

Helicoidal Antena (Helix)

As antenas em forma de hélice (também vulgarmente chamado **antenas helicoidais**) têm uma forma muito particular, como pode ser visto na figura a seguir.



Foto de cortesia da Antena Helix do Dr. Lee Boyce.

O mais popular antena helicoidal (hélice) é uma antena de onda progressiva com a forma de um saca-rolhas que produz radiação ao longo do eixo da antena helicoidal. Estas antenas em forma de hélice são conhecidos como antenas axial de modo helicoidal. Os benefícios desta antena helicoidal é que tem uma largura de banda larga, pode ser facilmente construído, tem uma impedância de entrada real, e pode produzir [polarizadas circularmente](#) campos. A geometria de base da antena de hélice mostrada na Figura 1.

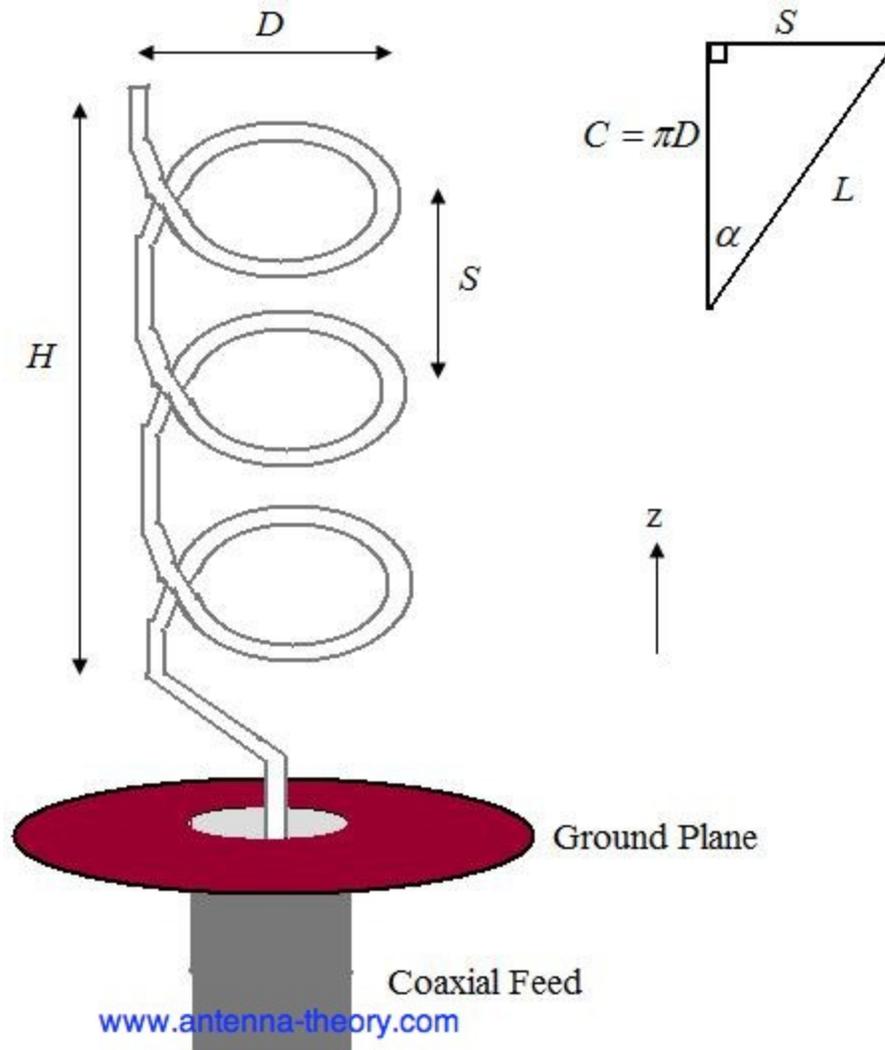


Figura 1. Geometria da antena helicoidal.

Os parâmetros da antena de hélice são definidos abaixo.

- D - Diâmetro de uma vez na antena hélice.
- C - circunferência de um turno na antena hélice ($C = \pi * D$).
- S - A separação vertical entre as curvas de antena helicoidal.
- α - Ângulo de passo, que controla a distância da antena helicoidal cresce na direcção-

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{S}{C}$$

z , por sua vez, e é dada pela

- N - Número de voltas na antena hélice.
- H - altura total de hélice antena, $H = NS$.

A antena na Figura 1 é uma antena hélice canhoto, porque se você enrolar os dedos de sua mão esquerda em torno da hélice o polegar seria apontar para cima (também, as ondas emitidas por esta antena hélice são Left Hand circularmente polarizada). Se a antena de hélice foi enrolado a outra forma, seria uma antena helicoidal destro.

O padrão de radiação será máxima na direcção $z +$ (ao longo do eixo helicoidal na Figura 1). O design de antenas helicoidais é baseada principalmente em resultados empíricos, e as equações fundamentais serão apresentados aqui.

As antenas em forma de hélice de pelo menos 3 voltas terá cerca de polarização circular na direcção $z +$, quando a circunferência C está próximo de um comprimento de onda:

$$\frac{3\lambda}{4} \leq C \leq \frac{4\lambda}{3}$$

Uma vez que a circunferência C é escolhido, os inequalites acima determinar aproximadamente a largura de banda de funcionamento da antena de hélice. Por exemplo, se $C = 19,68$ polegadas (0,5 metros), então a maior frequência de operação será dada pelo comprimento de onda mais pequeno que se encaixa na equação acima, ou $\lambda = 0,75 C = 0,375$ metros, o que corresponde a uma frequência de 800 MHz. A frequência mais baixa de operação será dado pelo comprimento de onda maior que se encaixa na equação acima, ou $\lambda = 1,333 C = 0,667$ metros, o que corresponde a uma frequência de 450 MHz. Assim, o [BW fraccionada](#) é

de 56%, o que é verdade para as antenas helicoidais axiais em geral.

A antena helicoidal é uma **onda viajante** antena, o que significa que os cursos da corrente ao longo da antena e a fase varia de forma contínua. Além disso, a impedância de entrada é primarly real e pode ser aproximada em Ohms por:

$$Z_{in} = 140 \frac{C}{\lambda}$$

A hélice antena funciona bem para os ângulos de pitch (α) entre 12 e 14 graus. Tipicamente, o ângulo de inclinação é tomada como 13 graus.

O padrão de radiação normalizados para os componentes de campo-E são dadas por:

$$E_{\theta} \propto E_{\phi} \propto \sin \frac{\pi}{2N} \cos \theta \frac{\sin \frac{N\Omega}{2}}{\sin(\Omega/2)}$$
$$\Omega = kS(\cos \theta - 1) - \pi(2 + 1/N)$$

Para a polarização circular, os componentes ortogonais do campo E deve ser de 90 graus fora de fase. Isto ocorre em direcções perto do eixo (eixo z na figura 1) da hélice. A [relação axial](#) para antenas em forma de hélice diminui à medida que o número de lacetes N é adicionado, e pode ser aproximada por:

$$AR = \frac{2N + 1}{2N}$$

O ganho da antena de hélice pode ser aproximada por:

$$G = \frac{6.2C^2NS}{\lambda^3} = \frac{6.2C^2NSf^3}{c^3}$$

No exemplo acima, c é a velocidade da luz. Note-se que para uma dada geometria da hélice (especificado em termos de C , S , N), o ganho aumenta com a frequência. Para um N hélice turn = 10, que tem uma circunferência de 0,5 metros acima e, de um ângulo de inclinação de 13 graus (que dá $S = 0,13$ metros), o ganho é de 8,3 (9,2 dB).

Para a mesma antena de hélice exemplo, o padrão é mostrada na Figura 2.

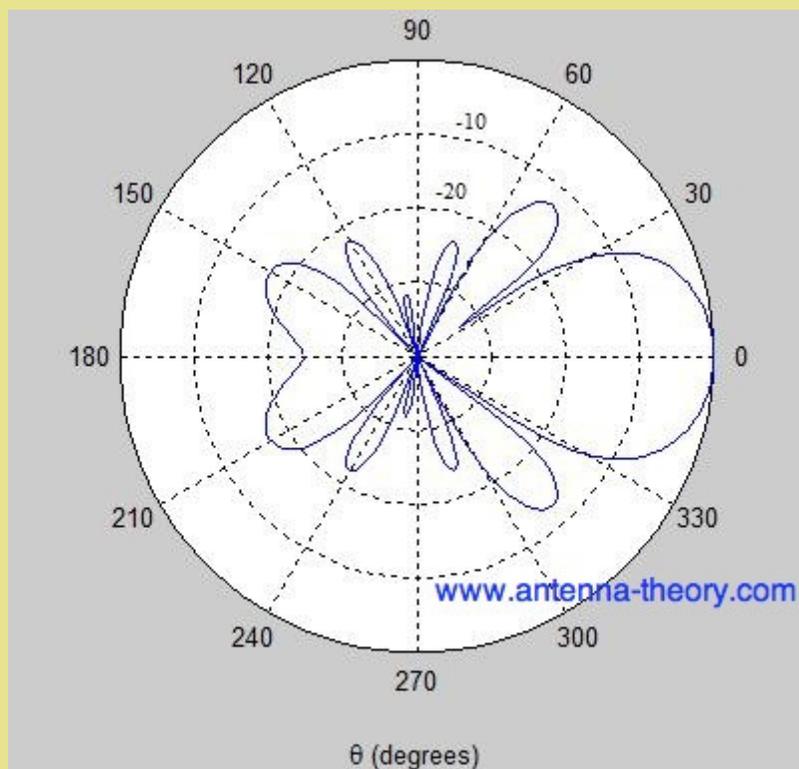


Figura 2. Padrão de radiação normalizado para antena helicoidal (dB).

A Largura de feixe de meia potência para antenas helicoidais pode ser aproximada (em graus) por:

$$HPBW = \frac{65\lambda}{C\sqrt{\frac{NS}{\lambda}}}$$