

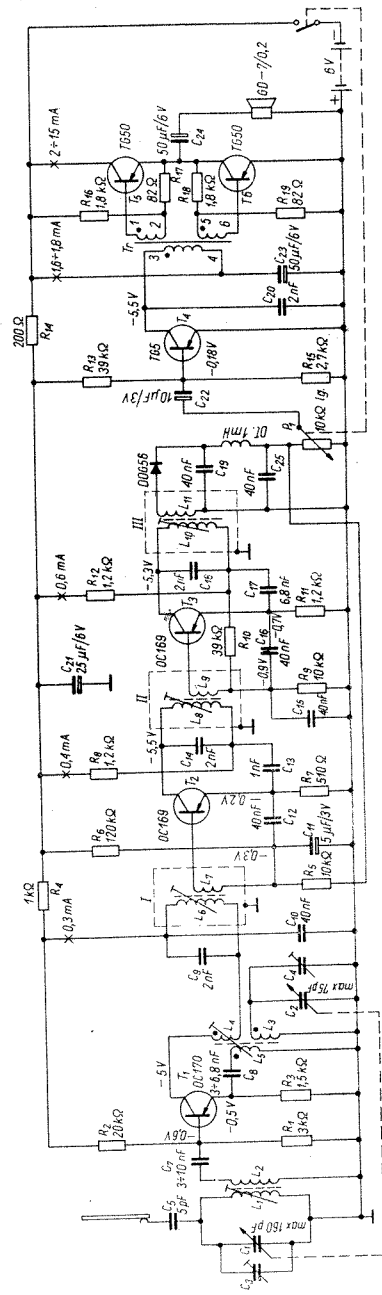
Rys. 113. Ogólny widok miniodbiornika z rozciągniętym podzakresem fal krótkich

story T_1 , T_2 — typu OC 170, AF 426 lub AF 516. Dioda detekcyjna DOG 56 lub dowolna z grupy DOG 31÷DOG 62. Tranzystor T_3 typu — TG 5, OC 71, a tranzystor T_4 — typu TG 55 lub TG 50, OC 72. Kondensator obrotowy typu KPOM 375/500. Pozostałe elementy R , C dowolnego typu miniaturowe na niskie napięcie pracy. Ogólny widok rozmieszczenia elementów na chassis odbiornika podano na rys. 113. Pomimo dużego wzmocnienia poszczególnych stopni nie jest ono krytyczne. Rozmiary płytki montażowej wynoszą 90×200 mm, a maksymalna wysokość montażu 35 mm. Po zakończeniu montażu należy sprawdzić poprawność połączeń ze schematem ideowym. Szczególną uwagę należy zwrócić na ewentualne zwarcia oraz przyłączenia wyprowadzeń elementów półprzewodnikowych i kondensatorów elektrolitycznych. Po włączeniu aparatu przeprowadza się kontrolę wartości napięć i prądów w obwodach zasilania tranzystorów. Powinny one być zgodne z podanymi na schemacie ideowym. W przypadku niezgodności należy skorygować wartość opornika R_1 dla tranzystorów T_1 , T_2 i opornika R_8 dla tranzystorów T_3 , T_4 . W przypadku samowzbudzenia aparatu należy zamienić miejscami końcówki cewki L_2 lub L_3 . Następnie przyłączyć antenę zewnętrzną (10÷15 m linki miedzianej) do gniazda A_1 lub A_2 i ewentualnie uziemienie do gniazda A_3 . Antena zewnętrzna jest niezbędna dla dobrego odbioru, uziemienie natomiast może być lub nie. Za pomocą kondensatora obrotowego

należy dostroić aparat do stacji radiowej. Ostatnią czynnością regulacji i strojenia jest sprawdzenie zakresu odbieranych częstotliwości. Najprościej wykonać to za pomocą generatora sygnałowego, z którego modulowany sygnał w.cz. doprowadza się do jednego w gniazd antenowych. Dla skrajnych położań kondensatora obrotowego dostraja się generator do częstotliwości rezonansowej obwodu wejściowego. Oznaką dostrojenia jest ton akustyczny odtwarzany przez aparat. Ze skali generatora odczytuje się wartość częstotliwości odbieranego zakresu. Ewentualne przesuwanie zakresu w górę odbywa się przez zmniejszenie wartości pojemności kondensatora C_4 . Aby przesunąć zakres w dół, należy zwiększyć wartość indukcyjności cewki L_1 .

4.7.3. Odbiorniki superheterodynowe z zakresem fal krótkich

Odbiorniki superheterodynowe są bardziej skomplikowane niż poznane dotychczas aparaty bezpośredniego wzmocnienia. Wymagają też większego nakładu pracy i większej liczby elementów i podzespołów. Gwarantują jednak lepszą jakość odbioru, większą selektywność i czułość. Schemat ideowy takiego odbiornika podano na rys. 114. Umożliwia on odbiór programów radiowych w całym zakresie fal krótkich 6÷19 MHz (16÷50 m). Źródłem sygnałów radiowych jest antena teleskopowa o maksymalnej długości około 65 cm. Można ją zastąpić zwykłą prętową o takiej samej długości, licząc się z pewną niewygodą wynikłą z braku możliwości jej złożenia. Kondensator C_5 sprzęga antenę z obwodem wejściowym $L_1C_1C_3$, umożliwiając przenikanie doń sygnałów radiowych. Dodatkową funkcją kondensatora C_5 jest zmniejszenie wpływu zmian pojemności anteny na obwód wejściowy. Inaczej zmiany pojemności anteny, wynikłe np. wskutek zbliżania jej do różnych przedmiotów w czasie normalnej eksploatacji aparatu, powodowałyby rozstrajanie obwodu wejściowego i niestabilną pracę aparatu. Tranzystor T_1 pracuje w stopniu przemiany częstotliwości. Spełnia on funkcję oscylatora i mieszacza. Sygnał radiowy doprowadza się do obwodu bazy za pomocą cewki indukcyjnej L_2 sprzężonej transformatorowo z obwodem wejściowym. Sygnał oscylatora doprowadza się do emitera. Dzięki nieliniowości charakterystyki tranzystora w obwo-



Rys. 114. Schemat aparatu superheterodynowego z zakresem fal krótki.

dzie kolektora płynie między innymi prąd o częstotliwości różnicowej sygnału oscylatora i sygnału radiowego. Na tę częstotliwość różnicową, zwaną częstotliwością pośrednią, jest nastrojony filtr L_6C_9 , w którym sygnał ten wydziela się. Wartość częstotliwości pośredniej wynosi 465 kHz. Oporniki R_1 , R_2 i R_3 ustalają punkt pracy tranzystora T_1 z prądem kolektora o wartości około 0,3 mA. Sygnał pośr. cz. jest wzmacniany w dwustopniowym wzmacniaczu rezonansowym z pojedynczymi obwodami strojonymi. Pracują tu tranzystory T_2 i T_3 w układzie OE ze sprzężeniem transformatorowym. Ostatni stopień wzmacniacza pośr. cz. jest obciążony detektorem diodowym, w którym pracuje germanowa dioda ostrzowa DOG 56. Z wyjścia detektora jest pobierane napięcie do automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW) tranzystora T_2 pierwszego stopnia wzmacniacza pośr. cz. Napięcie ARW jest wygładzane wcześniej przez filtr oporowo-pojemnościowy R_5C_{11} . Napięcie to doprowadzone do obwodu bazy tranzystora T_2 utrzymuje jego wzmocnienie w granicach około 1 : 2 przy zmianach natężenia pola elektromagnetycznego odbieranej stacji wyrażającego się stosunkiem 1 : 100. Sygnał m. cz. ulega wzmocnieniu w dwustopniowym wzmacniaczu. Stopień z tranzystorem T_4 jest przedwzmacniaczem pracującym w klasie A z obciążeniem transformatorowym. Steruje on stopień końcowy, którym jest wzmacniacz mocy w układzie przeciwsobnym szeregowo-równoległym klasy B bez transformatora głośnikowego. Tranzystory T_5 , T_6 pracują tu szeregowo w obwodzie prądu stałego i równoległe dla prądu zmiennego. Opis aparatu jest dość powierzchowny z tego względu, że — jak zapewne czytelnicy zauważyli — przedstawiony wzmacniacz pośr. cz., detektor i wzmacniacz m. cz. są zaczerpnięte ze znanego odbiornika Kolibier 2.

Cewki L_1 , L_2 nawinięto przewodem DNEJ 0,4 na korpusie z polistyrenu o średnicy zewnętrznej 7 mm. Wewnątrz korpusu znajduje się rdzeń ferrytowy. Cewka L_1 zawiera 45 zwojów, a cewka L_2 — 15 zwojów. W pierwszej kolejności nawija się cewkę L_1 zwoj przy zwoju, a następnie na jej wierzchu cewkę L_2 . Wartość indukcyjności cewki L_1 można zmieniać za pomocą rdzenia w granicach od 6 ÷ 12 μ H. Takim samym przewodem i na takim samym korpusie wykonuje się cewki L_3 ÷ L_5 . Cewka L_3

jest nawijana w pierwszej kolejności i zawiera 45 zwojów. Na niej nawija się cewkę L_4 — 15 zwojów oraz cewkę L_5 — 3 zwoje. Dla należytego funkcjonowania oscylatora końcówki uzwojeń powinny być przyłączone tak, jak pokazano na schemacie ideowym. Początki uzwojeń oznaczono kropkami. Kondensator obrotowy C_1C_2 typu KPOS 75/160 z trymerami C_3 i C_4 od Kolibra. I, II, III — obwody pośr. cz. 465 kHz kolibrowskie odpowiednio oznakowane w kolejności kropkami czerwoną, niebieską i zieloną. Rdzenie ferrytowe kubkowe o średnicy zewnętrznej 15 mm i wysokości 8 mm. Cewki L_6 , L_8 i L_{10} nawija się licą $7 \times 0,05$, a cewki L_7 , L_9 i L_{11} przewodem DNEJ 0,1. Liczba zwojów wynosi odpowiednio: L_6 , L_8 , L_{10} — 34 zwoje, L_7 , L_9 — 5 zwojów, L_{11} — 14 zwojów. Transformator sterujący Tr typu Td-48 ma rdzeń o rozmiarach $20 \times 20 \times 8$ mm z blaszek permalajowych. Uzwojenia nawija się przewodem DNE 0,08. Liczba zwojów wynosi: uzwojenie 3-4 — 1500 zwojów; 1-2 — 530 zwojów; 5-6 — 530 zwojów. Uzwojenie 1-2 i 5-6 wykonuje się jednocześnie parą przewodów dla zachowania dużej symetrii transformatora. W aparacie zastosowano elementy RC miniaturowe na niskie napięcia pracy. Obudowa zewnętrzna jest oryginalna od Kolibra 2.

Regulacja aparatu polega na dobraniu odpowiednio punktów pracy tranzystorów poszczególnych stopni. Wartości prądów kolektora i napięć na elektrodach tranzystorów podano na schemacie ideowym. Elementami regulacji są oporniki R_{16} , R_{18} , R_{13} , R_{10} , R_6 i R_2 . Strojenie aparatu wykonuje się za pomocą generatora sygnałowego. W pierwszej kolejności stroi się wzmacniacz pośr. cz. na częstotliwości 465 ± 2 kHz. W tym celu z wyjścia generatora sygnałowego doprowadza się do bazy tranzystora T_1 przez kondensator o pojemności 6,8 nF napięcie o częstotliwości 465 kHz, modulowane tonem akustycznym o częstotliwości 400 Hz do głębokości 30% tzw. sygnał normalny). Rdzenie w filtrach pośr. cz. należy wkręcać lub wykręcać tak, aby uzyskać na wyjściu aparatu największą siłę dźwięku. W miarę zestrzania kolejnych filtrów pośr. cz. należy poziom sygnału z generatora zmniejszać tak, żeby uniknąć przesterowania wzmacniacza. Następnie wyjście generatora przyłącza się do anteny i doprowadza sygnał normalny o częstotliwości 6 MHz. Kondensator

obrotowy ustawia się w położenie maksymalnej pojemności, a następnie kręci rdzeniem cewki L_1 i L_3 tak, aby uzyskać największą siłę dźwięku. Poziom sygnału z generatora powinien być przy tym jak najmniejszy. Następnie kondensator obrotowy ustawia się w położenie minimalnej pojemności, a z generatora podaje sygnał normalny o częstotliwości 19 MHz. Za pomocą trymerów C_3 i C_4 zestrzaja się obwody wejściowe i oscylatora tak, aby uzyskać na wyjściu aparatu największą siłę dźwięku. Zestrojenie obwodów wejściowych i oscylatora powtarza się kilkakrotnie aż do uzyskania największego wzmocnienia aparatu. Korzystając z pomocy generatora sygnałowego nanosi się na skalę podziałkę rozmieszczenia poszczególnych pasm częstotliwości: 6,2 MHz; 7,2 MHz; 9,5 MHz; 11,9 MHz; 15,3 MHz oraz 17,8 MHz, i oznacza się środki pasm 49 m; 41 m; 31 m; 25 m; 19 m; 16 m. W celu wykonania podziałki z generatora podaje się kolejno sygnały o wyżej wymienionych częstotliwościach, dostraja do nich aparat za pomocą kondensatora obrotowego i zaznacza te punkty na skali aparatu.

4.7.4. Miniobdiornik superreakcyjny na zakres UKF

Aparat ten umożliwia odbiór programu lokalnego UKF w zakresie 66÷100 MHz. Do zasilania służy źródło o napięciu około 4,5 V, z którego aparat pobiera prąd 5 mA.

Jak widać na rys. 115 — jest to układ superreakcyjny o bardzo dużej czułości z dyskryminatorem FM pracującym na zboczu krzywej rezonansowej i prostowaniem za pomocą złącza B-C tranzystora T_1 . Wzmacniacz m. cz. pracuje z bezpośrednio sprzężonymi tranzystorami T_2 i T_3 . Obwód rezonansowy składa się z cewki L_1 i kondensatora obrotowego C_1 . Antena sprzężona jest z obwodem indukcyjnie za pomocą cewki L_2 . Tranzystor T_1 dzięki superreakcji jest cyklicznie wprowadzany w stan odcięcia i przewodzenia bliski granicy samowzbudzenia. Częstotliwość cykli zależy od stałej czasu elementów R_1 i C_2 . Prąd emitera tranzystora T_1 zawiera składową m. cz. odpowiadającą modulacji odbieranej częstotliwości nośnej. Elementy L_3 i C_4 stanowią filtr w. cz. sprzężony z regulatorem siły dźwięku R_4 za pomocą kondensatora C_5 . Doprowadzenie napięcia ze źródła do emitera