

Anteny to temat nieprzerobiony. Wciąż poszukujemy „świętego graala” antenowego i wciąż jesteśmy daleko od celu. Może jednak i tu nie tyle chodzi o to, żeby złapać króliczka, ale żeby gonić go? Nie wiem. Wciąż gonię i wciąż sprawia mi to radość.

Zrobiłem w życiu mnóstwo anten. Zaczęło się oczywiście od pełnowymiarowych drutów. Pętle i przeróżne, w tym skrócone, czy niesymetryczne dipole, anteny EndFed (moje ulubione w teren), czy przeróżne verticale. Wszystkie one pracowały bardzo dobrze, ale miały wciąż jedną poważną uciążliwość. Jest nią gabaryt takiej anteny. Jesteśmy w stanie przystać na pewne odstępstwo od skuteczności dla zmniejszenia gabarytów naszych anten, ale bez przesady. Zwłaszcza przy QRP nie ma czym szastać. Skierowałem moje poszukiwania ku antenom magnetycznym. Znakomite w odbiorze, gdyż stanowią dodatkowy obwód wejściowy odbiornika o dużej dobroci. Poważnie eliminuje to zakłócenia i poprawia stosunek sygnał/szum, co subiektywnie poprawia komfort odbioru stacji. Gorzej z nadawaniem, gdzie część wyprodukowanej przez nadajnik energii jest po prostu tracona. Te anteny nie zagościł na stałe w moim arsenale. Są mało praktyczne zwłaszcza w stacjonarnych QTH, gdzie anteny zwykle są daleko od operatora i nie bardzo jest jak je stroić do danej częstotliwości bez dodatkowych zdalnie działających urządzeń.

Ostatnio moją uwagę przykuła antena pojemnościowa. Jest odwróceniem idei anteny magnetycznej. W antenie magnetycznej elementem aktywnie promieniującym sygnał jest indukcyjność a wypromieniowaną energią jest składowa magnetyczna pola. Antena pojemnościowa promieniuje pole elektryczne przy pomocy składowej pojemnościowej. Taką właśnie anteną jest produkowany w USA Isotron. Antena opracowana w różnych wersjach na wszystkich „frontach” zimnej wojny na potrzeby łączności wywiadów. Do dziś nie za bardzo istnieje literatura na ten temat. Jednak jakieś opracowania naukowe są. Głównie niemieckie i dlatego wersja, którą Wam prezentuję jest opracowaniem **Juergena Schaefera DL7PE**.

PODSTAWY

Antena składa się z kilku elementów:

- promiennik z aluminiowej rurki
- cewka
- przeciwwaga (a może raczej przeciwpojemność?)
- UnUn

Antena pracuje w rezonansie i w związku z powyższym jest anteną jednopasmową, a czasem wręcz częściowo pasmową. Antena wykonana przez mnie pracuje w telegraficznej części pasma 40m. Dla części fonicznej należałoby ją przestroić...

Promiennik składa się z dwóch rurek. Jedna o średnicy zewnętrznej 20mm, a druga 16mm. Cieńsza wsunięta w grubszą i połączone dwoma wkrętami M3. Jako gwint zastosowałem dwie nitonakrętki aluminiowe osadzone na powierzchni cieńszej rurki. W ten sposób osiągnąłem możliwość złożenia anteny do transportu. Antena złożona ma długość całkowitą poniżej 1 metra. Rozłożona to już 154cm. Cewkę nawinałem na karkasie z białej rurki kanalizacyjnej 1¼ cala (32mm średnicy wewnętrznej). Jako przeciwwaga pracuje oplot kabla RG58 o długości 8,24m. Żyłą gorącą kabla zasila antenę. Ekran NIE JEST połączony galwanicznie z anteną! Jest połączony tylko do ununa. Długość kabla jest dość ważna dla rezystancji anteny i zawsze jest mniejsza od ¼ długości fali, dla której antena jest zaprojektowana. Długość promiennika jest wartością niekrytyczną aż do momentu, gdy nie osiągnie wartości minimalnej wyliczonej z poniższego wzoru:

$$L[mm] = \frac{4700}{f[MHz]}$$

Jak widać, minimalna długość promiennika dla pasma 40m nie przekracza 70cm! Z wyliczeń pokazanych przez online'owy kalkulator anten minivert wynika, że rekomendowana długość promiennika dla tej częstotliwości wynosi 134cm. Długość przeciwwagi to 8,2 m. Wspomniany kalkulator znajduje się pod adresem <https://lowreal.net/2013/microvert/>

Z jego wyliczeń można odczytać wymaganą indukcyjność cewki oraz jej geometrię dla przewodu w emalii o średnicy 1mm. Ja nie miałem takiego drutu, więc użyłem linki miedzianej 0,5mm² w izolacji. Oczywiście indukcyjność przeliczyłem przy pomocy programu mini Rig Core Calculator. Unun nawinałem na „szufladowym” rdzeniu ferrytowym o dużej przenikalności. 9 zwojów kabla RG58 dało indukcyjność bliską 80µH, co zaspokaja potrzeby nawet dla pasma 80m.

KONSTRUKCJA MECHANICZNA

Jak wspominałem wcześniej, promiennik składa się z dwóch rurek aluminiowych skręconych wkrętami M3, co pozwala na złożenie anteny do transportu. Rurka grubsza jest wklejona w dwie redukcje PCV. Jedna redukcja na dolnym końcu rurki a druga około 25cm wyżej (dla mechanicznego wzmocnienia konstrukcji). Redukcje pasują dokładnie w mufki (łączówki) dla rurek PCV 1 1/4". Mufki są połączone rurką PCV 1 1/4" o długości około 25cm. Daje to dość solidne mocowanie promiennika. Dolna mufka jest przewiercona na wylot i mufkę z promiennikiem dodatkowo łączy wkręt M4, który jednocześnie jest stykiem dla podłączenia cewki. Cewka nawinięta na dolnym odcinku rurki PCV o długości około 25cm jest podłączona do wkręta M4 za pośrednictwem końcówki oczkowej. Drugi koniec cewki podłączony również za pośrednictwem końcówki oczkowej do kolejnego wkręta M4, który jest równocześnie zaciskiem do podłączenia przeciwwagi. Aby dolna rurka weszła w mufkę na całej długości, należy wyciąć w niej podłużną szczelinę, przez którą przechodzić będzie górny zacisk cewki (wkręt M4 łączący rurkę z cewką). Wszystkie elementy sklejęm klejem hydraulicznym do łączenia rur PCV. Klejenie PCV i aluminium tym klejem sprawdza się średnio, jednak przez dodatkowe skręcenie dołu rurki z konstrukcją plastikową oraz podparcie rurki 25cm wyżej drugą mufką oraz redukcją daje dobrą wytrzymałość mechaniczną. Cewkę stroiłem poprzez zmianę ilości zwojów oraz ich ściętnianie lub rozciąganie. Mocowałem ją paskiem taśmy klejącej do sklepania opakowań. Po ostatecznym zestrojeniu, cewkę unieruchomiłem rurką termokurczliwą o szerokości 80mm (dołączenia pakietów akumulatorów 18650) za pomocą opalarki. Nie zdjąłem taśmy klejącej, żeby nie poprzesuwały się zwoje. Może estetyka na tym ucierpiała, ale zwoje pozostały na swoim miejscu.

STROJENIE

Antenę można stroić poprzez zmianę długości rurki, zmianę indukcyjności cewki opisaną wyżej lub zmianę długości przeciwwagi. Wykorzystałem jedynie strojenie indukcyjności. Chciałem jak najszybciej wypróbować skuteczność anteny. Sprawdzić, czy warto było ją robić. Dla dokładniejszego strojenia należało by jednak sięgnąć po zmianę długości przeciwwagi również. Moja antena daje SWR poniżej 1:2,0 przy rezystancji około 30Ω. Długością przeciwwagi można zejść do poziomu bliskiego 50Ω i SWR mniej, niż 1:1,3. Tak przynajmniej twierdzi autor opracowania. Można również wsunąć do górnej rurki odcinek rurki o jeszcze mniejszej średnicy i używać jej jako kondensatora strojeniowego. Należy ją koniecznie odizolować od promiennika. Dobrą metodą będzie zamocowanie jej przy pomocy dławika kablowego. Dławik kablowy jest zaciskiem plastikowo-gumowym, który służy elektrykom do uszczelniania wyjścia kabli z puszek i jest powszechnie dostępny w sklepach z artykułami instalacyjnymi.

WNIOSKI KOŃCOWE

Przy pomocy tej anteny wykonałem kilka łączności z północnej Anglii po Europie (F, DE, HB9, I) z niezłymi raportami. Używałem radia Elecraft K1 o mocy około 4W zasilanego z pakietu 3 ogniw LiOn typu 18650. Nie mam warunków na jakąkolwiek pełnowymiarową antenę na pasmo 40m, więc moja ocena skuteczności z konieczności jest metodą „na oko”. Antena pozwala na robienie łączności po Europie z zadowalającą skutecznością, choć przy długości całkowitej 154cm i długości promiennika ~130cm szalu nie zrobi. Będzie dobrym kompromisem w trudnych QTH (to u mnie) oraz znakomitą propozycją na wszelkiego typu wyjazdy.

Dodatkowo zauważyłem, że ta antena jeszcze bardziej, niż inne lubi „oddychać”, czyli wszelkie przewodniki w jej okolicy działają na nią wyjątkowo źle. Nie należy o niej myśleć jako o antenie mobilnej na samochód, czy metalowy kamper. Również nie polecam jej do powieszenia na mokrym od deszczu drzewie. Ja w górnej rurce wywierciłem otwór 4mm dla przewleczenia opaski kablowej (trytytka), żeby dało się tę antenę w prosty sposób na drzewo wciągnąć, jednak należy użyć 2 drzew i antenę powiesić pomiędzy nimi, żeby działała poprawnie.

Ja postanowiłem wykonać kolejną antenę tego typu o długości promiennika około 2m na to samo pasmo o umieścić ją na moim dachu. Jak ją dopracuję, to zrobię kolejne na inne pasma. Wreszcie będę mógł nadawać z domu...

Do usłyszenia na pasmach.

Kuba
SQ7OVV es M0IOF

Manchester, sierpień 2019