granicy niemieckiej albo czeskiej, można dostroić go na falach długich do tamtejszych właśnie stacji. W tym celu zamiast kondensatora 1000 pF należy włutować kondensator np. 600 pF i dodatkowo jeszcze dołączyć (równolegle) jakiś kondensator zmienny o możliwie dużej pojemności 500—600 pF. Regulując tym kondensatorem staramy się dostroić do szukanej stacji, np. Pragi. Po jej „złapaniu” orientacyjnie dobieramy potrzebną dodatkową pojemność w miejsce dodatkowego kondensatora strojeniowego, np. 200 pF albo 300. Po dobraniu i włutowaniu odbiornik będzie na falach długich odbierał zamiast Warszawy I w tym wypadku Pragę.

#### Wykaz części potrzebnych do budowy odbiornika

- |                                                            |        |                                                                                           |     |
|------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Obudowa od „Eltry” albo „Kolibra”                       | 1 szt. | 16. Opornik masowy miniaturowy 1,8 k $\Omega$                                             | 2 „ |
| 2. Głośnik od „Eltry” albo „Kolibra” — GD7/0,2—40 $\Omega$ | 1 „    | 17. Opornik masowy miniaturowy 82 $\Omega$                                                | 2 „ |
| 3. Kondensator strojeniowy od „Kolibra”                    | 1 „    | 18. Opornik masowy miniaturowy 220 $\Omega$                                               | 1 „ |
| 4. Gałka do kondensatora strojeniowego ze skalą            | 1 „    | 19. Opornik masowy miniaturowy 160 k $\Omega$                                             | 1 „ |
| 5. Potencjometr z wyłącznikiem od „Kolibra” 10 k $\Omega$  | 1 „    | 20. Opornik masowy miniaturowy 680 $\Omega$                                               | 1 „ |
| 6. Przełącznik zakresów fal od „Kolibra”                   | 1 „    | 21. Opornik masowy miniaturowy 2 k $\Omega$                                               | 1 „ |
| 7. Pręt anteny ferrytowej od „Kolibra”                     | 1 „    | 22. Opornik masowy miniaturowy 300 k $\Omega$                                             | 1 „ |
| 8. Transformator Tr2 wg opisu                              | 1 „    | 23. Tranzystor typu TG20                                                                  | 1 „ |
| 9. Transformator Tr1 wg opisu                              | 1 „    | 24. „ „ TG4                                                                               | 1 „ |
| 10. Kondensator elektrolityczny 50 $\mu$ F/12 V            | 2 „    | 25. „ „ TG50 (para)*                                                                      | 2 „ |
| 11. Kondensator elektrolityczny 4 $\mu$ F/12 V             | 2 „    | 26. Dioda germanowa DOG 51—58                                                             | 1 „ |
| 12. Kondensator elektrolityczny 10 $\mu$ F/12 V            | 1 „    | 27. Układ do mocowania baterii albo akumulatorów, w wypadku ich zastosowania od „Kolibra” | 1 „ |
| 13. Kondensator ceramiczny 20 tys. pF                      | 1 „    | 28. Drobnny sprzęt, jak śrubki M3, cyna, kalafonia, przewód w igielicie itd.              |     |
| 14. Kondensator ceramiczny 6800 pF                         | 1 „    |                                                                                           |     |
| 15. Kondensator ceramiczny 1000 pF                         | 1 „    |                                                                                           |     |

\*) Uwaga: Tranzystory do układów wyjściowych przeciwobnych są dobierane fabrycznie parami (te same parametry) i takie znajdują się w sprzedaży.