

# Prosty sprzęt treningowy do „łowów na lisa”

## Do czego to służy?

Łowy na lisa to potoczne określenie oficjalnej dziedziny sportu krótkofalarskiego o zasięgu międzynarodowym o nazwie Radioorientacja Sportowa lub Amatorska Radiolokacja Sportowa (w skrócie ARS).

Łowy na lisa polegają na wykrywaniu położenia ukrytych w terenie nadajników radiowych. Dyscyplina ta jest połączeniem klasycznego biegu na orientację i namierzania radiowego miniaturowych nadajników KF/80m lub UKF/2m. Zawodnicy w różnych kategoriach wiekowych otrzymują na starcie mapę rejonu zawodów oraz do dyspozycji odbiornik z anteną kierunkową. Każdy z zawodników musi namierzyć pracujące w cyklu pięciominutowym 5 nadajników, nanieść ich przybliżoną lokalizację na mapę, przyjąć optymalną trasę biegu i dotrzeć do każdego z nadajników, gdzie uzyskuje potwierdzenie na karcie startowej.

Cała trasa konkurencji w zależności od kategorii wiekowej, nie przekracza długości 10km. Na jej pokonanie zawodnik ma z reguły około 2 godzin. Jeżeli wziąć pod uwagę nieznaną teren zawodów często z dodatkowymi utrudnieniami (górkę, piasek, woda) oraz konieczność dokonywania namiarów lisa czas ten nie jest zbyt długi. O kolejności na mecie decyduje ilość potwierdzonych punktów kontrolnych oraz czas biegu.

Istnieje również dyscyplina pokrewna radioorientacji sportowej – miniorientacja sportowa dla najmłodszej młodzieży szkolnej. W każdym razie do uprawiania tych dyscyplin sportowych należy dysponować w najprostszym przypadku automatycznym nadajnikiem telegraficznym na pasmo 80m oraz odpowiednio odbiornikiem (na takie samo pasmo czyli 80m) wyposażonym w antenę kierunkową do namiaru. Sprzęt wyczynowy jaki jest uży-



wany w zawodach załatwia z reguły organizator (LOK, PZK).

W poniższym artykule autor chciałby pokazać w jaki sposób bez budowania skomplikowanych urządzeń uzyskać najprostszym sprzętem do przeprowadzenia prób w miniorientacji sportowej. Próby takie są niezbędne w początkowym okresie poznawania tajników namiaru czyli wyszukania ukrytego w terenie mininadajnika.

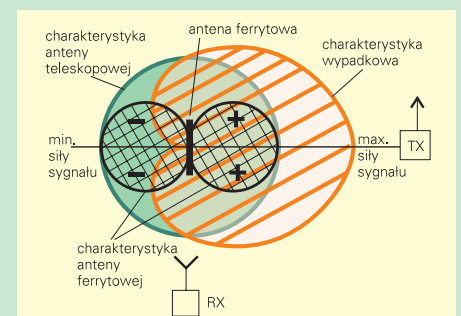
## Jak to działa? (Odbiornik (RX))

Odbiornik powinien mieć następujące parametry:

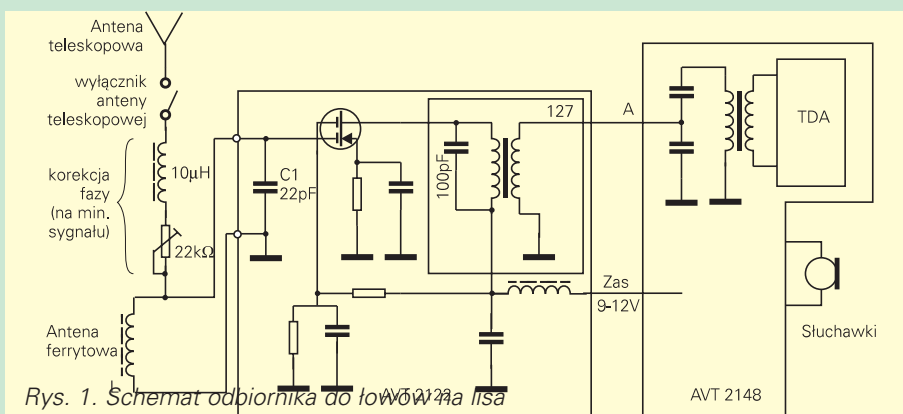
- duża czułość
- kierunkowa charakterystyka anteny
- zwarta budowa
- ekonomiczne zasilanie

Odbiornik, właściwie już mamy. Można wykorzystać z powodzeniem kit AVT-2148 opisany w EDW 7/97 str. 54 i doro- bić przedwzmacniacz z anteną kierunkową (prawdę mówiąc dwie anteny).

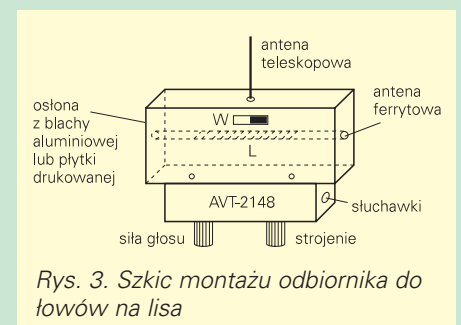
Dlaczego dwie? Najprościej tłumacząc tylko po to by uzyskać wymaganą charakterystykę kierunkową. W odbiornikach na pasmo 80m są stosowane anteny ferrytowe bądź ramowe. Obydwie z nich są obwodami rezonansowymi dostrójonymi do częstotliwości nadajnika. Ich charakterystyki są bardzo podobne do charakterystyki dipola który ma kształt ósemki. Występują na niej dwa identyczne minima, na podstawie których zawodnik wyciąga wnioski co do kierunku położenia nadajni-



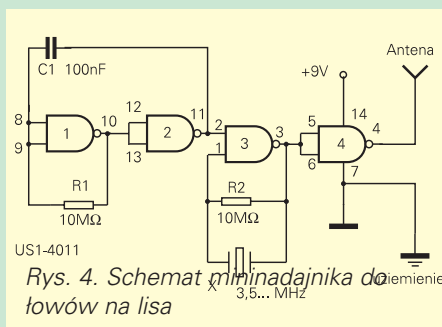
Rys. 2. Charakterystyka kierunkowa anteny odbiornika



Rys. 1. Schemat odbiornika do łowów na lisa



Rys. 3. Szkic montażu odbiornika do łowów na lisa



Rys. 4. Schemat mininadajnika do łowów na lisa

ka, lecz nie może określić, czy znajduje się on z przodu czy z tyłu. Można tutaj przeprowadzić eksperyment z lokalizacją radiostacji długofalowej czy średniofalowej za pośrednictwem radioodbiornika wyposażonego w antenę ferrytową. W łatwy sposób możemy wykreślić na mapie linię na jakiej znajduje się nadajnik lecz nie będziemy w stanie określić czy znajduje się on z przodu nas czy może z tyłu. Oczywiście można spróbować poruszać się po tej linii i jeżeli stwierdzimy wzrost siły sygnału będzie to świadczyło, że zbliżamy się do nadajnika. Gorzej będzie jeżeli w zawodach pobiegniemy w kierunku przeciwnym – stracimy czas i energię i możemy nie ukończyć konkurencji. Należy zastosować antenę o jednym kierunku promieniowania czyli zlikwidować jeden z „brzuszków” ósemki. Należy w tym celu użyć drugiej anteny o charakterystyce dookólnej – załączonej za pośrednictwem przycisku. Dołączenie dodatkowej anteny pionowej – teleskopowej (np. pręt z szprychy rowerowej) powoduje, że wypadkowa charakterystyka przybiera kształt kardioidy. Sygnały z anteny ferrytowej (reagującej na składową magnetyczną pola elektromagnetycznego) oraz z anteny prętowej (reagującej na składową elektryczną) różnią się fazą, raz dodając się, a drugi raz odejmując tworzą właśnie taką charakterystykę.

Sygnał wejściowy z anteny ferrytowej (selektywny obwód L1 C1) podany jest na wzmacniacz z tranzystorem połowego BF966 pracującego w pasmie 80m. Można tutaj z powodzeniem zastosować kit

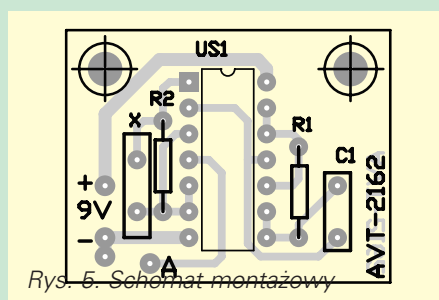
AVT-2122 (przedwzmacniacz CB opisany w EDW 11/96). Układ wymaga nieco przeróbek. Zamiast obwodu wejściowego należy włączyć antenę ferrytową jaką tworzy ok. 10 zwojów drutu miedzianego w izolacji igielitowej na pręcie ferrytowym o średnicy 8mm i długości co najmniej 100mm + kondensator o wartości ok. 200pF. W obwodzie wyjściowym należy włączyć filtr 127 i kondensator 100pF. Takie wartości elementów LC zostały podyktowane zakresem pasma telegraficznego 80m (3,5...3,6MHz). Duża impedancja wejściowa zastosowanego tranzystora sprawia, że wejściowy obwód praktycznie nie jest tłumiony, przez co można było zrezygnować z dodatkowego indukcyjnego czy pojemnościowego dopasowania.

## Nadajnik (TX)

Nadajniki w prawdziwych zawodach mają możliwość automatycznego generowania sygnałów telegraficznych: MOE, MOI, MOS, MOH, MO5 w paśmie 80 czy 2m z mocą kilku watów.

Do celów treningowych w miniorientacji sportowej w zupełności wystarczy zamiast skomplikowanego kodera najprostszego generator generujący kreski. W skład opisywanego urządzenia wchodzi generator kreski (modulator) oraz generator w.cz. stabilizowany rezonatorem kwarcowym w paśmie 3,5-3,6MHz. Cały nadajnik realizowano przy użyciu popularnego układu scalonego 4011 (cztery bramki CMOS).

Bramki 1 i 2 tworzą generator o bardzo małej częstotliwości zależnej od wartości



Rys. 5. Schemat montażowy

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1, R2: 10M

### Kondensatory

C1: 100nF

### Półprzewodniki

US1: 4011

### Pozostałe

X: rezonator kwarcowy 3579,5kHz (3,5...3,6MHz)

kondensatora C1. Wysoki poziom logiczny na wyjściu tego układu powoduje uruchomienie właściwego generatora kwarcowego na bramkach 3 i 4. Częstotliwość wyjściowa zależy od zastosowanego rezonatora kwarcowego (3,5...3,6MHz). Modulowany amplitudowo sygnał w.cz. z wyjścia bramki 4 podawany jest wprost do anteny.

## Montaż i uruchomienie

Cały układ nadajnika zmontowano na małej uniwersalnej płytce drukowanej przedstawionej na rysunku 5.

Zmontowany nadajnik ze sprawnych elementów powinien działać z chwilą włączenia napięcia zasilania. W najprostszym przypadku antenę może stanowić przewód izolowany o długości 5 czy 10m zarzucony na wysokie drzewo. W nadajniku istnieje możliwość zmiany długości generowanych kresek sygnału wyjściowego – poprzez korekcję wartości kondensatora C1 (zwiększenie pojemności wydłuża czas generowanych kresek oraz odstęp pomiędzy nimi). Niewielka moc mininadajnika przy zastosowaniu uziemienia (pręt wbity w ziemię) i anteny w postaci drutu zarzuconego na drzewo pozwala na odbiór za pośrednictwem odbiornika z odległości ponad 100 metrów.

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2162.

c.d. ze str. 62

W wersji podstawowej nie należy montować elementów R1, R2, R3, R8, R9 i C1. Układ SSM2017 może być włożony w podstawkę lub wlutowany wprost w płytkę.

Autor, który już jakiś czas stosuje kostki SSM w swoich konstrukcjach, tym razem wyjątkowo radzi zastosować podstawkę – życie pokazuje, że za jakiś czas kostka będzie potrzebna do testów innego układu i łatwo będzie ją wyjąć i włożyć.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia i od razu pracuje poprawnie.

Moduł musi być zasilany napięciem symetrycznym rzędu  $\pm 7... \pm 22V$  dołączono

do punktów O (masa), P (plus) i N (minus).

W zasadzie układu nie trzeba testować ani mierzyć, bo jego (znakomite) właściwości dadzą o sobie znać dopiero przy odsłuchu dobrego materiału muzycznego.

Dla ciekawości można zmierzyć napięcie stałe na wyjściu – nie powinno być większe niż  $\pm 80mV$ . Zazwyczaj będzie mniejsze.

Tak przygotowany moduł może zostać wykorzystany do współpracy z mikrofonem dobrej klasy, albo też innym źródłem niewielkiego sygnału.

Układ SSM2017 przeznaczony jest do współpracy ze źródłami o małej rezystan-

cji wewnętrznej, nie większej niż  $500\Omega$ , na przykład z mikrofonami, których rezystancja nie przekracza  $200\Omega$ . W przypadku próby współpracy ze źródłem o większej rezystancji szumy przedwzmacniacza znacznie wzrosną.

Przy współpracy z dobrym mikrofonem dynamicznym, ewentualnie pojemnościowym, osiąga się znakomite rezultaty.

Piotr Górecki

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2161.