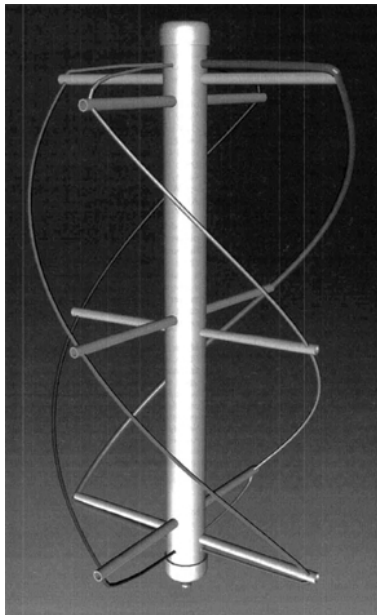


## Helix Antena

Helix antenu (engl. *Quadrifilar Helix Antenna*) osmislio je i prvi konstruirao Dr. Kilgus. Njezina je glavna karakteristika kružna polarizacija. Kružna polarizacija najviše se koristi u UKV satelitskoj komunikaciji. Sateliti kruže u Zemljinoj orbiti, a osim toga okreću se i oko svoje osi. Zbog toga, slušajući sa običnom antenom, doživljavamo oscilacije u jačini signala. Funkcioniranje antene leži u njenim geometrijskim karakteristikama. Antenu je dosta teško slikati tako da se iz slike može replicirati pa zato postoji ovaj članak.

### Karakteristike



Poluvalna QHA antena teoretski ima pojačanje od 5 dBi i karakterističnu impedanciju 40 oma. Zahvatni kut (kut u pravcu dobiti antene u kojemu pojačanje pada za max -3dB) je oko 115°. Sastoji se od 4 bifilarno postavljena elementa. Može se primijeniti nekoliko načina napajanja od kojih su mnogi komplicirani, pa ćemo se mi poslužiti postupkom opisanim u daljnjem tekstu gdje ćemo kao prilagođenje koristiti koaksijalni kabel dužine iste kao jedan od elemenata.

Da bi se postigao neophodan fazni kut od 90° između bifilarnih elemenata možemo odabrati jedan od dva načina. Prvi je da se koristi par jednakih bifilarnih elemenata koji imaju zajedničku vertikalnu os i koji su tako postavljeni da je između njih 90°. Takva bi antena zahtjevala dva napajanja: po jedan za svaki bifilarni par. Drugi pristup je da se naprave petlje s različitim duljinama elemenata. Svaka petlja se sastoji od 2 'zavoja' – jednog bifilarnog para. Veća petlja služi da rezonira na frekvenciji nižoj od tražene frekvencije antene (što daje induktivnu reaktivnu komponentu) te manja petlja koja rezonira na frekvenciji višoj od zamišljene frekvencije antene (čime se dobiva kapacitivna reaktivna komponenta). U ovakvoj konfiguraciji struja prethodi naponu u manjoj petlji, a kasni u većoj. Struje u dvije bifilarne petlje mora biti pod kutem od 90° (quadrature phase). Ovo se postiže njihovim zaključnim impedancijama  $R+jX$  i  $R-jX$  gdje je  $R=X$ , što znači da su struje u pojedinim petljama  $-45^\circ$  i  $+45^\circ$ . Ključni faktor u ovom proračunu je reaktancija  $X$ , jer ona izravno utječe na spomenuti raspored kuteva. Uvjet da su struje pod  $-45^\circ$  i  $+45^\circ$  osigurava stvarnu kružnu polarizaciju.

Vrijednosti elemenata su  $0.560 \lambda$  za veću petlju i  $0.508 \lambda$  za manju petlju. W2DU je predložio da promjer žice kojom se izvodi antena bude promjera  $0.0088 \lambda$  da bi se postigla optimalna kružna polarizacija. Ako bi se uzeo neki drugi promjer, dobili bismo ne više kružnu, nego eliptičnu polarizaciju. U konačnici to bi značilo nekoliko desetina decibela manje pojačanje.

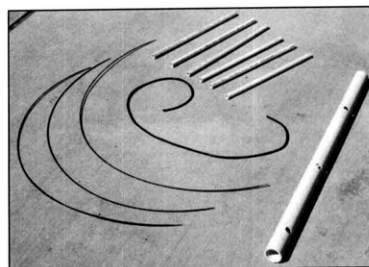
Kako si predočiti antenu? Zamislimo dva koncentrična cilindra oko kojih su namotane petlje. Širina većeg cilindra je  $0.173 \lambda$ , a širina manjeg cilindra je  $0.156 \lambda$ . Dužina većeg cilindra je  $0.260 \lambda$ , a dužina manjeg  $0.238 \lambda$ . Koristeći se danim dimenzijama, QHA antenu možemo prilagoditi bilo kojem traženom frekvencijskom opsegu (najčešće za UKV i viša frekvencijska područja). U tablici 1 dan je popis dužine elemenata za dvije karakteristične frekvencije:

Frekvencija		Mala petlja			Velika petlja		
QRG (MHz)	$\lambda$ (cm)	Dužina elemenata (0.508 $\lambda$ )	Promjer cilindra (0.156 $\lambda$ )	Dužina cilindra (0.238 $\lambda$ )	Dužina elemenata (0.560 $\lambda$ )	Promjer cilindra (0.173 $\lambda$ )	Dužina cilindra (0.260 $\lambda$ )
145	206.9	105.1	32.27	49.24	115.86	35.79	53.79
432	69.44	35.27	10.83	16.52	38.88	12.01	18.05

Tablica 1. Vrijednosti elemenata za dva frekventna opsega

## Konstrukcija

Antenu je najbolje izraditi od plastičnih cijevi, kakve se koriste za vodu i klima uređaje. Važno je samo da nisu savitljive, da se antena može ugraditi vani. Za nosač se uzima cijev promjera oko 5 cm kakvu koristimo za odvod vode iz vodokotlića, dok se za pomoćne elemente uzimaju cijevi kakve se koriste za odvođenje vode iz klima uređaja. Naravno, antena se može izraditi i od drugih nevodljivih materijala. Predloženo se pokazalo vrlo dobro u naletima vjetra.



Svi poprečni elementi okomiti su na nosač. Prvi i treći element veće petlje su međusobno paralelni, a drugi (srednji) element je postavljen na 90° u odnosu na njih. Za manju petlju se ponavlja postupak, ali su svi elementi pomaknuti za 90° u odnosu na veću petlju. Tri zavoja napraviti ćemo žicom (debljine i duljine kao što je opisano), dok ćemo četvrti zavoj napraviti od koaksijalnog kabla, čime ćemo ujedno napraviti i balun. Pomoćni elementi postavljaju se da bi žica imala potreban oblik. Za antene na višim frekvencijama ovo nije potrebno, jer se žica sama po sebi tako formira. Drugo rješenje je koristiti punu, tvrdu žicu, ali je s njom teže raditi.

Da bi se lakše čitala slika, svaka petlja označena je slovom: B (engl. *big*) za veliku petlju i S (engl. *small*) za malu petlju. Broj koji stoji B ili S označava broj zavoja. Druga dva slova, B i T označavaju T (engl. *top*) vrh i B (engl. *bottom*) dno (npr. S1T, B2B, ...). B2 je zavoj načinjen od koaksijalnog kabla, dok su B1, S1 i S2 načinjeni od žice.

Antenu ćemo 'namotati', gledano odozgo, suprotno kazaljci na satu, čime je ostvarena desna kružna polarizacija (engl. Right Hand Circular Polarization, RHCP). Može se napraviti i lijeva kružna polarizacija, ako namotamo, gledano odozgo, u smjeru kazaljke na satu.

Kada konstruiramo antenu prema slici, moramo zalemiti slijedeće: B1T i S1T zalemimo zajedno, i na taj spoj zalemimo vrući kraj koaksijalnog kabla B2. Dakle, na ovoj točki moramo imati spojene tri žice. S2T spajamo sa oplet B2T. Na dnu antene zalemljene su S1B i S2B čime je stvorena manja petlja. B1B i oplet (masa) B2B zalemljeni su zajedno. Na dno antene najbolje je staviti SO-239 konektor. Njega spajamo tako da vrući kraj konektora zalemimo za vrući kraj B2B, a masu konektora zalemimo za oplet B2B. Dno antene sada izgleda ovako: oplet B2B spojen je sa B1B i sa masom konektora. Sa vrućim krajem SO-239 konektora spojen je samo vrući kraj B2B.

