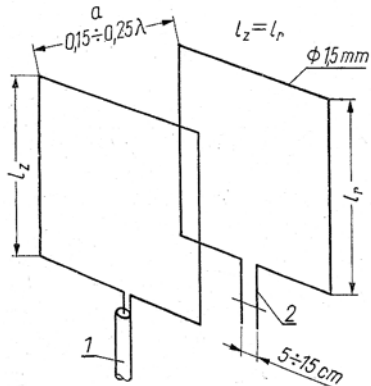


Różne konstrukcje anteny QQ

Anteny Qubical Quad

Antena typu Qubical Quad (QQ) została skonstruowana w czasie II wojny światowej i rozwiązała problemy wyładowań koronowych na dużych systemach anten kierunkowych Yagi, powszechni wtedy stosowanych. Ma zysk większy od zysku Yagi o tej samej liczbie elementów i nic dziwnego, że wciąż należy do najlepszych kierunkowych anten DX-owych na wyższe pasma krótkofalowe.

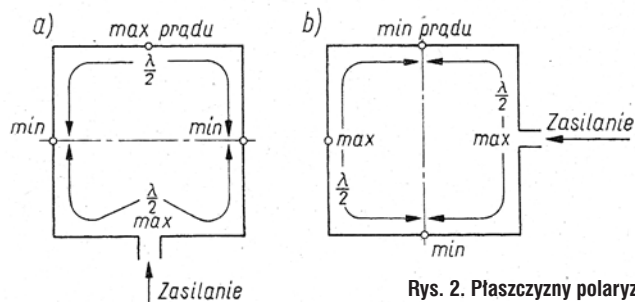


Rys. 1. Zasada działania anteny QQ

Antena QQ składa się z dwóch (rzadziej trzech) ram utworzonych z przewodów ukształtowanych w kwadrat o obwodzie równym długości fali (rysunek 1). Obwód reflektora jest zwykle około 5% dłuższy od wibratora. Ramy są umieszczone w odległości $0,2 \lambda$ od siebie i przedstawiają jakby czteroelementową antenę zawierającą po dwa elementy na każdym

piętrze. Płaszczyzna polaryzacji fali promieniowanej w tej antenie przechodzi przez minimum prądu na obwodzie ramy. Przy zasilaniu ramy od dołu otrzymuje się polaryzację poziomą, a przy zasilaniu z dowolnego boku – polaryzację pionową (rysunek 2).

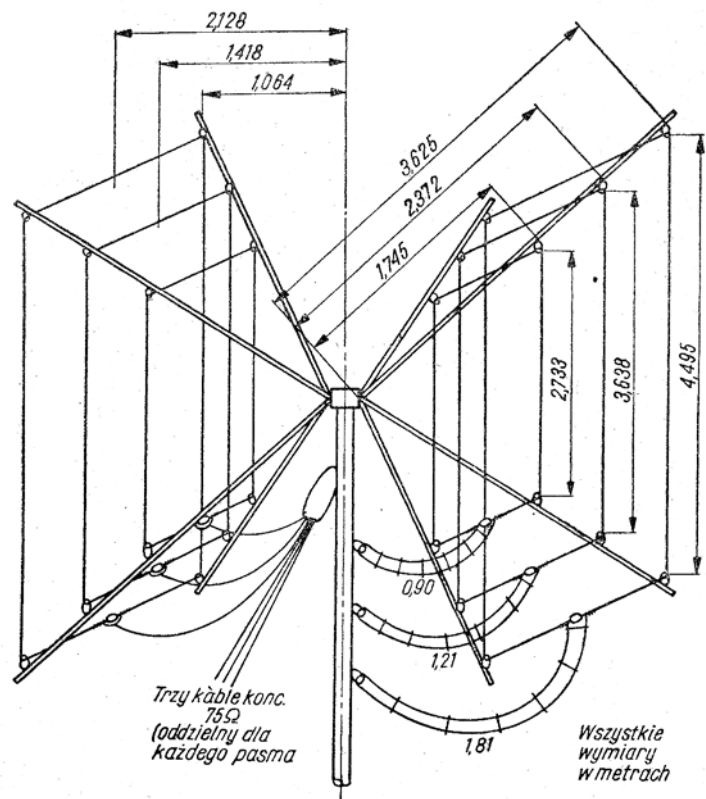
Kąt promieniowania anteny QQ jest niewielki w stosunku do poziomu i nieznacznie zmienia się w zależności od wysokości zawieszenia. Efektywność anteny zależy w dużym stopniu od otaczających ją przeszkód (wzgórza, budynki). Zysk dwuelementowej konstrukcji QQ jest porównywalny z trzelementową Yagi i wynosi około 8–10 dB, a tłumienie



Rys. 2. Płaszczyzny polaryzacji anteny QQ (a – pozioma, b – pionowa)



Antena QQ konstrukcji SP3GEM u Andrzeja SP5SA



Rys. 3. Szkic konstrukcji trzypasmowej anteny QQ

wsteczne dochodzi do 25 dB. Impedancja wejściowa dwuelementowej anteny QQ zawiera się w granicach 65–75 Ω i zależy w dużym stopniu od odstępów między elementami (radiatora od reflektora). Pętla reflektora jest najczęściej dostrajana za pomocą odcinka linii symetrycznej.

Istnieje kilka wariantów konstrukcyjnych anteny QQ, przeznaczonych do pracy na kilku pasmach amatorskich.

Przykładowy szkic dwuelementowej anteny na pasma 14, 21, 28 MHz jest pokazany na **rysunku 3**. Rysunek ten został zaczerpnięty z „Podręcznika radiooperatora krótkofalowca” (autorzy: SP5AFL, SP5XM, SP5KM), a podane wymiary należy traktować jako orientacyjne. Każdy z tych systemów jest zasilany oddzielnym kablem koncentrycznym 75 Ω . W tym przypadku pętla dostrajająca dołączona do reflektorów są wykonane z płaskiego kabla telewizyjnego, którego końce są zwarte. Ramki są ukształtowane z drutu miedzianego lub linki o średnicy 2–3 mm rozpiętej na bambusowych wspornikach umocowanych w metalowym uchwycie nośnym.

Ostra charakterystyka promieniowania anten kierunkowych, do których zalicza się Qubical Quad, umożliwia wyprowadzenie większej energii w jednym kierunku. Dzięki temu zwiększa się zasięg bez używania dużych mocy (dotyczy to również odbioru). Dodatkową zaletą anteny kierunkowej jest zauważalna tłumienność boczna i tylna, przydatna przy pracy w zawodach. Można ustawić się tyłem do stacji, która zakłóca łączności w tym samym paśmie.

Całą konstrukcję obraca się zdalnie za pośrednictwem systemu mechanicznego (rotora).

Strojenie anteny sprowadza się do uzyskania największego zysku i maksymalnego tłumienia tylnego listka charakterystyki przez zmianę długości pętli zwartej reflektora. Do tego celu można wykorzystać wskaźnik natężenia pola umieszczony w odległości około 200 m od anteny.

Wielu konstruktorów wykonujących anteny QQ wzorowało się na informacjach zawartych w książce „Amatorskie anteny KF i UKF” autorstwa Z. Bieńkowskiego SP6LB i E. Lipińskiego oraz na informacjach zdobytych od kolegów krótkofalowców, a potem z Internetu.

Prawdopodobnie jednymi z pierwszych krótkofalowców, któ-



Antena QQ konstrukcji SP3GEM w czasie ostatniego oblodzenia (pierwszy model wykonany w celach testowych, który służy do dnia dzisiejszego)

rzy wykonali taką antenę, byli koledzy z klubu SP3KEY.

Antena QQ wg SP3GEM

Jednym ze znanych producentów anteny Qubical Quad w Polsce była firma ABIS-Anteny (SP3GEM). Pierwszy model anteny powstał w latach 80. w klubie SP3KEY, a jej twórcami byli śp. SP3DWQ, śp. SP3RBI oraz SP3RBR. Charakterystyczne cechy tej anteny to ramki wykonane z drutu aluminiowego oraz zasilanie za pomocą układu Gamma. Na bazie tej anteny w latach 90. powstała nowa wersja, która była produkowana przez wspomnianą firmę.

Była to 2-elementowa antena QQ na pasma 20, 15, 10 m, gdzie ramki zostały wykonane z linki miedzianej 2,5 mm. W zależności od pasma obwody ramek miały następujące długości: 14 MHz (20 m) – 20,5 m, 21 MHz (15 m) – 13,6 m, 28 MHz (10 m) – 2,86 m.

Wibratory były zasilane przez transformatory $\frac{1}{4} \lambda$ z kabla koncentrycznego 75 Ω . Nad tym projektem pracowali śp. SP3RBI, SP3RBR, SP3GEM. Długości tych odcinków w zależności od pasma wynosiły: 14 MHz – 3,48 m, 21 MHz – 2,32 m, 28 MHz – 1,75 m. Wymiary dotyczą kabla koncentrycznego o współczynniku $k = 0,66$. Końce tych kabli przedłużone odcinkami kabla 50 Ω są doprowadzone do puszek z przełącznikami (dalej do TRX biegnie jeden kabel 50 Ω).

Reflektory z kolei zawierały stroiki w postaci spinek z drutu miedzianego o średnicy 2,6 mm zgiętego w kształcie spłaszczonego U o rozstawie boków 48 mm. Ich długości w zależności od pasm wynosiły: 14 MHz – 555 mm, 21 MHz – 420 mm, 21 MHz – 535 mm.

W czasie produkcji miały miejsce pewne modyfikacje związane między innymi ze zmianą średnicy rur podtrzymujących ramki. Ramiona ramki pierwszych wersji były na rurach 26, 24, 22 mm, ale ostatecznie pozostały rury 28x1,5, 25x1,5 i 22x1 mm. Składały się one z trzech rur połączonych izolatorem z włókna szklanego (w pierwszych wersjach był tarnamit). Pierwsza część rury od strony krzyżaka miała długość 1450 mm. Jest ona połączona za pomocą izolatora z włókna szklanego 25x1,5



Krzyżak montażowy QQ wg SP3GEM

z druga rurą 22×1 mm o długości 2430 mm. Zawsze był stosowany materiał Pa6 PCTA. W niektórych egzemplarzach QQ wykonywanych przez klub SP3KEY mógł być zastosowany materiał Pa7 PCTA.

Rury były montowane do specjalnie wykonanego krzyżaka z zachowaniem dokładnych kątów 64°, mierzonych pomiędzy częścią poziomą a uchwytem rur krzyżaka. Boom miał długość 50 cm i był zrobiony z rury 50×2 z materiału Pa 38 T6.

Ramiona ramek reflektora i direktora są ze sobą połączone (na wysokości ramki 21 MHz) za pomocą sznurka napinającego.

SWR anteny zawierał się poniżej 1,5 na poszczególnych pasmach, a F/B w zależności od częstotliwości wynosił: 14,210 MHz – 25 dB, 21,300 MHz – 27 dB, 28,400 MHz – 22 dB.

Na dzień dzisiejszy firma ABIS-Anteny nie planuje wznowienia produkcji anteny QQ i aktualnie na stronie www.sp3gem.smoczyk.pl są prezentowane inne modle anten kierunkowych.

Wiele anten konstrukcji SP3GEM pracuje z powodzeniem do dzisiaj (między innymi u Andrzeja SP5SA, a do niedawna także Mariana SP5HRX i Władka SP5QAC), a ich użytkownicy są zadowoleni z osiągniętych wyników.

Opinia SP5QAC

Moją przygodę na KF zaczynałem odwrotnie niż większość kolegów, którzy ustawicznie szukają coraz lepszej anteny. Mój wybór padł na Cubical Quada.

Był to dwuelementowy Cubical Quad (10, 15, 20 m) od Jurka SP3GEM zamontowany na 16-metrowym maszcie z „żyrardowskim” obrotom. Pomagali mi w montażu Marian SP5HRX (prace wysokościowe na maszcie), Wojtek SP5ULH i Włodek SP5ATS.

Antena była zamontowana w układzie „diament”. Inna konfiguracja nie wchodziła w rachubę z uwagi na bliskość starej, wysokiej i rozłożystej jabłoni.

Antena była nieco przekoszona, aby naciąg spinający dolne ramiona nie ocierał się o maszt. Przekoszenie okazało się jednak za małe i po pewnym czasie naciąg uległ zniszczeniu. Niezabezpieczone dolne ramiona były bardzo podatne na wpływ wiatru, skutkiem czego przynajmniej raz w roku zrywał się jak nie promienik, to reflektor ramek na 20 m. Trzeba było zamawiać podnośnik koszowy, żeby dokonać naprawy. Z czasem ogródek uległ przekonfigurowaniu i podnośnik nie mógł już wjeżdżać. W końcu, po latach użytkowania, musiałem antenę zdemontować.

W tamtym czasie radiostacje z DSP dopiero raczkowały i nie były tak popularne jak obecnie, toteż dysponowałem radiem analogowym. Cubical Quad znakomicie zastępował DSP, pozwalał odwrócić się od przeszkadzającej stacji i uzyskać efekt porównywalny z układem DSP. Dodatkowo dawał solidne wzmocnienie sygnału zarówno nadawanego, jak i korespondenta.

Jakąż radość sprawiła mi łączność SSTV ze stacją z KP4. Mój korespondent nie chciał uwierzyć, że nadaję mocą zaledwie 10 W. Musiałem „przyłożyć” całe 100 W i dopiero uznał, że mówię prawdę. Polecam wszystkim antenę QQ.

Władysław SP5QAC

Aktualnie wielu budowniczych anten QQ wzoruje się na doświadczeniach kolegów z Suchedniowa:

- SP7AID (link do artykułu: http://suchedniow.debesiak.net/readarticle.php?article_id=1)
- SP7CMS (link do artykułu o antenie wzorowanej na antenie

SP7AID: http://suchedniow.debesiak.net/readarticle.php?article_id=2)

Antena QQ wg SP7AID

Eliżysz SP7AID swoją antenę QQ wykonał na pięć pasm: 14, 18, 21, 24, 38 MHz.

Elementy nośne anteny to rurki duralowe. Każda tyczka składa się z trzech kawałków rurek stopniowanych średnicami i łączonymi łącznikami wykonanymi z tekstolitu. Pierwsza rurka od strony krzyżaka ma średnicę 30 mm, druga 25 mm i ostatnia 20 mm. Sumaryczna długość tyczki wynosi 4326 mm.

Ramki na pasma 28 i 24 MHz wykonane są z drutu miedzianego nawojowego o średnicy 3 mm, a dla pasma 21, 18 i 14 z drutu o średnicy 2 mm.

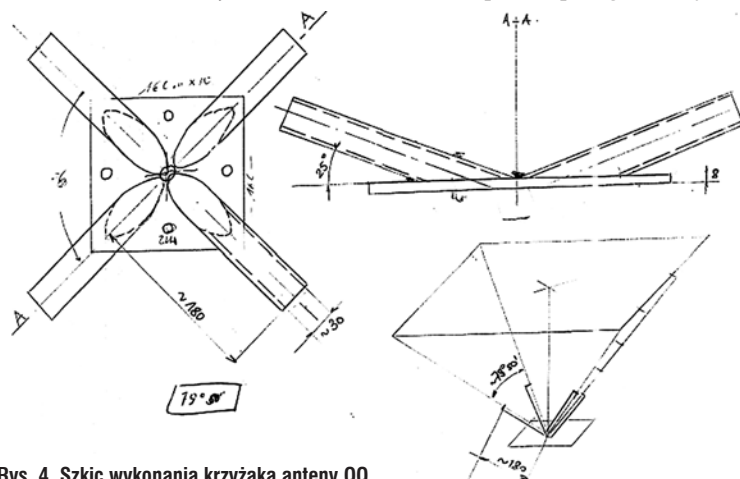
Wymiary poszczególnych ramek i ich ustawienia są zawarte w tabelce (wymiary reflektora są większe o 3% od wymiarów wiratora).

Do łączenia ramek z rurkami nośnymi autor użył linki żeglarskiej średnicy 5 mm, wykorzystując węzeł żeglarski samozaciśkający (wiblinka), co pozwoliło uniknąć stosowania izolatorów. Można zastosować opaski zaciskowe do węży z odpowiednią przeróbką przez dodanie elementu izolacyjnego.

Najważniejszym elementem i najtrudniejszym do wykonania jest krzyżak. Od konstrukcji tego elementu zależy późniejsze wykonanie anteny (rysunek 4). Najważniejsze jest przycięcie rurek krzyżaka pod kątem 25 stopni. Kąt ten gwarantuje odpowiednie rozwarście tyczek nośnych anteny. Przycięcie tego najlepiej dokonać na frezarce w podzielnicy. Krzyżak został wykonany z dwóch połówek, skróconych razem z wałkiem. Poprzez sprzęgło elastyczne



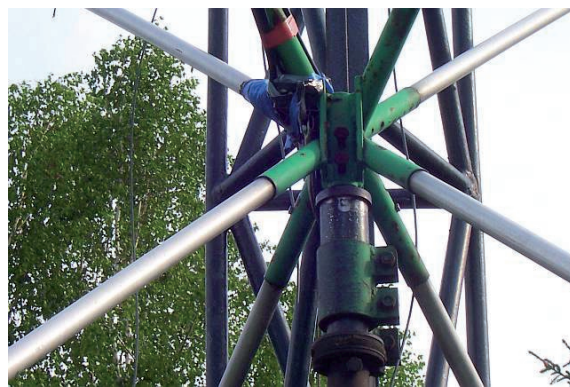
Nieistniejąca już antena QQ u SP5QAC



Rys. 4. Szkic wykonania krzyżaka anteny QQ



Antena Elgusza SP7AID



Krzyżak anteny QQ wg SP7AID widoczny z dwóch stron



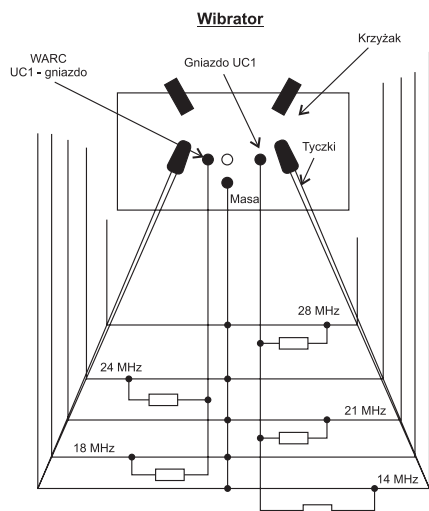
Rurki łączone są za pomocą elementu z tekstolitu



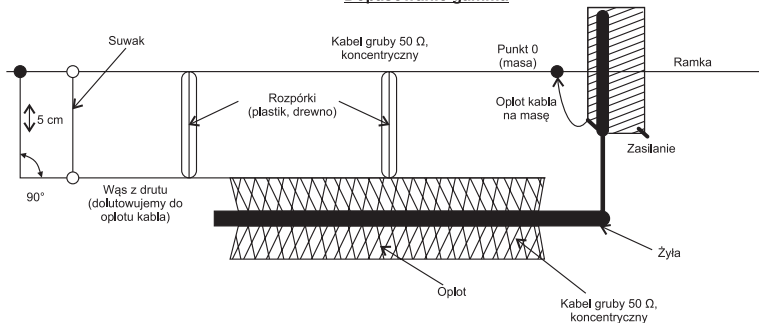
Mocowanie ramek z rurkami nośnymi za pomocą linki żeglarskiej



Jeden z elementów dopasowania Gamma zasilania ramki wibratora



Dopasowanie gamma



Rys. 5. Szkic wykonania dopasowania Gamma zasilania anteny QQ

F	L	bok wibratora	bok reflektora	odl. od środka anteny	odl. mierzona po tyczce nośnej
MHz	m	m	m	m	m
14,150	21,201	5,30	5,46	3,60-1,80	4,26
18,130	16,547	4,13	4,26	2,81-1,40	3,32
21,200	14,150	3,53	3,64	2,40-1,20	2,83
24,940	12,02	3,00	3,09	2,04-1,02	2,40
28,400	10,56	2,64	2,72	1,79-0,89	2,11



Kołowrotek do spuszczenia anteny na suwakach zamontowanych na jednej krawędzi kratownicy



Do obrotu został użyty gotowy napęd z Żyrardowa

połączony jest z napędem. Element ten można także wykonać z jednego kawałka blachy, tak jak to zrobił Jacek SP7CMS.

Do obrotu został użyty gotowy napęd z Żyrardowa, który od 13 lat pracuje bezawaryjnie.

Antena osadzona jest na kratownicy o podstawie trójkąta o wysokości 12 m i jest to wystarczająca wysokość do tej anteny. Antenę można opuszczać na sam dół na suwakach zamontowanych na jednej krawędzi kratownicy za pomocą małego kołowrotka umieszczonego 1,5 m od ziemi wewnątrz kratownicy.

Doprowadzenia zasilania do ramek wibratora odbywa się za pośrednictwem dopasowania Gamma. Szczegóły dotyczące dołączenia ramek oraz sposób wykonania kondensatora Gamma (rysunek 5) opisał dokładniej Jacek SP7CMS przy okazji publikacji swojej konstrukcji anteny QQ.

Antena QQ wg SP7CMS

Antena QQ SP7CMS na pasma 14–28 MHz + WARC w wersji bambusowej jest wzorowana na rozwiązaniu SP7AID.

W stosunku do tradycyjnego wykonania konstrukcja ta różni się między innymi umieszczeniem stroików na dole (nie zmienia skuteczności anteny, a daje lepszy dostęp do strojenia) oraz zastosowaniem krzyżaka na jednej płycie i jednolitych tyczek bambusowych inaczej zabezpieczanych.

QQ nie musi stać wysoko, byle wystawał ponad budynki. Widoczna na zdjęciu antena SP7CMS jest zamontowana na wysokości 9,90 m (środek na około 12 m) za pomocą

nietypowego masztu rurowego o średnicy 100 mm ze ślizgiem dla karetki.

Antena jest niedroga i prosta w wykonaniu, bez przekaźników oraz „dziwnych stroików”, a jej parametry do jakich dążył autor to zysk $G = 8,2$ dB i $S = 0,17 \lambda$.

Najtrudniej jest wykonać krzyżak, dlatego najlepiej skopiować go według wymiarów podanych na rysunku 4. Do stalowej płyty 10 mm należy przyspawać z obydwu stron po cztery rurki, zwracając uwagę na kąty.



Antena Jacka SP7CMS



Krzyżak anteny QQ wg SP7CMS

Średnica rurek zależy od użytych tyczek, które wkłada się w otwory rurek (średnica rurek autora 1,1').

Zamiast tyczek bambusowych lepsze będą rurki duraluminiowe, łączone tekstolitem, jak zrobił SP7AID (trwalsze, ale droższe).

W konstrukcji SP7CMS są zastosowane tyczki bambusowe (jednolite 4,5 m), dostępne w sklepach, prowadzonych przez wschodnich handlowców (cena kompletu czyli 8 sztuk, to wydatek około 80–100 zł). Wcześniej należy tyczki wysuszyć w przewiewnym zadaszonym miejscu (nie na słońcu), a potem posmarować je pokostem (nie lakierami) i po wyschnięciu owinąć termokurczliwą taśmą izolacyjną stosowaną w elektryce (podobno można zastosować koszulki termokurczliwe).

Bambusy zwykle pękają wzdłuż i rozwarstwiają się, dlatego te zabiegi są potrzebne i niezbędne, końce można zalać parafiną.

Aby powstała zwarta konstrukcja, reflektor z wibratorem należy spiąć w 4 miejscach linką żeglarską (2 na dole i 2 na górze).

Chcąc antenę zasilać jednym kablem i rozdzielić pasma 14–21–28 MHz od pasm WARC, należy użyć przekładników. Rozwiązanie jest wygodne, a przy okazji oszczędza się na kablu (przekładniki mocuje się pod anteną, a dalej prowadzi zasilanie jednym kablem 50 Ω do TRX-a). Autor nie stosuje przekładników i dlatego używa dwóch kabli antenowych (rysunek 5).

Ramki zostały wykonane z linki miedzianej i tworzą zamknięte pętle. Wymiary w tabeli dotyczą pasma w części SSB, a dla telegrafii należy wydłużyć (łatwo wyliczyć). Dolną część ramki należy w połowie uzziemić (punkt 0 na rysunku). Przy podłączeniu zasilania z TRX-a przez dopasowanie transformatora Gamma, będzie pracowała

tylko ramka na dane pasmo, bo będzie w rezonansie.

Strojenie wibratora (W)

Kondensatory w dopasującym transformatorze gamma (od gniazda UC-1 do poszczególnych ramek) zostały wykonane z żył grubego kabla 50 Ω (oczywiście osobne dla WARC).

Do zestrojenia wibratora można posłużyć się miernikiem pojemności.

W tym celu wystarczy zmierzyć pojemność odcinka grubego kabla o długości 10 cm i potem wyliczyć potrzebne odcinki.

W miejsce przyszłego kondensatora w dopasowaniu gamma najpierw wstawiamy kondensator zmienny np. od Pioniera i doczepiamy „wąs” z drutu miedzianego o długości około 20 cm. Jedną stroną przylutowujemy do statora, a drugą do ramki anteny pod kątem 90 stopni, zaginając przy końcu w miejscach podanych w tabeli (dla każdego pasma osobno). Dodajemy rozpórki plastikowe lub drewniane, a drugi koniec kondensatora dołączamy do linii zasilającej (dopasowanie gamma i „wąs” muszą bieć równoległe do ramki). Powstał układ, który będzie się dobrze stroił, pod warunkiem że wymiary będą odpowiednie.

Następnie robimy suwak, który montujemy do „wąsa” i ramki. Przesuwając nim wstępnie stroimy na rezonans, a po zestrojeniu lutujemy. Teraz kręcąc kondensatorem – ustawiamy najmniejszy SWR (można posłużyć się TRX-em podłączonym do zasilania, a później sprawdzić analizatorem MFJ).

Pamiętać należy, że antena jest blisko ziemi i po podniesieniu konstrukcji SWR ulegnie zmianie w niewielkich granicach.

Dopiero teraz robimy właściwe dopasowanie – transformator gamma z kabla grubego koncen-

trycznego 50 Ω. Mierzmy pojemność kondensatora zmiennego wraz z „wąsem” i wyliczamy, ile centymetrów kabla grubego uciąć. Mierzmy pojemność tego kabla z dodanym do opłotu „wąsem” (powinna być przybliżona).

Po zamontowaniu, włączeniu zasilania z TRX-a, suwakiem dostrajamy na jak najmniejszy SWR odczytany na reflektrometrze (czasem trzeba lekko przyciąć i kabel) i tak uzbrajamy każdą ramkę.

Żyłę z Gamma dopasowania łączymy z żyłą kabla zasilającego danej ramki.

W powyższy sposób stroimy wszystkie ramki, każdą osobno (tak samo WARC).

Po tym wstępnym zestrojeniu podciągamy antenę w górę i ponownie badamy SWR każdego pasma. Po opuszczeniu na dół anteny manipulujemy suwakami, aby dane ramki dostroić dokładniej na minimum SWR.

Jak widać, pracy jest dużo, ale efekty dość dobre, bo można uzyskać SWR około 1,5 na pasmach, a i zadowalającą szerokokasmowość.

Montaż i strojenie reflektora (R)

Idąc śladem autora, można bazować na wymiarach z tabeli ($\pm 3\%$), oraz na raportach korespondentów z innych kontynentów.

Ramki o długościach jak w tabeli zamykamy pętlą i zawieszamy na bambusach, nie łącząc ich z sobą. Stroić można stroikami, jak w książce SP6LB.

Autor wciąż doskonali swoją antenę, dotyczy to zarówno strojenia reflektora, jak i napędu, który ostatnio zmienił z górnego na dolny (z poprzednią wersją były nieraz w zimie kłopoty, bo zamarał smar).

Oprócz anten dwuelementowych QQ niektórzy konstruktorzy stosują wersje o większej liczbie elementów, jak np. Marian SP7EWX.

Antena QQ wg SP5EWX

Moja antena to 4-el. QQ na czterech pasmach 20, 17, 15, 10 m. Robiłem również próby z umieszczeniem pasma 12 m, ale jak się okazało, jest z tym duży problem. O ile jeszcze w przypadku 2 elementów można to jakoś pogodzić, to przy 3 elementach i więcej rzecz staje się praktycznie niemożliwa. Ramki pasma 12 m tak silnie wpływają na pozostałe, że antena przestaje być anteną. Swoją przygodę z QQ rozpocząłem od dwóch elementów w układzie Diamond. Jak się



Antena QQ Mariana SP5EWX

potem okazało, nie ma większego znaczenia czy ramki są montowane w postaci klasycznego kwadratu, czy właśnie „diamentu”. Moim guru był wtedy Jurek N9VTB, który przerzucił całe tomy literatury na ten temat, jak również sam był posiadaczem 2-elementowego QQ. Antena została postawiona na mojej działce w okolicach Spały i była obiektem wielu eksperymentów.

Pierwszym eksperymentem była długość booma. Okazało się, że długość 3,3 m jest optymalna, jeśli chodzi o wszystkie 4 pasma. Eksperymentowaliśmy również z wymiarami reflektora w stosunku do radiatora. Okazało się przy tym, również po przeczytaniu odpowiedniej literatury, że w zasadzie strojenie ramek QQ to zwykła strata czasu. Dopasowanie zostało

wykonane za pomocą transformatora gamma, gdzie rolę pojemności wzięły na siebie odpowiednio dobrany odcinek kabla koncentrycznego. QQ zachowywał się bardzo poprawnie i po pewnym czasie z dwóch elementów rozbudowałem go do 4 elementów, a na pasmo 10 m było to 5 elementów. Długość booma wynosiła około 9 m. Jak już zaznaczyłem wcześniej, zrezygnowałem z pasma 12 m. Odpadła również sprawa dopasowania anteny do oporności 50 Ω , jako że QQ 3-elementowy i więcej, ma właśnie tę oporność pod warunkiem, że odległość pomiędzy radiatorem i reflektorem ma odpowiednią wartość. Dopasować należało natomiast pasmo 10 m, gdzie musiał być dodatkowy radiator tylko dla tego pasma, gdyż odległość pomiędzy reflektorem i radiatorem byłaby dla tego pasma za duża, gdyby umieścić ramkę na wspólnym dla reszty pasm radiatorze. Najprościej było to zrobić za pomocą odcinka kabla 75 Ω o długości 1/4 fali ze współczynnikiem skrócenia 0,66.

Używałem tej anteny przez prawie 5 lat z bardzo dobrym skutkiem. Kolejna rozbudowa polegała na wydłużeniu długości booma z zachowaniem liczby elementów. Nowy boom miał teraz prawie 15 m i pierwsze, co zauważyłem, to znaczący wzrost kierunkowości anteny. Promieniowana wiązka stała się w znaczący sposób węższa, a antena bardziej efektywna.

Marian SP5EWX & WH0EWX

Zamówienie na prenumeratę (patrz str. 12)

Kupon ważny do 15.08.2014

Zamawiam prenumeratę „Świata Radio”

- kwartalną bezpłatną + 9-miesięczną płatną w cenie 108 zł (tylko dla nowych Prenumeratorów)
- 24 numerów w cenie 16 x 12 zł = 192 zł
- 12 numerów w cenie 11 x 12 zł = 132 zł
- 6 numerów w cenie 6 x 12 zł = 72 zł
- 12 numerów w cenie 86 zł (tylko dla aktywnych członków PZK)

Należność ureguluję:

- przekazem pocztowym lub przelewem bankowym (wzór blankietu na str. 12)
- proszę o przysłanie faktury proforma
- za pobraniem pocztowym przy odbiorze egzemplarza rozpoczynającego prenumeratę

Wyrażam zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych w bazie danych Prenumeratorów AVT-Korporacja Sp. z o.o., Warszawa, w celach marketingowych zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 r. Wiem, że przysługuję mi prawo dostępu do swoich danych, poprawiania oraz zgłoszenia zaprzestania ich przetwarzania. Swoje dane powierzam dobrowolnie.

Czytelny podpis:

Zamówienie przelicz faksem: 22 257 84 00

e-mailem: prenumerata@avt.pl

lub pocztą na adres: AVT-Korporacja, ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa

Dane adresowe prenumeratora:

Imię (Nazwa)

Nazwisko

Ulica, nr

Kod

—

Miejscowość

e-mail:

Proszę o wystawienie faktury VAT

Nasz NIP:

Upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Data: Czytelny podpis

i pieczęć firmowa: