

Tablica 15.1. Dane techniczne cewek

Oznaczenie	Liczba zwojów	Ø drutu [mm]	Sposób nawinięcia
$L_1$	25	0,3	na pręcie ferrytowym Ø 6 mm np. z odbiornika „Koliber”
$L_2$	3	0,3	na $L_1$
$L_3$	40	0,1	na korpusie filtra G-5D itp.
$L_4$	10	0,1	po usunięciu kubka ferrytowego na $L_3$
$L_5$	50	0,1	jak $L_3$ – odczep dobrać doświadczalnie (w rozwiązaniu modelowym na 7 zwoju od masy)

stępnie należy zastąpić rezystorem stałym. Rezystancja jego powinna być taka, aby sygnał „lisa” od strony minimum kardiody był jak najśłabszy. W przypadku objawów wzbudzenia wzmacniacza w.cz. przy maksymalnej czułości, można wprowadzić ujemne sprzężenie zwrotne przez dolutowanie kondensatorów po około 1,5 nF do rezystorów polaryzujących bazy tranzystorów  $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$  lub zablokować słuchawki kondensatorem o pojemności około 22 nF.

Dodatkowe uwagi odnośnie uruchamiania opisanego odbiornika można znaleźć w rozdziale 8.4.

### 15.3. Treningowy nadajnik radiolokacyjny (3,5 MHz)

Opisany nadajnik służy do automatycznego nadawania emisją A1 (telegrafia niemodulowana) na częstotliwości 3,5 ÷ 3,6 MHz jednego wybranego znaku: MOE, MOI, MOS, MOH, MO5. Moc wyjściowa nadajnika wynosi około 3 W. Zasilanie stanowią dwa akumulatory motocyklowe 6 V lub 8 baterii typu R20. Rozmiary urządzenia to 100 × 140 × 60 mm.

Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na rysunku 15.7. Układ składa się z generatora nadawanego znaku, wykonanego na układach cyfrowych, oraz przełączanego nadajnika sterowanego rezonatorem kwarcowym. Część cyfrową zrealizowano opierając się na popularnych układach scalonych UCY7400 i UCY7410.

Z bramek  $US1a,b,c$  zbudowano generator taktujący wytwarzający impulsy o częstotliwości około 10 kHz, z  $US2a,d$  zaś przerzutnik typu T, który w tym układzie spełnia funkcję generatora „kropek”. Sygnały z zanegowanego wyjścia przerzutnika sterują następnym przerzutnikiem T, zwanym układem „podwójnej kropki” (bramki  $US2b,c$ ).

W bramce układu  $US3b$  następuje sumowanie impulsów z układu „podwójnej kropki” oraz układu „zatrzymań” (bramka  $US3a$ ). Na wyjściu  $US3b$

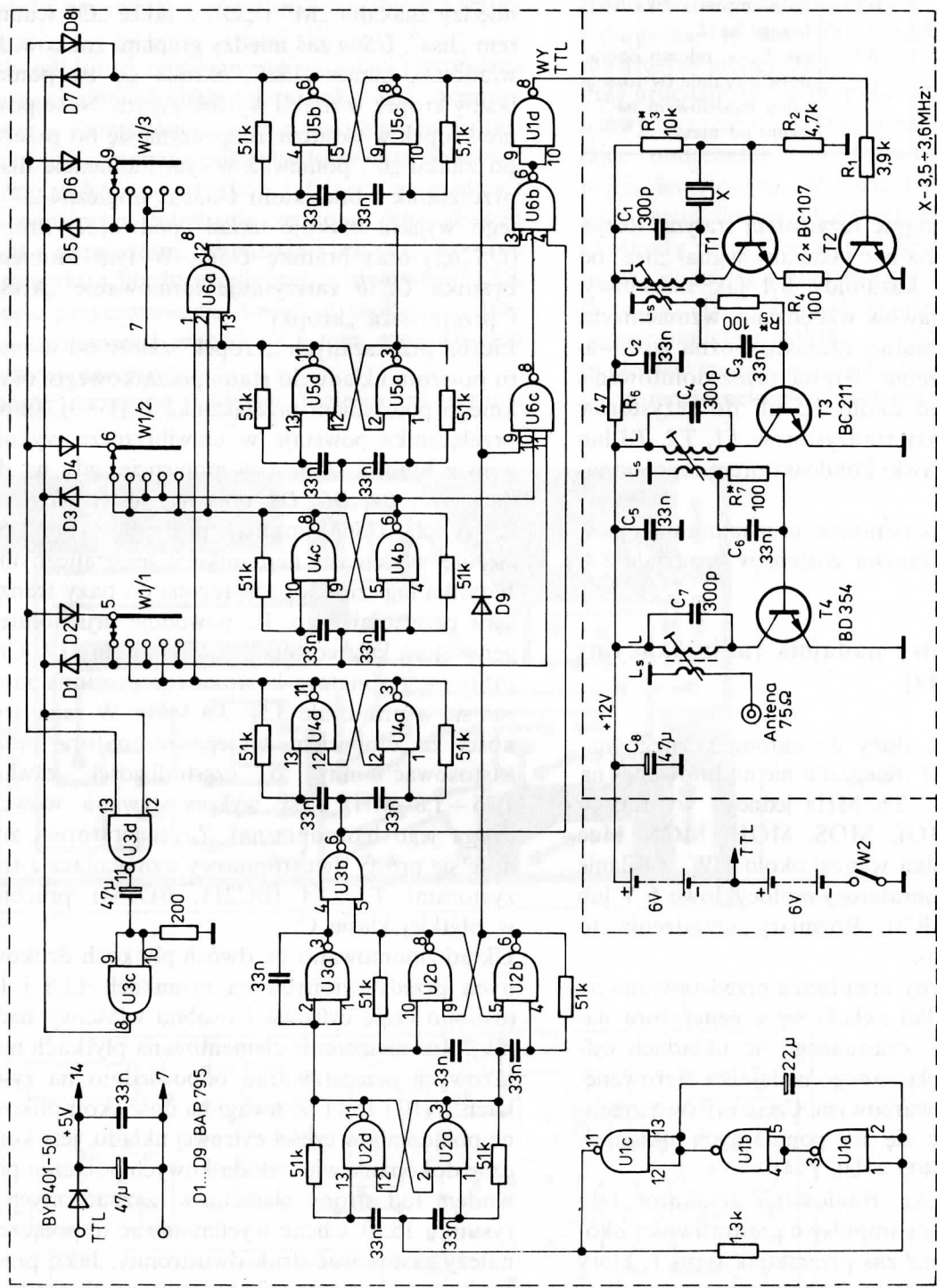
otrzymuje się impulsy odpowiadające „kreskom”, które dalej „przechodzą” przez przerzutniki typu T, zbudowane z bramek układów  $US4$  i części  $US5$ , do wejścia bramki  $US6b$ .

Ustawienie żądanych znaków (liter i cyfr) na wyjściu bramki  $US6b$  umożliwiają pozostałe dwie bramki wchodzące w skład układu UCY7410, a więc  $US6a,c$ . Układ  $US6c$  zapewnia przerwę między znakami „M” i „O”, a także „O” i numerem „lisa”,  $US6a$  zaś między grupami znaków. Jak wiadomo, numer „lisa”, określa się za pomocą liczby kropek w znaku wywoławczym. Następowanie kropek w układzie rozpoczyna się po przerwie po znaku „0”, ponieważ w tym momencie działa przerzutnik z bramkami  $US5b,c$ . Logiczne „0” na jego wyjściu blokuje układ „podwójnej kropki” ( $US2b,c$ ) oraz bramkę  $US6c$ . W tym momencie bramka  $US3b$  zatrzymuje formowanie „kreski” i przepuszcza „kropki”.

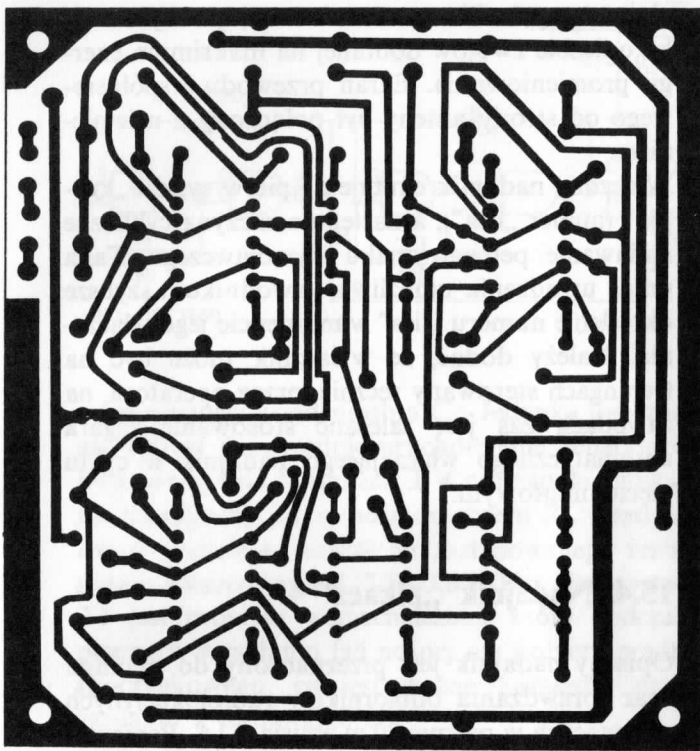
Liczba przekazanych „kropek” zależy od momentu powrotu układu do stanu początkowego, określonego położeniem przełącznika  $P$  (1 ÷ 3). Impuls przełącznika powstaje w uniwibratorze wykonanym z bramki  $US3c,a$  w momencie, gdy na diodach  $D2$ ,  $D4$ ,  $D6$ ,  $D8$  pojawia się „1” logiczna. Z wyjścia  $US6b$  impulsy przez inwerter  $US1d$  sterują właściwym nadajnikiem telegraficznym.

Jedynka logiczna doprowadzona do bazy tranzystora przełączającego  $T2$  powoduje uruchomienie generatora kwarcowego z tranzystorem  $T1$ . Częstotliwość rezonatora kwarcowego powinna zawierać się w przedziale 3,5 ÷ 3,6 MHz. W razie trudności ze zdobyciem takiego rezonatora można zastosować inny o częstotliwości zawartej 1,75 ÷ 1,8 MHz (jest wykorzystywana wówczas druga jego harmoniczna). Za generatorem znajduje się prosty dwustopniowy wzmacniacz z tranzystorami  $T3$ ,  $T4$  (BC211, BD354) pracujący w płytce klasy C.

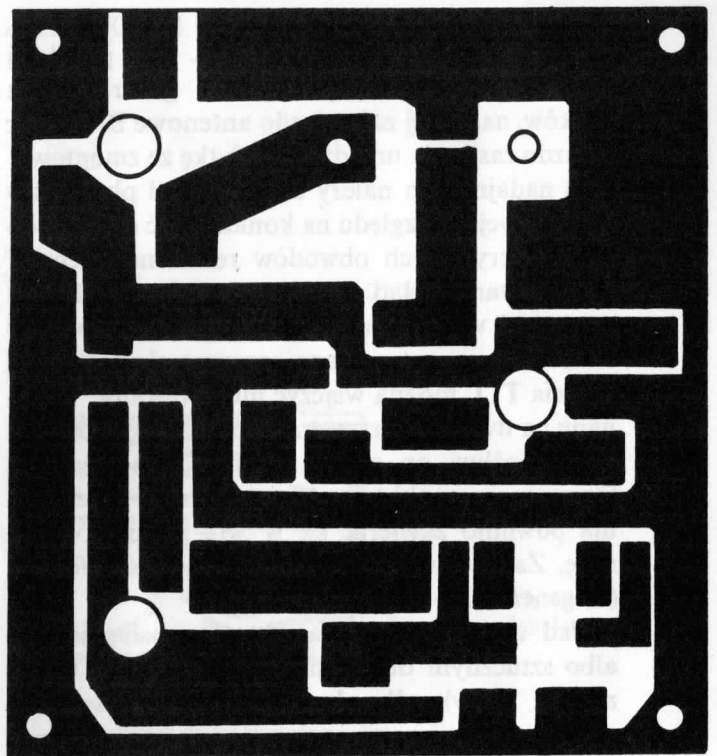
Układ zmontowano na dwóch płytkach drukowanych przedstawionych na rysunkach 15.8 i 15.9 (osobno część cyfrowa i osobno właściwy nadajnik). Rozmieszczenie elementów na płytkach montażowych przedstawiono odpowiednio na rysunkach 15.10 i 15.11. Z uwagi na dość skomplikowane połączenia w części cyfrowej układu, jest konieczne dokonanie wielu dodatkowych połączeń przewodem (od strony elementów) zaznaczonych na rysunku 15.10. Chcąc wyeliminować te połączenia należy zastosować druk dwustronny. Jako przełącznik  $P$  wykorzystano obrotowy przełącznik odbiorczy z dwiema płytkami po 2 × 5 styków. Cewki obwodów rezonansowych nawinięto na korpusach cewek odbiorników telewizyjnych o średnicy 7 mm. Mają one:  $L_1 ÷ L_3$  po 35 zwojów drutu DNE0,3, cewki sprzęgające  $L_5$  zaś nawinięto na  $L_1 ÷ L_3$  po 10 zwojów tego samego drutu.



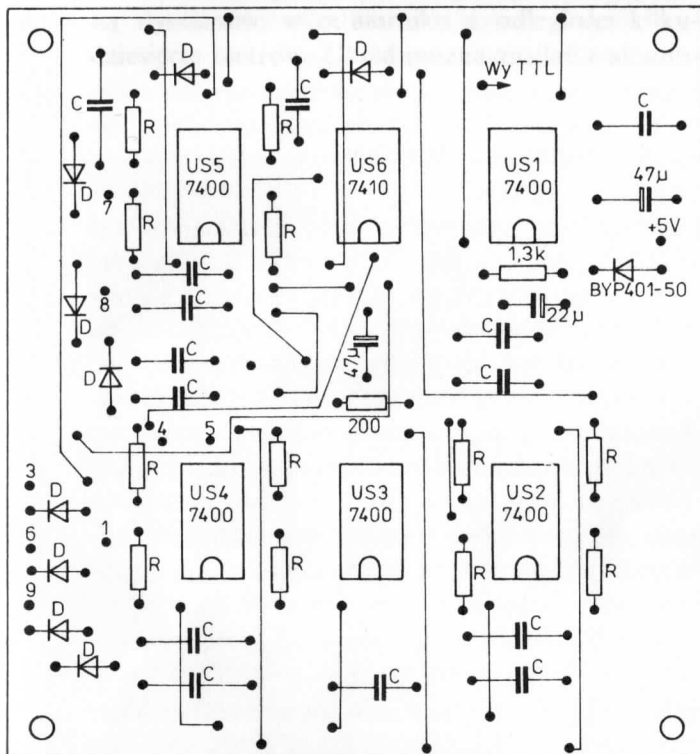
Rys. 15.7. Schemat ideowy nadajnika



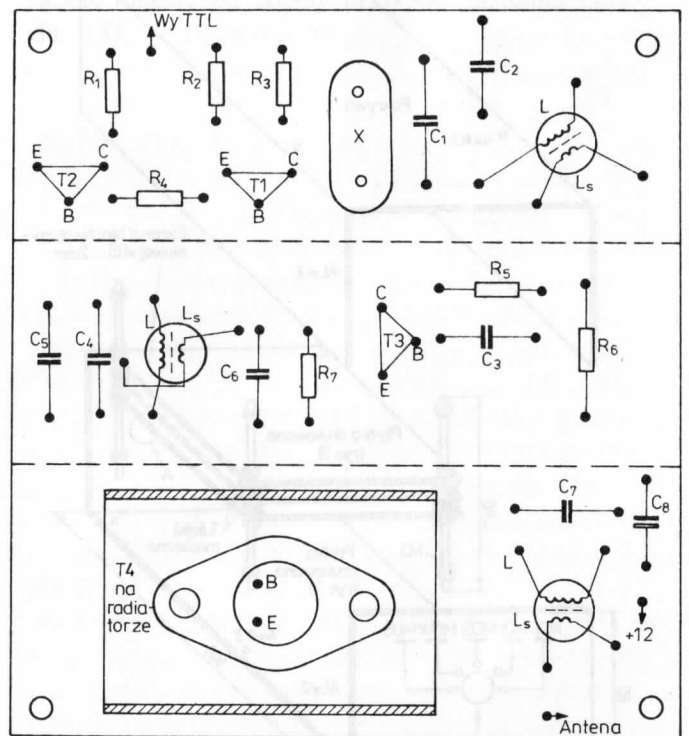
Rys. 15.8. Płytką drukowaną układu cyfrowego



Rys. 15.9. Płytką drukowaną układu analogowego



Rys. 15.10. Rozmieszczenie elementów na płytce układu cyfrowego



Rys. 15.11. Rozmieszczenie elementów na płytce układu analogowego

Obudowę nadajnika wykonano w prosty sposób, przedstawiony na rysunku 15.12. Na przedniej ścianie znajduje się przełącznik generowanych znaków, na tylnej zaś gniazdo antenowe BNC oraz gniazdo zasilania urządzenia. Płytkę ze zmontowanym nadajnikiem należy umieścić nad płytką części cyfrowej ze względu na konieczność dostępu do rdzeni ferrytowych obwodów rezonansowych.

Zmontowany układ cyfrowy powinien działać od razu, pod warunkiem, że nie popełniono błędów w montażu i zastosowano sprawne elementy. Do wyjścia TTL można włączyć multiwibrator, wykonany na dwóch tranzystorach, obciążony słuchawką. Umożliwi on ocenę na słuch pracy układu formującego znaki telegraficzne. Tempo przełączania powinno zawierać się w  $30 \div 35$  znaków/minutę. Zależy ono od wartości elementów  $R_8, C_9$  (w generatorze taktującym).

Układ nadajnika można zestroić posługując się albo sztucznym obciążeniem i sondą w.cz. (miernikiem mocy), albo lepiej właściwą anteną za pomocą miernika natężenia pola lub odbiornika ze wskaźnikiem mocy odbieranego sygnału. W obydwu przypadkach ustawiamy rdzenie oraz rezystory oznaczone gwiazdką na największą moc wyjściową. Układ nadajnika można stroić również bez części cyfrowej, z tym, że do rezystora  $R_1$  należy doprowadzić napięcie o wartości  $+5\text{ V}$ . W rozwiązaniu modelowym obciążeniem nadajnika była skrócona antena ćwierćfalowa, wykonana z rurek

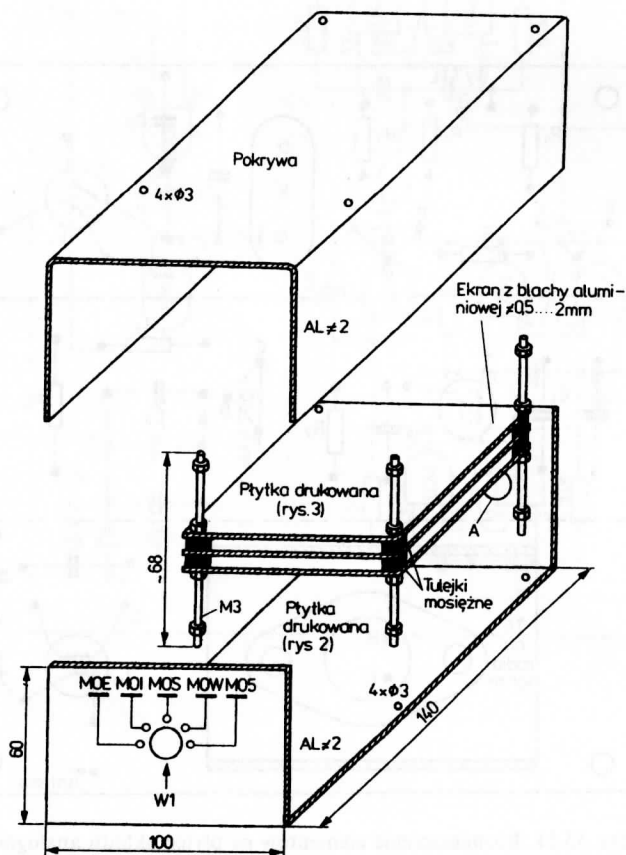
alumiowych. Elementem skracającym była cewka o liczbie zwojów dobranej na maksimum energii promieniowania. Ekran przewodu współosiowego od strony anteny był połączony z uziemieniem.

Włączony nadajnik emituje najpierw sygnał „kropki” (numer „lisa”), a następnie zaczyna cykliczne nadawanie pełnego znaku wywoławczego. Taka praca urządzenia umożliwi zawodnikom szybsze określenie numeru „lisa” w momencie jego włączenia. Należy dodać, że wyłącznik może być na treningach sterowany ręcznie, przez operatora, na zawodach zaś jest zalecane stosowanie zegara automatycznego włączającego nadajnik w cyklu pięciominutowym.

#### 15.4. Nadajnik „pikacz”

Opisany nadajnik jest przeznaczony do treningu oraz sprawdzania odbiorników radiolokacyjnych pracujących w pasmie 80 m emisją A1A. Ponieważ moc wyjściowa urządzenia wynosi około  $0,5\text{ W}$ , może on posłużyć do organizacji lokalnych zawodów w radiolokacji sportowej.

Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na rysunku 15.13. Układ zrealizowano przy użyciu jednego układu scalonego  $US1$  (UCY7400) i tranzystora  $T1$  (BC211). Bramki 1, 2 tworzą generator kluczujący o bardzo małej częstotliwości, zależnej



Rys. 15.12. Sposób montażu obudowy