

Artykuł zawiera kilka tłumaczeń artykułów dotyczących anten KF do pracy w terenie.

Tłumaczenie, opracowanie i skróty : SP1VDV

Źródło : <http://goryham.qrz.ru> <http://rf.atnn.ru/skr/an-r7o.html>

Lekka i efektywna antena KF dla pieszych „radio-wycieczek”

W trakcie pieszych i mobilnych wypraw radiowych wykorzystywałem różne anteny prętowe, dipole i ramki. Kiedy są nastrojone praca z nimi była OK. Jednak chciałem czegoś więcej – popracować na 80 metrach. Standardowo w takich wypadkach stosujemy anteny silnie skrócone o niskim poziomie efektywności. Czasami pracujemy z pełnowymiarowymi Inverted-V zawieszonymi niezbyt wysoko nad ziemią. Ich efektywność jest wówczas także bardzo mała. Kiedy mówię o „ekspedycji” mam na myśli pieszą wycieczkę i wszystko co jest potrzebne do przeprowadzenia łączności noszę ze sobą. Dlatego moje konstrukcje są małe, mają mały ciężar, a maszty to zaadoptowane wędki.



Pamiętać należy o jednej bardzo ważnej zasadzie :

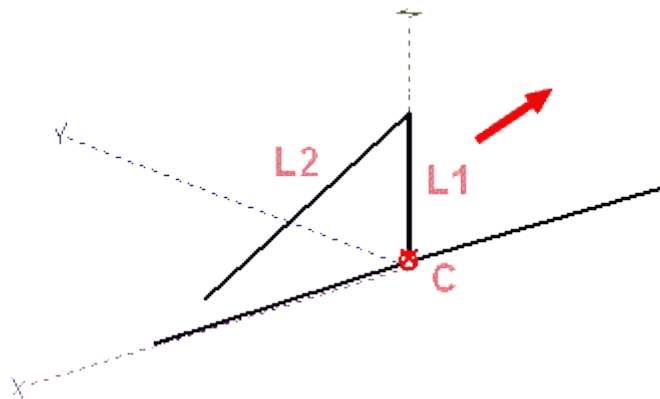
„Im mniejsza radiostacja (i tym samym moc wyjściowa) tym większa powinna być antena”.

Jest to spowodowane tym, że im mniejsza antena tym jej sprawność jest gorsza.

Szukałem anteny, która :

1. Pracowałyby na 40m i 80m i nie byłaby anteną skróconą.
2. Promieniowałyby z pionową polaryzacją.
3. Antena, którą może ustawić jeden człowiek w 10 minut i nie potrzebuje dużego masztu.
4. Antenę, promieniującą nie „w kosmos”, a pod kątem 40° - 60° żeby można prowadzić także łączności DX-owe.
5. Antena, która nie wymaga dodatkowego ATU.
6. Powinna być anteną rezonansową w celu uzyskania maksymalnej efektywności.

Jako prototyp wykorzystałem antenę konstrukcji G3XAP. W wyniku modernizacji otrzymałem antenę, która spełniła wszystkie moje oczekiwania.

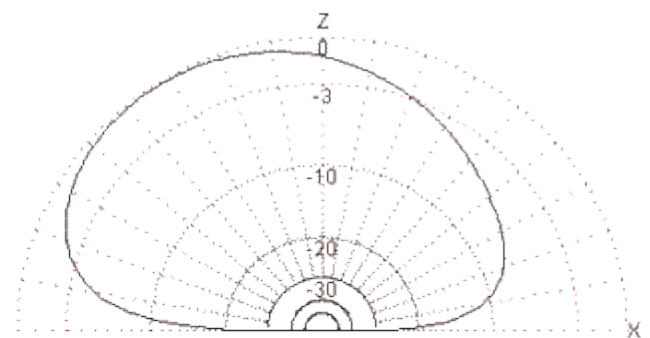
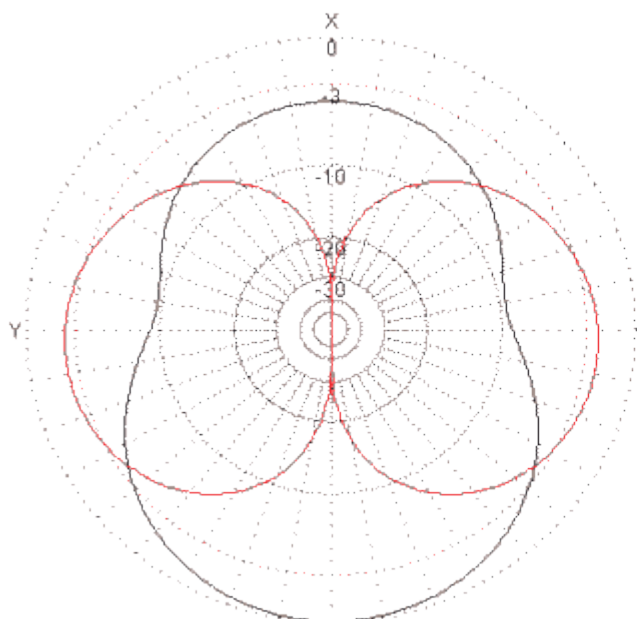


Wymiary:

- 14.15 MHz, L1=1.8m, L2=3.8m, C=314 pF
- 10.12 MHz L1=2.8m, L2=6.4m, C=126 pF
- 7.07 MHz L1=4.4m, L2=8.4m, C=115 pF
- 3.67 MHz L1=6m, L2=17.8m, C=287 pF

Widok schematyczny anteny pochodzi z programu MMANA. Kółko, to miejsce podłączenia fidera, a krzyżyk – kondensator (stały lub zmienny), który jest podłączony pomiędzy centralną żyłą a pionowym ramieniem (promieniem) anteny. Antena przedstawia sobą ramię o długości $0,35\lambda$, która przypomina odwróconą literę L. Pionowa część może być niewielka (4,4m na 7 MHz), a pozostała część anteny przebiega od wierzchołka masztu w dół, do odciągu. Wzmocnienie anteny jest największe w przeciwnym kierunku do poziomego promienia L2. Największa różnica w promieniowaniu „przód – tył” wynosi 3dB. Nie jest znacząca, ale trzeba o niej pamiętać i ewentualnie ją uwzględnić przy stawianiu anteny. Dwie przeciwwagi mają długość po $0,25\lambda$ i mogą być dłuższe. Ważne żeby była ich parzysta ilość. Dla „pieszego” wariantu anteny, dwie przeciwwagi wystarczą. Ich długość też nie jest krytyczna – metr tolerancji w zupełności wystarczy. Wzmocnienie anteny wynosi 3-4dBi. Kąt promieniowania 30° - 70° . Antena dobrze „słucha” i nadaje zarówno w jej części pionowej jak i poziomej. SWR wynosi 1,1 – „podstrojony” kondensatorem.

Strojenie anteny sprowadza się do dokładnego doboru pojemności kondensatora C. Po znalezieniu minimalnego współczynnika fali odbitej kondensator zmienny zamieniamy na taki sam o stałej pojemności, zabezpieczając go przed wpływem wilgoci (pudełko, termokurczliwa izolacja, itp.) Fider ma 50Ω . W trakcie strojenia można przedłużyć lub skrócić odcinek L2. Przeciwwagi rozwijamy na ziemi tak, żeby były proste i tak jak to pokazano na rysunku – to ważne. Nie trzeba tej anteny specjalnie podnosić. Całość konstrukcji nie waży więcej niż 1kg.

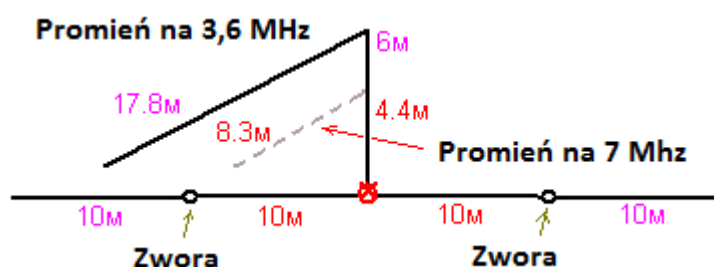


Ga : 3.67 dBi = 0 dB (V polaryzacja)
 F/B: -4.20 dB, Tył: Azim. 120 gr, Elevacja 60 gr
 F: 7.070 MHz
 Z: 49.815 + j0.008 Ohm
 KSW: 1.0 (50.0 Ohm), 12.0 (600 Ohm)
 Elev. gr.: 56.0 gr. (Real. zemlja. Wysota = 0.00 m)

Na rysunku widać charakterystykę kierunkową promieniowania (z programu MMANA) i to, że są niezłe jak na wysokość zawieszenia anteny wynoszącą ok. 4 metrów).

Na 80 metrach antena także ma bardzo dobrą charakterystykę i też może ją ustawić jeden człowiek. Mając maszt-wędkę o długości 6m antenę możemy łatwo wykonać jako dwuzakresową, tzn. 7/3,6 MHz – co wykonałem. Wykorzystujemy wówczas dwa oddzielne kondensatory. Wariant dwuzakresowy pokazany jest na zdjęciach. Otrzymujemy taki SWR :

3.587 kHz = 2.0
6.890 kHz = 2.0
3.631 kHz = 1.5
7.000 kHz = 1.4
3.683 kHz = 1.0
7.060 kHz = 1.0
3.748 kHz = 1.5
7.100 kHz = 1.3
3.790 kHz = 2.0
7.300 kHz = 2.0



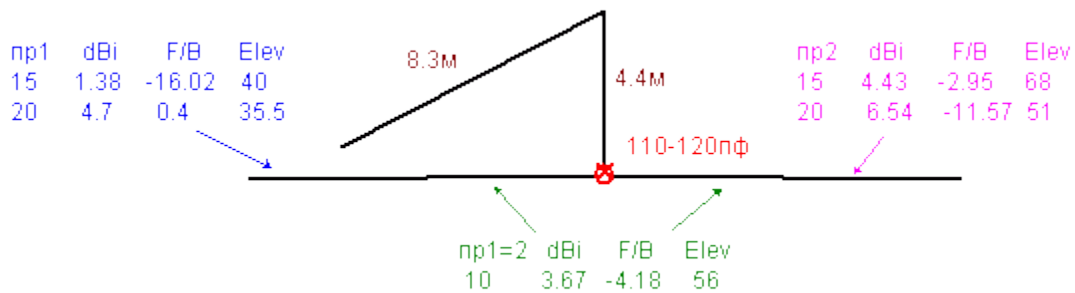
Pomiary wykonano MFJ-259. Żeby pokryć część pasma CW (ok. 3,5 MHz), trzeba zmniejszyć pojemność kondensatora, w przybliżeniu o 20-40 pF.

Przeciwwagi to cztery 10 metrowe odcinki przewodu. Dwa przewody to przeciwwagi przy pracy na zakresie 7 MHz, a dwa pozostałe stanowią elementy wydłużające podstawowe przeciwwagi przy użyciu zworek do pracy na 3,6 MHz. Przy przejściu na drugi zakres pracy anteny – zmieniamy kondensator.

Właściwości tej konstrukcji :

1. Antena promieniuje fale radiowe z pionową polaryzacją – ustawiamy ją w wolnej przestrzeni, z dala od drzew i metalowych przedmiotów, budynków.
2. Antena ma wyraźną charakterystykę kierunkową i dosyć przyduszony listek. Dlatego na bliższych odległościach będzie przegrywała z dipolem zawieszonym na wysokości ok. $0,25\lambda$. Odwrotnie będzie się zachowywała na dalszych odległościach, tzn. będzie lepsza od dipola. Podobnie, będzie „wygrywała” ze wszystkimi skróconymi pionowymi antenami, w tym z antenami firmowymi.

Dalsze badanie charakterystyki anteny pozwoliło nieznacznie zwiększyć jej wzmocnienie przez jeszcze większe stłumienie tylnego listka i „przyduszenie” go do ziemi. Przeprowadziłem szereg eksperymentów na zakresie 7 MHz, zwiększając długość każdej z dwóch przeciwwag (PP1 i PP2). Rezultaty były interesujące – wyniki na rysunku poniżej. W niebieskiej tablicy pokazane są charakterystyki, które otrzymujemy dla określonych wymiarów PP1. Jak widać, przy zwiększeniu długości przeciwwagi, istotnego polepszenia parametrów anteny nie obserwujemy. Wzorcowe charakterystyki mojej pierwszej konstrukcji, pokazane są w zielonej tablicy, kiedy dwie przeciwwagi (PP1 i PP2) mają długość po 10 metrów, co odpowiada $\frac{1}{4}\lambda$ (dla 7 MHz).

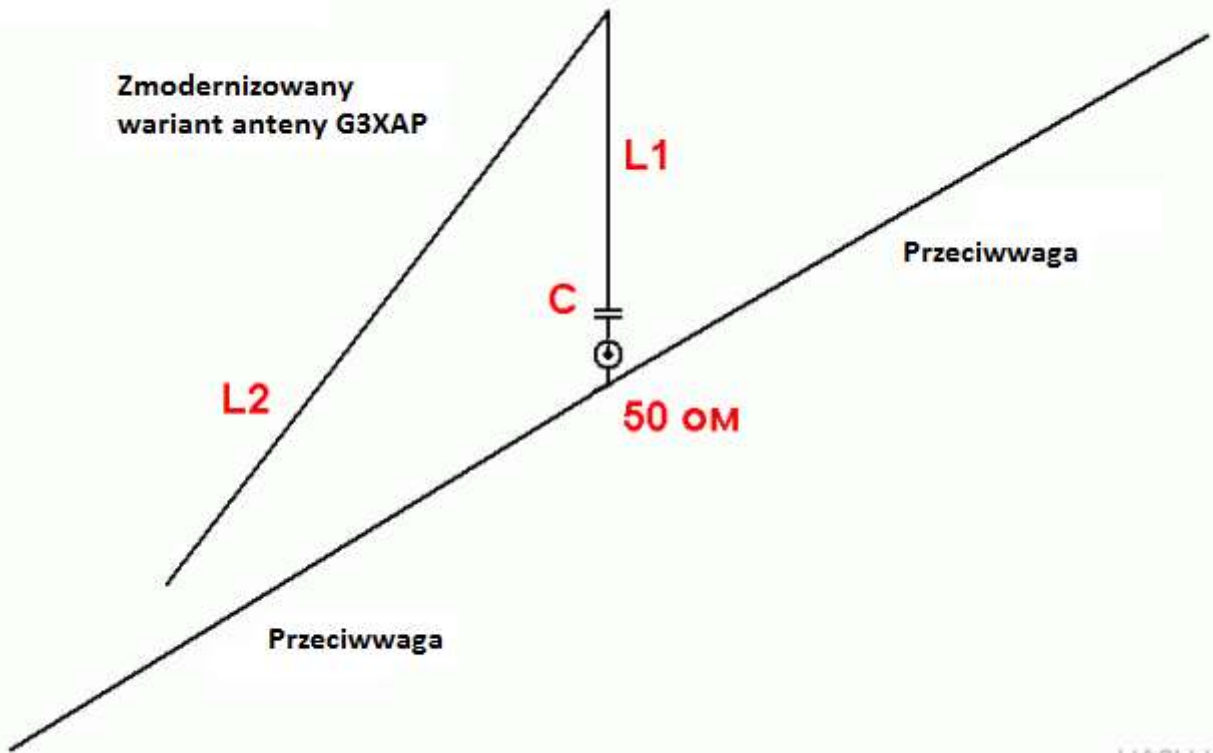


Przypatrzmy się różowej części tablicy. Przedłużenie przeciwwagi PIP2 prowadzi do wzrostu wzmocnienia anteny! Największe wzmocnienie antena osiągnie jak długość przeciwwagi wyniesie $\frac{1}{2} \lambda$ fali. Przypomnę, że maksymalne wzmocnienie anteny jest na wprost przeciwwagi PIP2. Jeżeli miejsce na to pozwala możemy zwiększyć wzmocnienie anteny - nie zmieniając długości przeciwwagi PIP1 (zostawiamy 10 m) zwiększamy długość przeciwwagi PIP2 do 20 metrów. Te właściwości są zasadne także i dla innych zakresów. Należy zapamiętać, że polepszenie charakterystyki anteny uzyskujemy przy długości przeciwwagi PIP1 = $\frac{1}{4} \lambda$, a PIP2 = $\frac{1}{2} \lambda$. Zwiększenie ilości przeciwwag do 4 i więcej nie powoduje dalszego polepszenia charakterystyki anteny. Nie ma też konieczności podnoszenia jej wyżej ponad ziemię.

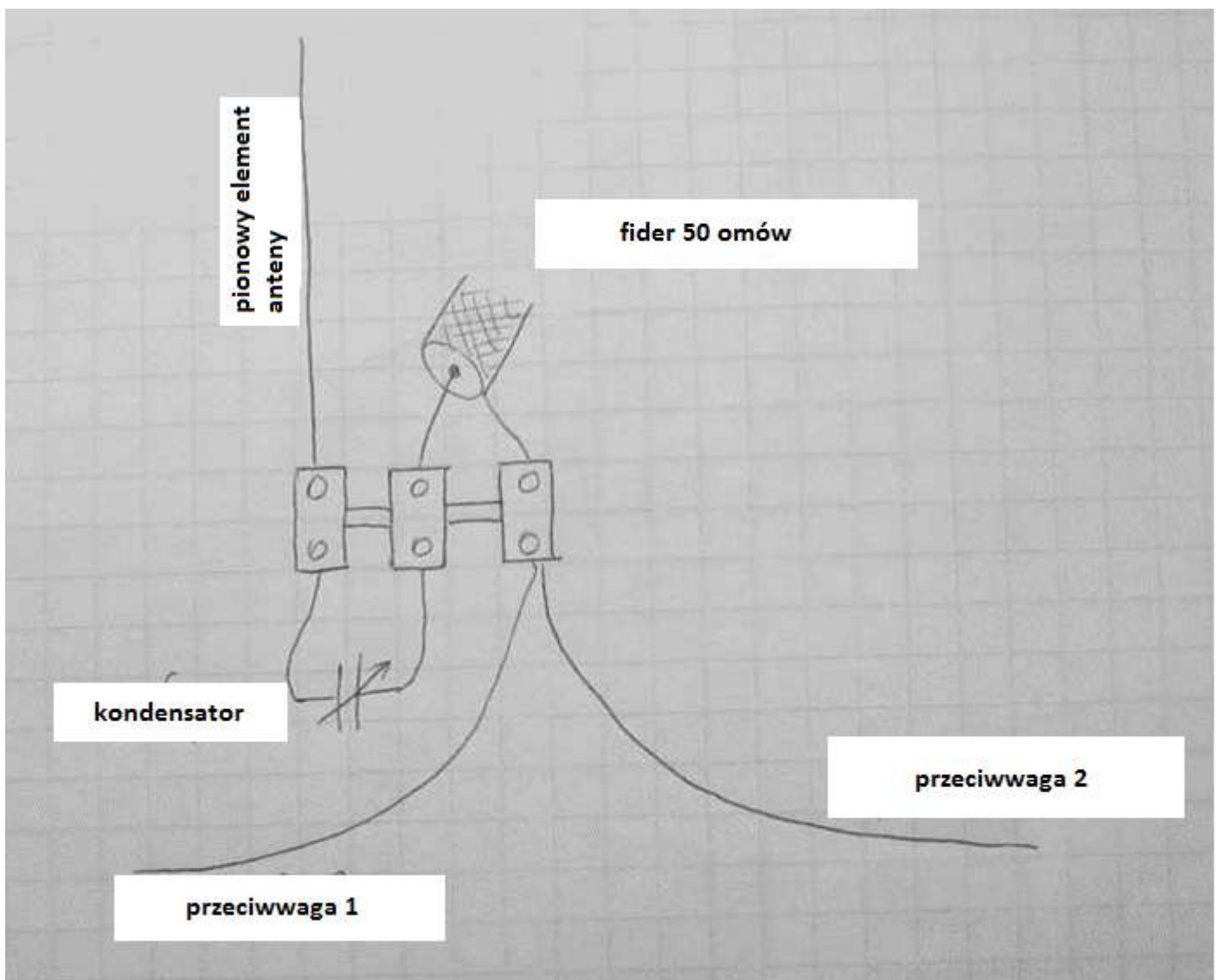
W trakcie moich radiowych wędrówek w góry, tylko ta antena mnie nie zawiodła, okazała się najlepsza we współpracy z IC-703, FT-817, FT-857. Wytrzymuje trudne warunki pogodowe. O antenach typu Inv-V, ramki wszelkiego typu, pionowe anteny $\frac{1}{4}\lambda$ na 3,8MHz – należy zapamiętać.

Prostszej, efektywniejszej konstrukcji na KF nadającej się na piesze wyprawy, nie udało mi się znaleźć.

UA6HJQ



UA6HJQ
 март 2006









Antena na 3,6 MHz dla
górkich ekspedycji



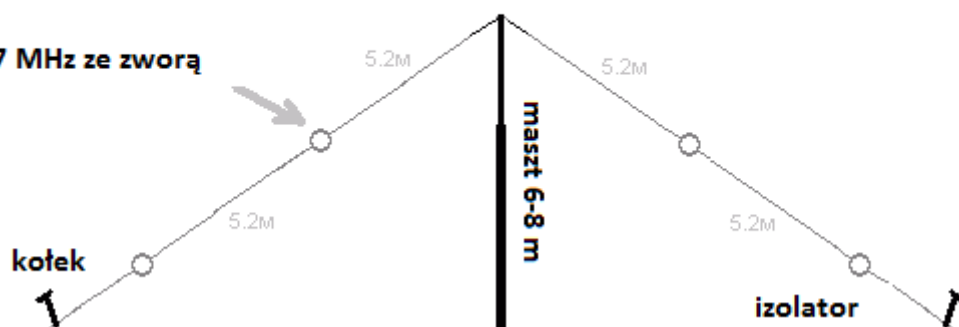
Prosta, przenośna antena na 7-10-14MHz

Zakres pracy tej anteny podyktowany był popularnością tych właśnie zakresów wśród „radio-turystów”. Antena jest symetrycznym wibratorem – Inv-V, konstrukcją bardzo udaną do pracy QRP. Łatwo się stroi, dobrze dopasowuje i efektywnie pracuje (wzmocnienie ok. 5dBi). Mało też waży. W jej konstrukcji nie ma niczego odkrywczego – właściwie to chcę zwrócić raz jeszcze uwagę na ten typ anten. Maszt to wędka o długości 6-8 metrów. Przy obniżeniu zawieszenia anteny (poniżej 6m) obniża się sprawność dla 7 MHz przy zachowaniu dobrego dopasowania co umożliwia pracę w eterze.

14 MHz bez zwory

10 MHz z kondensatorem

7 MHz ze zworą

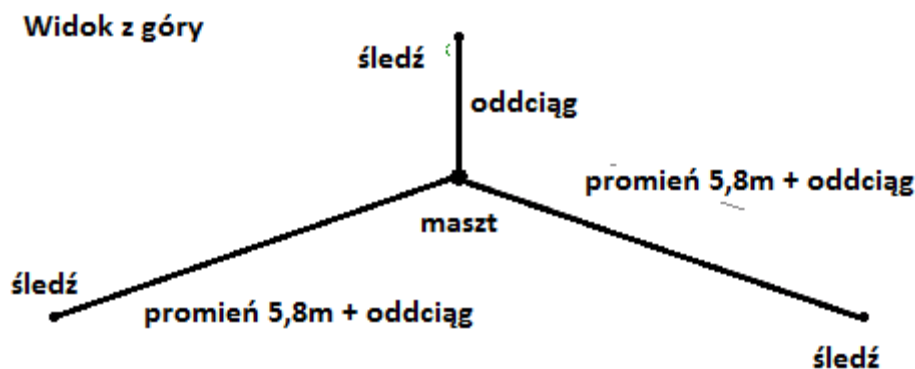


Antena zasilana jest kablem 50 Ω bez dodatkowych urządzeń dopasowujących. Ramiona anteny mają jednakową konstrukcję. Od miejsca zasilania anteny przebiega odcinek o dł. 5,2 m – dokładna długość ustalana jest podczas strojenia. Potem jest zwora i znowu odcinek o dł. 5,2 m. Dokładna długość zależy od grubości zastosowanego przewodu i ustalana jest w trakcie strojenia anteny. Strojenie zaczynamy od 14 MHz odcinając kilkucentymetrowe odcinki przewodu doprowadzamy do SWR = 1,1 do 1,2. Potem zwieramy zworki i stroimy pasmo 7 MHz (SWR = 1,1 do 1,3). Teraz, zamiast zwory, wstawiamy kondensator zmienny 10 – 30 pF i stroimy pasmo 10,1 MHz. Po ustaleniu pojemności zamieniamy je na kondensatory o stałej pojemności.

Przy zmianie wysokości masztu zmieni się częstotliwość rezonansowa anteny, ale SWR nie powinien być gorszy niż 1,5. Odciągi powinny być tak poprowadzone, ażeby niższa część ramienia anteny znajdowała się na wysokości nie mniej niż 1 metra nad ziemią. Jeżeli wysokość masztu zwiększymy do 10-12 metrów, można sprawnie pracować na 80 m. Chociaż analiza tej anteny w programie MMANA pokazuje bardzo małą oporność, to jednak terenowe doświadczenia pokazują, że oporność wynosi ok. 40 Ω . Żeby pracować na 3,6 MHz trzeba dołożyć jeszcze dwie zworki i dwa odcinki dodatkowych ramion, po 11 metrów każdy. W trakcie strojenia trzeba je trochę skrócić do uzyskania SWR = 1,2 do 1,6.

Antena jest stale wykorzystywana w czasie górskich ekspedycji z FT-857D, FT-817, IC-706 – bez skrzynki antenowej.

UA6HJQ, październik 2006 rok



Strojenie

Najlepiej strojenie anteny przeprowadzić przy użyciu analizatora antenowego, np. MFJ-259. Można też za pomocą zwyczajnego SWR-metra. Pierwszą czynnością jest postawienie anteny w roboczym położeniu. Ramiona powinny tworzyć kąt ok. 130°, tak jak to pokazano na rysunku. Pierwotna długość ramion anteny powinna wynosić po 6 metrów. Odcinając odcinki po kilka centymetrów należy dążyć do minimalnego SWR-a na częstotliwości 14.150 MHz. Czasami trzeba dokładnie dobrać pojemności C1 i C2. SWR = 1.1 można uznać za dobry rezultat. Jeżeli chcemy mieć inne zakresy fal, to odpowiednio należy wydłużyć (lub nie) ramiona anteny i zastosować zwory. Strojenie anteny prowadzimy – jak wyżej opisano.

Teoretyczna charakterystyka kierunkowości tej anteny powinna mieć dwa minima i dwa maksima. Praktyka pokazuje, że minima są nieznaczące i można założyć, że antena ma kulistą charakterystykę.

Wybór zakresu pracy anteny

Z tej konstrukcji można zrobić wariant wielopasmowy i nie jest to skomplikowane. Jeżeli przedłużymy każde ramię anteny o 2, 5 metra to będzie można pracować na 10 MHz. Jeżeli skrócimy każde ramię o 1,2 pojawi się rezonans na 18 MHz. Można tak kombinować aż do 28 MHz. Przełączanie zakresów można realizować przez stosowanie zworek – to sprawdzony sposób. Pojemność kondensatorów jest stała i nie trzeba jej zmieniać przy zmianie zakresu pracy anteny. Jeżeli zwiększymy wysokość masztu do 4-5 metrów i zwiększymy długość ramion do 13 metrów antena będzie pracowała na 7 MHz. Antena na wszystkich pasmach (dla których została skonstruowana) pracuje dobrze – jest to bardzo ważna cecha pracy QRP.

Zakończenie

Antena była wykorzystywana w ekspedycjach. Jej przydatność, charakterystyka kierunkowa w pełni się potwierdziła. Niewielki ciężar i gabaryty to kolejne zalety tej anteny. Przy konstrukcji tej anteny każdy może ją wykonać na zakresy fal, które są mu potrzebne. Miłośnikom wypraw osobiście rekomendował bym wykonanie anteny na dwa zakresy – 20 i 40 metrów (przełączane zworami) z masztem o wysokości 3 – 5 metrów. Poniżej fotografie pokazują szczegóły konstrukcyjne.

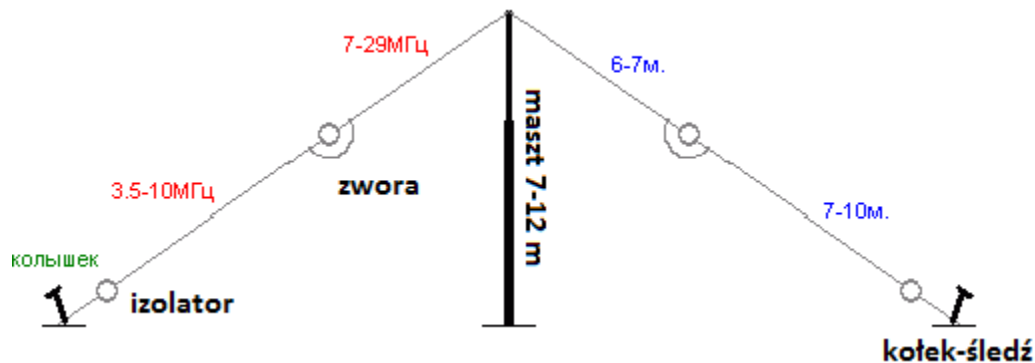




UA6HJQ, sierpień 2006, północny Kaukaz

Uniwersalna antena do pracy w terenie

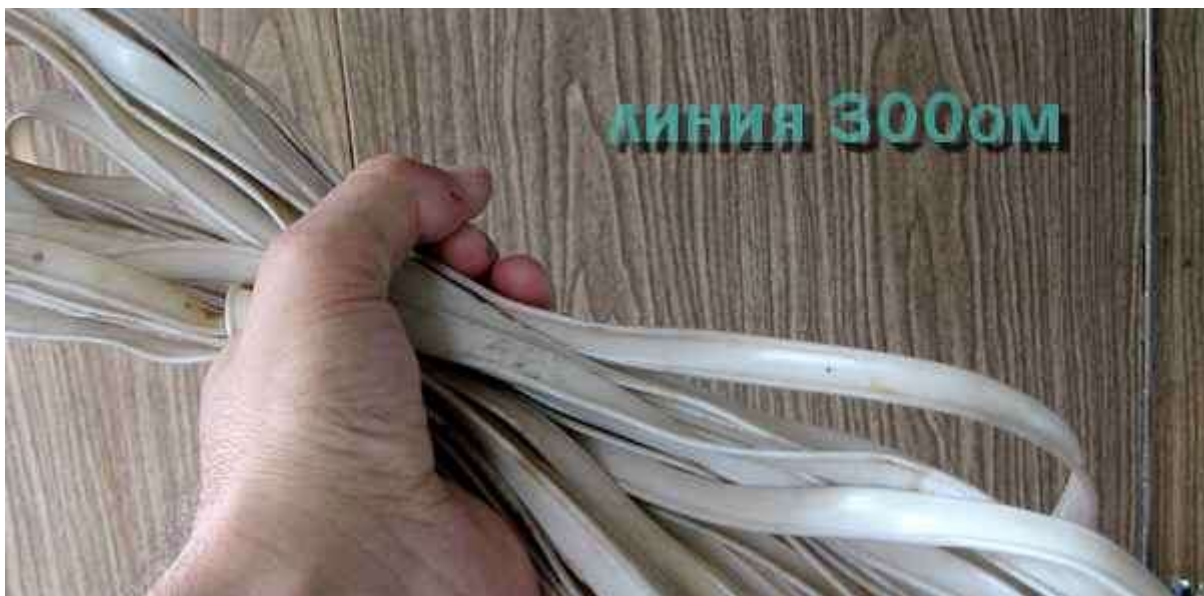
Antena efektywnie pracuje w zakresie częstotliwości 3,6 MHz – 29 MHz. Jej wzmacnienie wynosi od 3dBi do 4dBi. Dobrze się sprawuje w lesie, wąwozach, pośród zabudowań. Widok tej anteny poniżej.



Antena jest symetrycznym wibratorem zawieszonym na maszcie o wysokości 7 do 12 metrów. Każde ramie tej anteny ma zworę w odległości ok. 6-7 metrów od miejsca zasilania anteny linią symetryczną 300 Ω do 450 Ω.

Zwory są potrzebne żeby otrzymać optymalną charakterystykę powyżej 14 MHz. Można pracować też ze zworami założonymi na stałe, ale charakterystyka anteny będzie rozdrobiona i będzie miała głębokie zapady. W zależności od warunków czasem jest to wada, a czasem zaleta.

Całkowita długość jednego ramienia wynosi 13-17 metrów. Długość fidera wynosi 10-20 metrów i nie jest krytyczna. Fider podłączony jest do skrzynki antenowej typu MFJ-902H, MFJ-904H, MFJ-974 lub dowolny z symetrycznym wyjściem. TRx podłączony jest kablem 50 Ω z tunerem. Jakość ziemi nie ma znaczenia, uziemienie nie jest konieczne.



Konstrukcja umożliwia uzyskanie dopasowania 1:1, a wysoka sprawność linii symetrycznej pozwala na efektywną pracę z małą mocą, chociaż antena jest anteną trochę skróconą. Rozmiary anteny nie są krytyczne i podczas strojenia nie wymagają zmiany długości linii ramion anteny ani zmiany długości fidera. Najważniejsze aby długości ramion anteny były jednakowe.

„Antena – transformator” - dla ekspedycji

październik 2005 – czerwiec 2007

Ponieważ w czasie pieszych „radio-wycieczek” dysponujemy mocą na poziomie 5 do 10 watów to antena, jakiej użyjemy (dla efektywnej pracy) powinna być pełnowymiarowa, rezonansowa i pracować tylko z jedną polaryzacją.

Czy skrzynka antenowa jest potrzebna ?

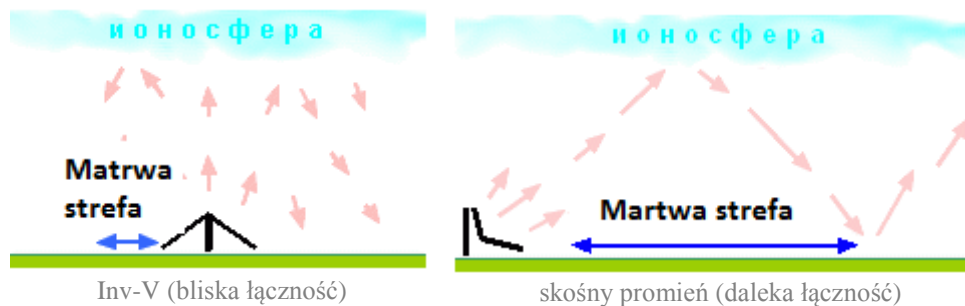
Jak wiadomo jakakolwiek transformacja energii związana jest ze stratami. Tuner antenowy także transformuje energię tyle, że w.cz. Straty są najmniejsze, jeżeli oporność obciążenia jest zbliżona do oporności wyjściowej nadajnika. Sprawność dochodzi do 80 %. Przy podłączeniu anteny o przypadkowej długości jej oporność może się zmieniać od kilku omów do kiloomów. Sprawność układu antena – tuner będzie zawierała się w przedziale od 30 % do 60 %. Pamiętając, że dysponujemy niewielką mocą nadajnika sprawność całego układu radio-tuner-antena będzie bardzo niska. Właśnie dlatego mając antenę o przypadkowej długości, w eterze słysząc nas słabo, a przewidzieć jej charakterystykę – bardzo trudno.

Podsumowując – taką antenę należy traktować tylko jako awaryjną. Co więc należy zrobić, żeby uzyskać sprawność na poziomie 80-90 % ? Trzeba wykonać antenę rezonansową o oporności 50 Ω i zrezygnować ze skrzynki antenowej. Pozbędziemy się w ten sposób strat w skrzynce antenowej, a cała energia zostanie wyemitowana w eter. Jeżeli fider ma nie więcej niż 10 metrów, straty w kablu możemy pominąć.

Pod jakim kątem powinna promieniować energia w.cz. ?

To ważne pytanie, decydujące o tym jak daleką przeprowadzimy łączność. Jeżeli antena promieniuje pod niskim kątem w stosunku do horyzontu – to dobrze czy źle ? Jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie nie ma. Wszystko zależy od zadania jakie sobie stawiamy. Przykładowo, dla pasma 14 MHz, jeżeli antena promieniuje pod kątem 20° - 40°, oznacza to, że w przeciągu dnia możliwa będzie łączność z korespondentami będącymi dalej (oczywiście przy odpowiedniej propagacji). Dobrze będziemy słyszani do 100 km i powyżej 2000 km.

Niestety korespondenci pomiędzy 100 km a 2000 km będą nas słyszeć słabo lub w ogóle. A powodem jest „martwa strefa”. Martwa strefa – dla przypomnienia – zależy od pory dnia, miesiąca, obecności górnych warstw atmosfery i jeszcze wielu innych przyczyn.



Teraz przypuśćmy, że antena promieniuje pod kątami $70^\circ - 90^\circ$. Sytuacja ulega zmianie. W ciągu dnia „martwa strefa” rozciąga się w odległości 50 km do 800 km w stosunku do naszej radiostacji. Stała łączność będzie w odległości 2000 km do 5000 km. Dalsi korespondenci słyszeć nas będą słabo lub nie odbiorą nas wcale. Jak widać, w tym przypadku, „martwa strefa” jest bardzo mała.

Okazuje się, że logicznym wyjściem z sytuacji będzie wykorzystanie anteny, która będzie promieniowała pod niskim i pod wysokim kątem. Ale czy to jest dobry wybór mając do dyspozycji moc 5 W ? Lepiej byłoby mieć dwie anteny, a dokładniej jedną z możliwością zmiany kąta promieniowania. Wówczas mała moc nadajnika byłaby skoncentrowana na wypromieniowane energii pod jednym tylko kątem i w określonym kierunku.

Antena pionowa czy dipol ?

Spróbujmy porównać te konstrukcje pod kątem pieszych wycieczek.

Antena pionowa ma ujemne wzmocnienie i listek główny przyduszony do ziemi. Martwa strefa jest duża, a to oznacza, że bliżsi korespondenci słyszeć nas będą słabo, a dla pracy DX – nie starczy nam mocy (sygnał może nie odbić się od jonosfery). Żeby sprawność takiej anteny była do przyjęcia powinna być ustawiona powyżej otaczających ją przedmiotów, co w pracy terenowej jest raczej niemożliwe. Dla lepszej efektywności anteny pionowej ilość przeciwwag powinna wynosić od 8 do 10 o długości 0.25λ . Dla 14 MHz trzeba by zabrać ok. 55 metrów przewodu ($10 \times 5 = 50\text{m}$ i jeszcze 5m na samą antenę) ! W warunkach terenowych ustawić taką antenę jest niezmiernie trudno. Łatwo też „ściąga” zakłócenia i trzaski.

Dipol (Inv-V) ma dodatnie wzmocnienie, a jego listek główny skierowany jest do góry. Dla takiego dipola na 14 MHz będziemy potrzebowali wszystkiego 10 metrów przewodu. Uziemienie nie jest potrzebne, a maszt może mieć 3-4 metry. Sprawność takiej instalacji jest na przyzwoitym poziomie.

Dipol dobrze pracuje w lecie i wąwozach. Łatwiej go postawić. Martwa strefa jest mała lub nie ma jej wcale. Nisko zawieszony dipol pracuje efektywniej niż skrócona antena pionowa. Dipol jest też odporniejszy na dalekie wyładowania atmosferyczne i inne zakłócenia. Jak pokazała praktyka, w trakcie ekspedycji, jak jest propagacja, można robić łączności zarówno z bliższymi stacjami jak i DX-y.

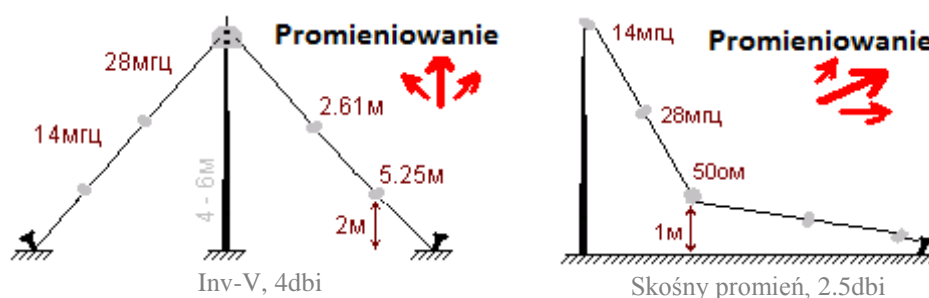
Wzmocnienie anteny

Dobrze, kiedy antena ma niewielkie, chociaż, wzmocnienie. Opisana poniżej antena – transformator ma rzeczywiste wzmocnienie 2-4 dBi. W zależności od tego jak jest zawieszona, może promieniować zarówno pod dużymi jak i pod małymi kątami. W tej antenie, można zmieniać polaryzację.

Antena-transformator na 14 i 28 MHz.

Sama idea nie jest nowa i jest zapożyczona z systemów profesjonalnej łączności KF. Istota tej anteny polega na tym, że to samo ramię, w zależności od sposobu zawieszenia, promieniuje pod różnymi kątami w stosunku do horyzontu. W ten oto sposób możemy uzyskać pokrycie bliższej i dalszej strefy, mając niewielkie wzmocnienie i kierunkowość. Antena skonstruowana dla pieszych ekspedycji waży ok. 800g, a wejściowa oporność anteny wynosi 50 Ω .

Częstotliwości rezonansowe 14 i 27-29 MHz w minimalnym wariancie. Komplet składa się z wędki o długości 4 do 6 metrów, ramion anteny o długości 10,5 m, fidera 50 Ω o długości 7 m, trzech „śledzi” i odcinków. Chcę zwrócić uwagę na fakt, że maksymalna sprawność anteny osiągnięta jest dla wysokości masztu od 5 do 7 metrów.



Pierwszy sposób (po lewej) zawieszenia anteny – jako Inv-V – jest dobry dla prowadzenia bliższych łączności. Pozwala na minimalizację „martwej strefy” przy kącie promieniowania 50° - 90°. Ziemia pełni rolę reflektora, dlatego wzmocnienie anteny wynosi 4 - 5dBi w zależności od jej składu (jakości). Antena ma dwa słabe maksima, skierowane prostopadłe do ramion i tylko poziomą polaryzację. Ten wariant będzie dobrze pracował w lesie, pomiędzy domami, w głębokich wąwozach, etc. Niższe końce ramion anteny powinny być zawieszane co najmniej jeden metr nad ziemią. Przejście na zakres 27-29 MHz, odbywa się przez rozwarcie zwory w każdym ramieniu anteny.

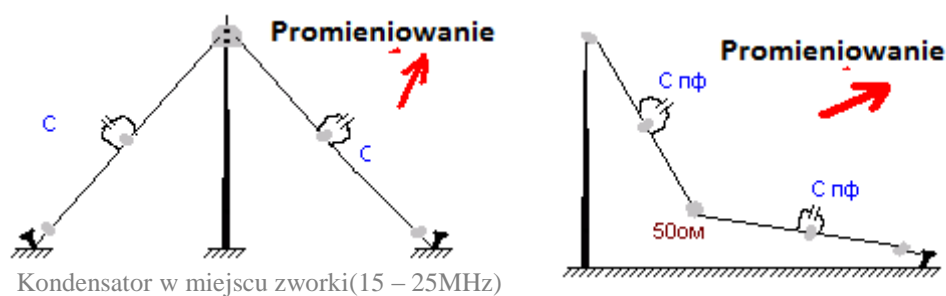
Drugi sposób (po prawej) pozwala na pracę z dalszymi radiostacjami dzięki głównemu listkowi pod kątem 20° - 40° i niewielkiemu wzmocnieniu w kierunku nachylenia anteny. Taką antenę stawiamy na wywyższeniu terenu lub na terenach odkrytych. Długość anteny jest pokazana dla przewodu o średnicy 2,2 mm w izolacji. Jeżeli mamy inną średnicę, wymiary te należy skorygować. SWR na częstotliwościach rezonansowych powinien być nie większy niż 1,2. Polaryzacja w tym położeniu jest pionowa.

Strojenie anteny prowadzimy w położeniu Inverted-V. Początkowo staramy się uzyskać rezonans na 28,3 MHz, odcinając lub dodając odcinki przewodu. Następnie zwierymy zwory i szukamy rezonansu na 14,15 MHz. Szczegóły konstrukcji widoczne są poniżej na fotografiach.



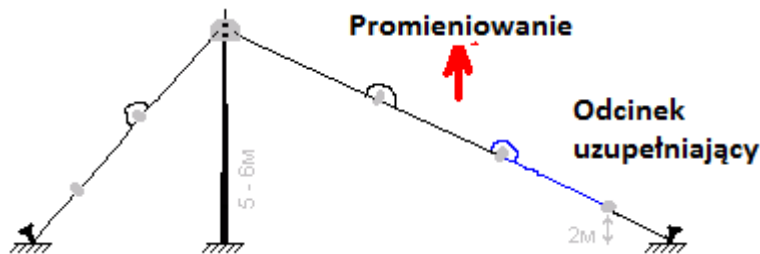
Pozostałe częstotliwości

Dosyć łatwo można uzyskać w tej antenie inne częstotliwości rezonansowe. W miejsce zwory każdego ramienia anteny należy włączyć kondensator o określonej pojemności. Przykładowo dla zakresu 21 MHz należy wykorzystać kondensatory o pojemności 7-14 pF, a dla 18 MHz – 10-25 pF. SWR 1,2 jest łatwy do osiągnięcia. Kondensatory mogą być, zmienne lub wykonane samodzielnie z odcinków fidera. Można po wykonaniu strojenia przy użyciu zmiennych kondensatorów zastąpić je odpowiednimi odcinkami przewodu zabezpieczając przed wpływem wilgoci. Prosto i niezawodnie. W położeniu anteny Inverted-V na 18 MHz podstawowe promieniowanie będzie pod kątami $40^\circ - 90^\circ$, a na 21 MHz pod kątami $30^\circ - 70^\circ$.



Jak pokazały eksperymenty, wykorzystując tę konstrukcję można zrobić wcale niezłą antenę na niskie częstotliwości. Wysokość masztu powinna wynosić od 5 do 6 metrów. Przy takiej wysokości zawieszenia należy przesunąć miejsce zasilania anteny żeby utrzymać jej oporność wejściową na poziomie 50Ω . Dla zakresu 10 MHz zalecam przedłużenie tylko jednego ramienia o 3,9 m (w przybliżeniu). Trzeba dołożyć jeszcze jedną zworkę. Otrzymamy dobrze dopasowaną antenę pokrywającą cały zakres 10 MHz.

Jest to niesymetryczny dipol o oporności wejściowej 50Ω , który jest zasilany bezpośrednio przez kabel koncentryczny bez udziału urządzeń dopasowujących.



Przy tej wysokości zawieszenia zasadnicza część energii będzie wypromieniowana w zenit pod kątami $60^\circ - 90^\circ$, co jest dobre dla prowadzenia bliższych i średnich łączności. Końce anteny powinny być zawieszane nie mniej niż 1,5 metra nad ziemią. Sprawność anteny jest wystarczająca do pracy QRP.

Częstotliwości 3,5 do 7 MHz

W tym zakresie częstotliwości ta konstrukcja nie będzie dobrze pracowała. Jeżeli wstawimy cewki, antena będzie wąskopasmowa a jej sprawność niewielka. Nadawać się będzie tylko do prowadzenia QSO w promieniu kilkudziesięciu kilometrów. Dla tych częstotliwości potrzebna będzie odmienna konstrukcja.

Zakończenie

Poniżej pomiary (wykonane przy użyciu MFJ-259) SWR anteny – transformatora zawieszanej na maszcie o wysokości 4 metrów w konfiguracji Inverted-V w połowych warunkach :

10.01 - 10.23 Mhz SWR = 1.5 (na 10.13 SWR = 1.1)
 13.93 - 14.60 MHz SWR = 1.7 (na 14.27 SWR = 1.1)
 17.71 - 18.32 MHz SWR = 1.5 (na 18.08 SWR = 1.1)
 21.1 MHz SWR = 1.1
 27.11 - 28.94 MHz SWR= 1.7 (na 28.00 SWR = 1.2)

W konfiguracji „skośny promień” :

13.90 - 14.60 MHz KCB = 1.7 (na 14.20 SWR = 1.1)

Antena wielokrotnie sprawdzona w ekspedycjach na Północnym Kaukazie. Z jej pomocą zawsze udało się przeprowadzić bliższe i dalsze łączności dysponując mocą 5–20 W. Antena-transformator spisuje się znacznie lepiej od wielu firmowych skróconych anten – pewnie dlatego, że jest pełnowymiarowa.

UA6HJQ, Północny Kaukaz

Kierunkowa antena KF na wyprawy w teren

Celem niniejszej pracy było opracowanie anteny kierunkowej dla pasma 14 MHz. Antena pomyślana została tak, żeby mógł ją ustawić jeden człowiek. Niektóre rozwiązania podyktowane były uzyskaniem minimalnej wagi i chęcią uzyskania maksymalnego możliwego wzmocnienia przy niewielkiej wysokości zawieszenia. Jako baza do tej konstrukcji posłużyła „Antena – Transformator” – na zdjęciu.



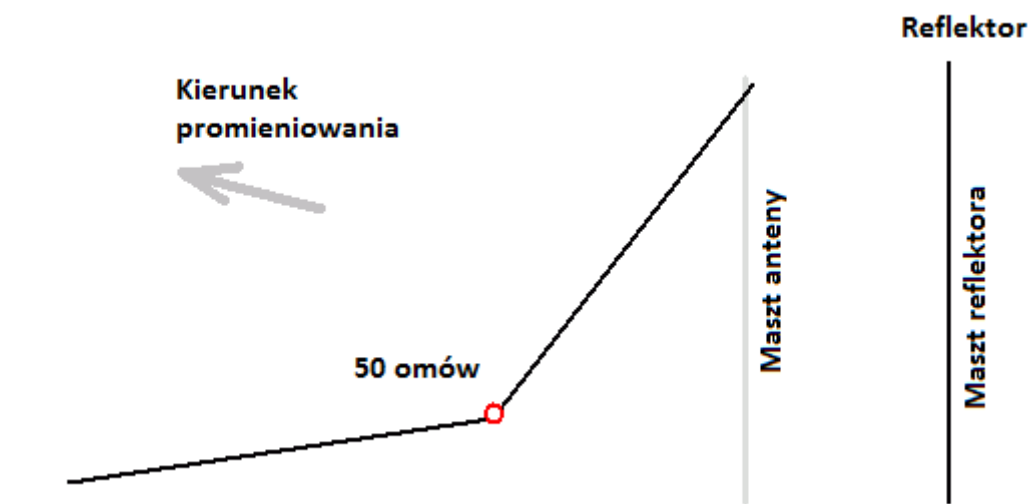
Antena składa się z dwóch podstawowych części (jak antena – transformator) i uzupełniającego ją reflektora (przewód o długości 5 metrów). W celu zamocowania reflektora przymocowano do niego trzy śledzie i trzy odcinki syntetycznej linki – po trzy metry każdy. Przewód układa się wzdłuż masztu oplatając go nieznacznie. Antena ma oporność równą 50Ω i nie wymaga skrzynki antenowej. SWR 1,1 – 1,3 w całym zakresie 20 m.

Stawianie anteny przebiega następująco :

- Najpierw ustawiamy antenę jako „skośny promień” kierując go w pożądanym kierunku.
- Potem ustawiamy reflektor (razem z masztem) po przeciwnej stronie w odległości 2,5 do 3 metrów od masztu anteny.

Wzmocnienie anteny wynosi 5 dBi, kąt promieniowania 32° , stosunek przód-tył 9 dB. Polaryzacja anteny – pionowa.

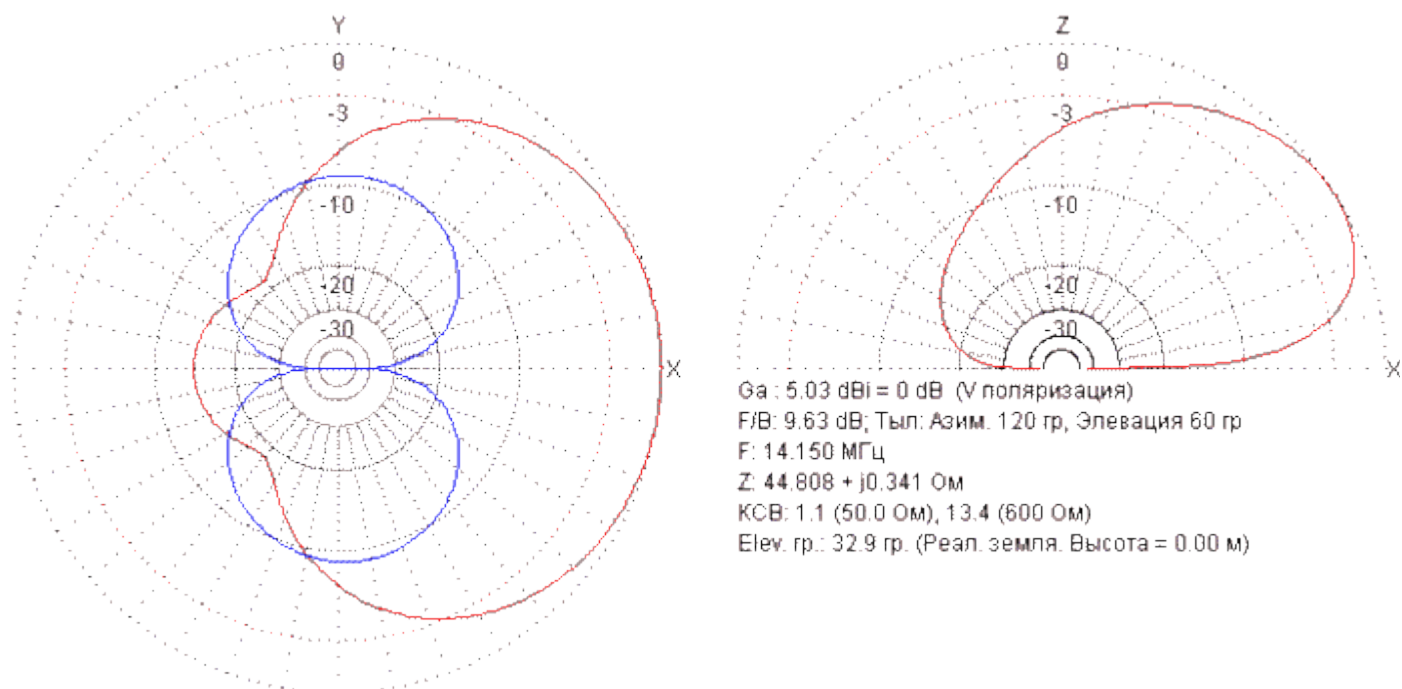
Jeżeli zrezygnujemy z reflektora to jej wzmocnienie spadnie do 2,4 dBi, kąt promieniowania wzrośnie do 50° , stosunek przód-tył 4,6 dB.



W celu zmiany kierunku maksymalnego promieniowania, należy zmienić położenie masztu-reflektora, tak żeby znajdowało się z przeciwległej strony w stosunku do masztu, na którym zawieszona jest antena-transformator. Zatem należy przenieść jeden koniec „skośnego promienia”, tak żeby jego pochylenie było w stronę korespondenta.

Konstrukcję można jeszcze „odchudzić” wieszając reflektor na drzewie w określonym kierunku. Ten wariant jest właśnie na zdjęciu.

Antena okazuje się być uniwersalną i praktyczną. Cała konstrukcja waży ok. 2kg. Wykresy promieniowania anteny wykonano w programie MMANA,



W podobny sposób można wykonać antenę wielopasmową (14, 18, 21, 24, 27, 28, 29 MHz). Oczywiście zmianie ulegnie rozstaw pomiędzy masztami i długość reflektora. Można wykonać jeden reflektor, a wymaganą długość (dla danego pasma) uzyskać zwierając lub rozwierając odpowiednie zworki.

Charakterystykę promieniowania anteny można polepszyć stosując wyższy maszt – główny listek zniża się ku ziemi i trochę rośnie wzmacnienie.

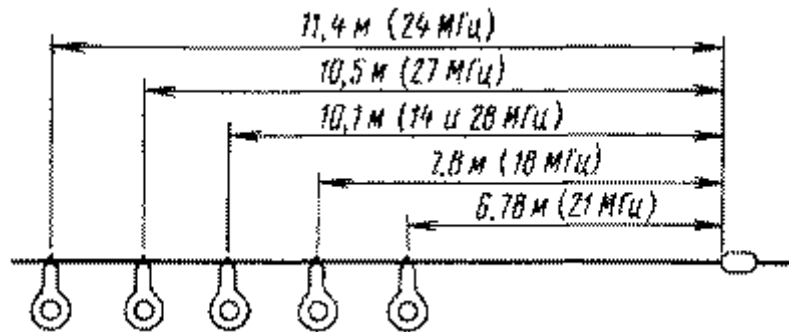


Październik 2006 i marzec 2007
UA6HJQ

Antena na piesze wycieczki

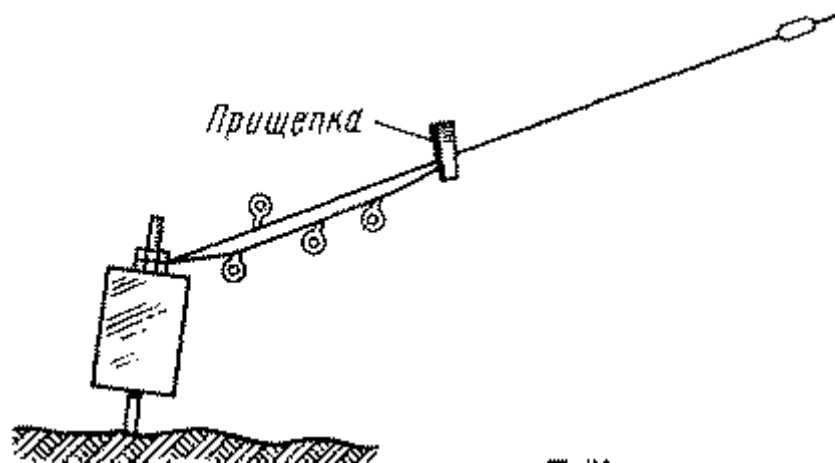
Igor Grigorow (RK3ZK)

Wielopasmowa antena pokazana jest na Rys.1. Jej maksymalna długość wynosi 11,4 m, co odpowiada (z uwzględnieniem współczynnika skrócenia 0,95) długości fali λ dla 24 MHz.



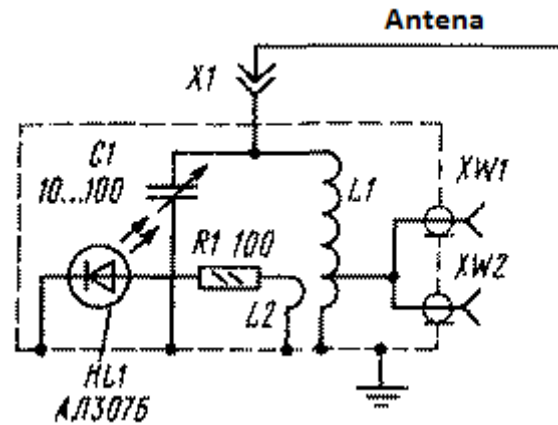
Rys.1

Antena jest wykonana z miedzianego przewodu o średnicy 1,5 ... 2 mm. W określonych punktach odpowiadającym długości λ dla zakresów 27 MHz, 28 MHz i $\lambda/2$ dla zakresów 14 MHz, 18 MHz, 21 MHz, do ramienia anteny przymocowane są montażowe „oczka”. Przy zmianie zakresu antena odpowiednim „oczkiem” jest podłączana do urządzenia dopasowującego. Nadmiar anteny przyczepiamy klamerką do jej ramienia, rys. 2.



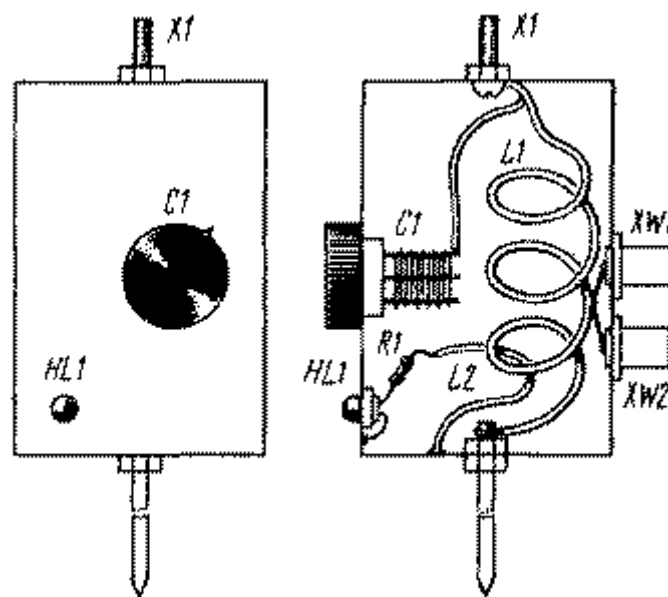
Rys.2

Urządzenie dopasowujące (rys.3) także pracuje w zakresie 14 ... 30 MHz i jest umieszczone



Rys.3

w obudowie (laminat) o wymiarach 80x60x60 mm. Kontakt (śruba M4 o dł. 30 mm) do podłączenia anteny X1, umocowany jest w obudowie. Wokół niego, w promieniu 15 mm, usunięto miedzianą folię.

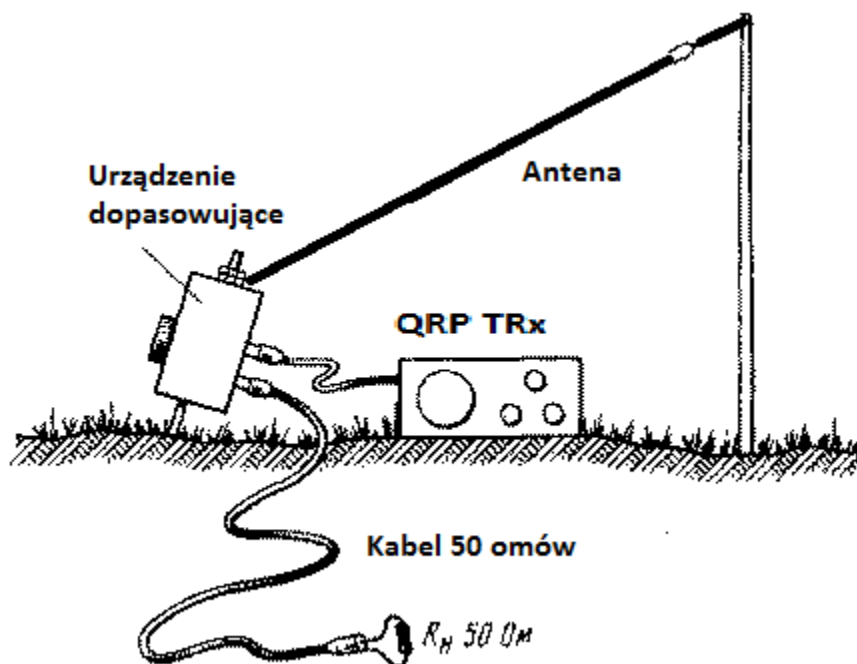


Rys.4

Szpilka, w niższej części obudowy, służy do uziemienia i mocowania tego dopasowania na powierzchni ziemi. Została wykonana ze stalowego pręta o \varnothing 5 mm i długości 200 mm. Cewka L1 jest cewką powietrzną (bez karkasu). Składa się z 11 zwojów wykonanych gołym, miedzianym przewodem o \varnothing 2 mm (pożądana srebrzanka). Długość nawinięcia 60 mm, średnica - 22 mm. Odczep wykonano na trzecim zwoju, licząc od „zimnego” końca cewki. W tym przypadku otrzymamy dobre dopasowanie zarówno z 50 Ω jaki i 75 Ω kablem koncentrycznym. Cewka L2 to jeden zwoj wykonany przewodem o średnicy 1 mm.

Dioda świecąca pełni rolę wskaźnika dostrojenia – wskazuje rezonans obwodu LC w układzie dopasowującym. Jej maksymalna jasność odpowiada maksymalnej mocy oddawanej do anteny. Jasność można regulować wielkością R1 i odległością L2 od L1.

Do gniazda XW2 podłączamy TRx (Rys.5). Jeżeli ziemia jest piaszczysta i miejsce pracy z dala od wody to wskazane jest podłączenie do skrzynki antenowej (urządzenia dopasowującego) kilku przeciwstaw. W tej sytuacji możemy zastosować jeszcze jedno rozwiązanie (co prawda, zmniejszające wypromieniowaną moc). Do kontaktu XW1 podłączamy odcinek kabla koncentrycznego obciążonego rezystorem o oporności równej impedancji kabla. Spełnia on rolę ziemi. Tak też należy postąpić przy początkowym strojeniu anteny, żeby uniknąć pojawienia się na obudowie radiostacji wysokiego napięcia w.cz.



Rys.5

Po włączeniu radiostacji na nadawanie (ustawiając wcześniej częstotliwość i antenę), kondensatorem C1 doprowadzamy urządzenie dopasowujące do rezonansu – maksimum świecenia diody.

Po dokładnym, zgodnym z opisem, wykonaniu anteny i skrzynki antenowej żadnego dodatkowego dobierania długości anteny nie potrzeba. Górny koniec anteny powinien być zawieszony na wysokości 4 metrów, co jest w pełni realne i w terenie i na daczce.