

Anteny helikalne firmy Maxtena

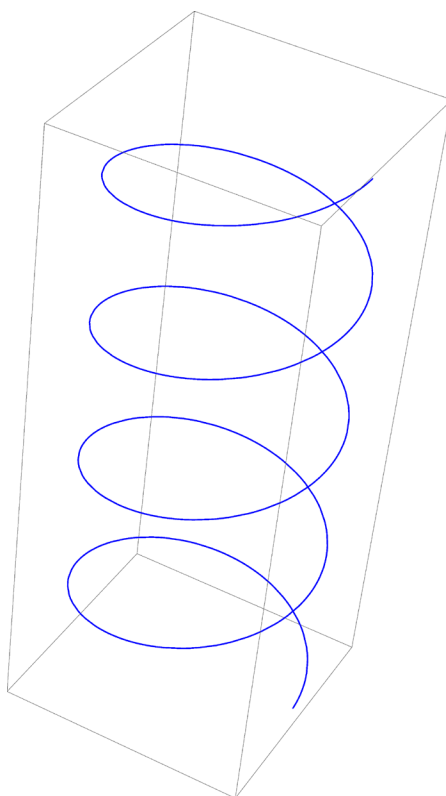
W aplikacjach dla łączności satelitarnej wykorzystywane są pasma gigahercowe. Stwarza to możliwość stosowania anten o niewielkich rozmiarach. Anteny i odbiorniki muszą odznaczać się wystarczająco dużą wydajnością i zyskiem oraz małymi szumami. O jakości i zasięgu łączności w dużym stopniu decydują anteny.

Anteny to temat „rzeka”. Dodajmy – temat niełatwy. Problem staje się szczególnie istotny w przypadku urządzeń mobilnych. Konstruktorzy stają na głowie, by zapewnić jak najwyższą jakość połączeń radiowych przy zachowaniu akceptowalnych rozmiarów urządzeń. Antena okazuje się często największym elementem urządzenia, pamiętamy jednak, że punktem wyjścia przy jej projektowaniu zawsze są prawa fizyki, a z nich wynika, że rozmiary anteny zależą od długości fali. Najprostszym rozwiązaniem wydaje się więc odpowiedni dobór pasma roboczego. Tu jednak pojawiają się problemy związane z warunkami propagacji – różnymi dla różnych pasm, możliwościami tworzenia odpowiedniej liczby kanałów czy chociażby przepisami. Powstają więc rozmaite konstrukcje omijające, wydawać by się mogło, prawa fizyki, w rzeczywistości natomiast perfekcyjnie wykorzystujące niuanse techniczne i bardzo wnikliwą analizę teorii. W efekcie użytkownicy mogą korzystać z wielu rodzajów anten pracujących w żądanym zakresie częstotliwości, godząc się oczywiście na ich wady i ciesząc się z zalet.

Spośród różnych typów anten konstruktorzy chętnie sięgają po anteny helikalne. Zasadniczym ich elementem jest cewka przypominająca rozciągniętą sprężynę o rozmiarach dobranych dożądanego pasma roboczego. Kształt cewki można obrazowo porównać do trajektorii punktu obracającego się po okręgu w płaszczyźnie XY ze stałą prędkością kątową i jednocześnie ze stałą prędkością liniową w osi Z, czyli tzw. helisy lub linii śrubowej (rysunek 1). Podstawową zaletą takiej anteny są nieduże rozmiary, co niestety jest okupione stosunkowo niewielkim zyskiem.

Anteny helikalne dla łączności satelitarnej

Firma Maxtena specjalizuje się w produkcji m.in. anten helikalnych przeznaczonych dla systemów nawigacji



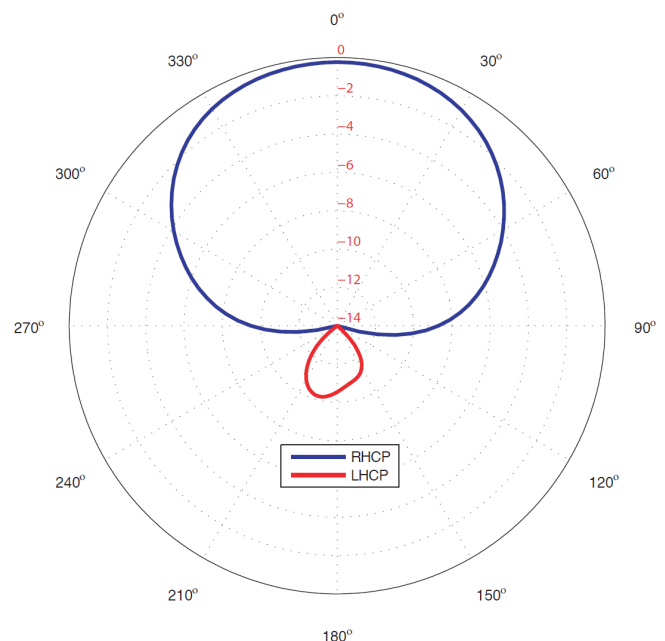
Rysunek 1. Krzywa (helisa, linia śrubowa) stanowiąca matematyczny wzorzec anteny helikalnej

satelitarnej GPS i GLONASS, COMPASS, Galileo oraz telefonii Iridium, Inmarsat i Thuraya, a także do łączności naziemnej dla aplikacji M2M, MSS i LTE 4G. Anteny są produkowane własną technologią HeliCore. Maxtena świadczy ponadto usługi w zakresie prototypowania, testowania anten w komorach bezdechowych, a także prowadzi analizę wykonalności projektów.

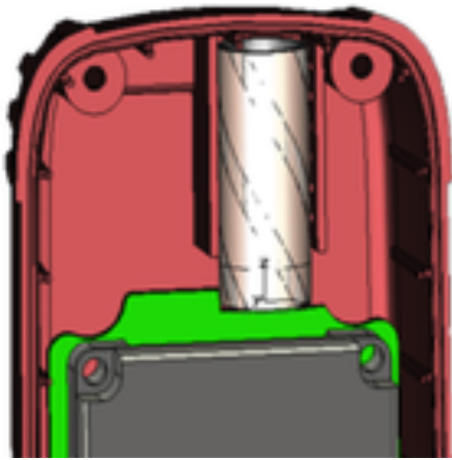


Fotografia 2. Antena M1575HCT-22P-SMA

Anteny helikalne w przeciwieństwie do anten typu *patch* działają bez powierzchni masowej. Oznacza to, że ich charakterystyka jest zbliżona do dookólnej. Użytkownik nie musi dbać o to, by antena podczas pracy była zawsze wycelowana w niebo. O ile w przypadku urządzeń stacjonarnych nie ma to większego znaczenia, to dla urządzeń mobilnych jest to cecha niezwykle ważna. Anteny helikalne oferowane przez firmę Maxtena mogą być zabudowywane w urządzeniu, albo pracować jako anteny zewnętrzne. Kolejną ważną ich cechą jest duża odporność na rozstrajanie spowodowane zbliżeniem części ciała użytkownika. Anteny helikalne okazują się niezwykle przydatne na przykład dla telefonii satelitarnej Iridium. Satelity tego systemu poruszają się po stosunkowo niskich, nie geostacjonarnych orbitach. W rezultacie ich pozycja względem telefonu zmienia się dość znacznie i dość szybko, co grozi częstym zrywaniem połączenia. Wspomniane już cechy anten helikalnych umożliwiają odbiór sygnałów



Rysunek 3. Charakterystyka kierunkowa anteny M1575HCT-22P-SMA



Rysunek 4. Przekrój anteny wykonanej technologią HeliCore

z niskich elewacji i z dowolnego kierunku, można powiedzieć, że są idealne do takich zastosowań.

Maxtena oferuje aktywne i pasywne anteny helikalne pracujące w systemach: GPS, GPS/GLONASS, GPS/IRIDIUM, IRIDIUM.



Fotografia 5. Antena M1575HCT-15A-SMA

Anteny GPS

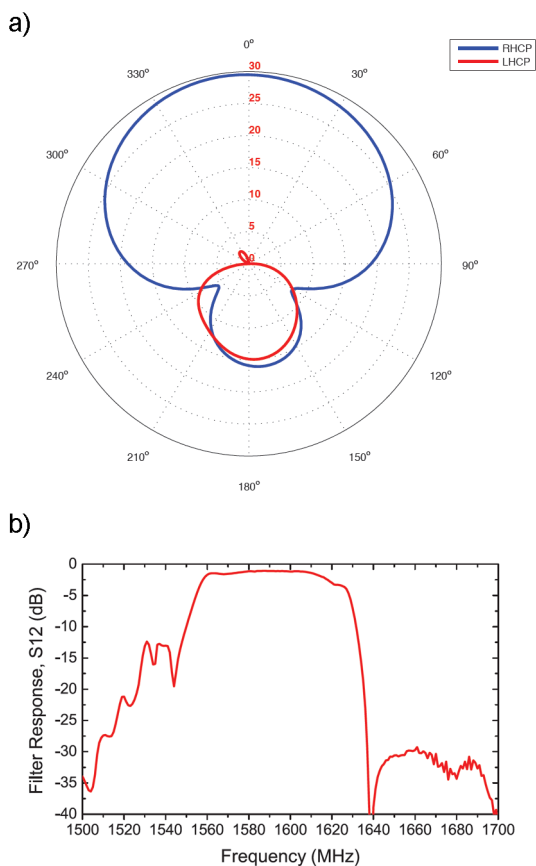
W grupie anten przeznaczonych dla GPS Maxtena oferuje cztery pasywne anteny helikalne. Są one przystosowane do odbioru sygnału nadawanego na częstotliwości L1 (1575,42 MHz). Przykładowo, antena M1575HCT-22P-SMA ma zwartą obudowę cylindryczną o średnicy 18,5 mm i wysokości 38 mm (fotografia 2), waży

10 gramów, zapewnia czysty odbiór sygnału nadawanego z polaryzacją RHCP w paśmie o szerokości 20 MHz (-1 dB). Charakterystykę anteny dla częstotliwości 1575 MHz przedstawiono na rysunku 3. Typowe zastosowania to: motoryzacja (śledzenie floty), sprzęt wojskowy, systemy bezpieczeństwa, elektroniczne obroże, rejestratory sejsmiczne, nawigacja, aplikacje M2M itp. Antena jest odporna na czynniki atmosferyczne, obudowa zapewnia stopień ochrony IP-67. Jest ona przykręcana do odbiornika za pośrednictwem złącza SMA. Zbliżone parametry i charakterystykę ma także antena M1575HCT-22P-MR.

Oprócz anten pasywnych Maxtena produkuje również anteny aktywne. I w tym przypadku wykorzystywana jest technologia HeliCore. Rdzeń anteny jest utworzony z materiału ceramicznego (rysunek 4), natomiast dielektrykiem jest powietrze. Wewnątrz mogą być umieszczone dodatkowe elementy, np. obwody aktywne, filtry itp. W antenach wykonanych technologią HeliCore udaje się maksymalnie eliminować ograniczenia wynikające z geometrii i własności fizycznych komponentów, uzyskuje się m.in. bardzo korzystny współczynnik osiowy polaryzacji, dużą szerokość pasma, wysoką jakość odbieranych sygnałów, bardzo niskie szумы, małą masę własną itp.

Przykładem anteny aktywnej przeznaczonej dla systemu GPS jest M1575HCT-15A-SMA (fotografia 5). Antena ta może pracować w pasmie L1 GPS z polaryzacją RHCP. Całkowity zysk anteny przy zasilaniu napięciem 3,3 V jest równy 28 dBic, natomiast zysk pasywny jest równy -2,5 dBic. Współczynnik osiowy polaryzacji osiąga wartość w zenicie 1 dB (max). Antena może być zasilana napięciem z zakresu 1,5...3,7 V, waży tylko 10,6 grama. Przykręcane złącze SMA zapewnia szybki montaż i demontaż. Obudowę wyposażono w dodatkową uszczelkę zapewniającą stopień ochrony IP-67. Jest to najmniejsza aktywna antena helikalna dla GPS-u. Charakterystyki anteny zasilanej napięciem 3,3 V przedstawiono na rysunku 6.

W ofercie znajduje się też inna antena aktywna – M1227HCT-A2-SMA przeznaczona do systemów GPS i GLONASS, pracująca w pasmie L1 i L2. Jest ona wykorzystywana w najbardziej wymagających aplikacjach. Zastosowano w niej technologię HeliCore Octofilar pozwalającą osiągnąć 30-decybelowy zysk. Antena ma nieco większe wymiary od omawianych wcześniej (średnica 30 mm, wysokość 51 mm). 50-omowe pozłacane złącze SMA zapewnia doprowadzenie sygnału w.cz. oraz zasilania. Antena waży 24 g. Charakterystyki dla pasm L1 i L2 przedstawiono na rysunku 7. Do określania położenia geograficznego wymagany jest zasadniczo odbiór sygnałów L1. Zwiększające dokładność pozycjonowania sygnały nadawane w pasmie L2 są kodowane i mogą być wykorzystywane jedynie w sprzęcie przystosowanym do ich odbioru (zastosowania militarne, geodezyjne itp.). Sygnały L2 w przeciwieństwie do L1 nie są emitowane przez wszystkie satelity systemu.



Rysunek 6. Charakterystyki anteny M1575HCT-15A-SMA, a) charakterystyka kierunkowa, b) odpowiedź częstotliwościowa filtra

Unikatowy zestaw do strojenia anten wbudowanych

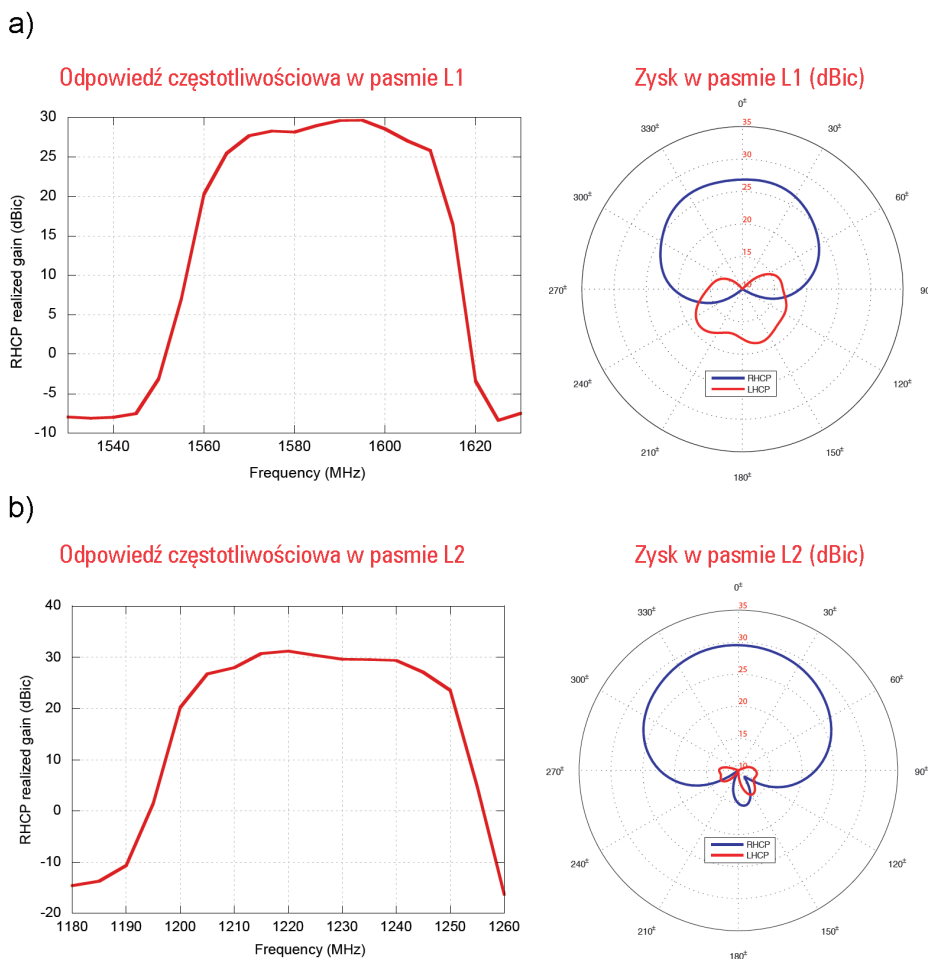
Maxtena oferuje zestaw dedykowany dla wykwalifikowanych specjalistów zajmujących się strojeniem anten helikalnych zamontowanych w urządzeniach końcowych. Jest to unikatowe rozwiązanie opracowane przez inżynierów Maxteny. Zestaw zawiera 5 próbek zoptymalizowanych dla różnych warunków pracy. Pomijając warunki zewnętrzne jakość odbioru sygnałów GPS może zależeć od wielu czynników związanych z budową urządzenia, takich jak: prowadzenie ścieżek na płytce drukowanej, rodzaj użytego laminatu itp. Próbkę są oznakowane różnokolorowymi markerami ułatwiającymi ich selekcję w trakcie pracy. Strojenie z użyciem zestawu pozwala szybko dobrać optymalną dla danej aplikacji antenę przyczyniając się do znacznego skrócenia żmudnej fazy integracji anteny z urządzeniem docelowym. Strojenie polega na instalowaniu kolejnych próbek zestawu i sprawdzaniu za pomocą specjalnego oprogramowania parametrów odbieranego sygnału. Następnie, na podstawie

wyników pomiarów wybierana jest ta próbka, dla której uzyskano najlepszy sygnał. Wytypowana antena jest zamawiana u producenta. Ważne jest, aby podczas testów zapewnić warunki w jak największym stopniu odpowiadające rzeczywistym warunkom pracy. Istotne mogą być nawet najdrobniejsze elementy metalowe oraz plastikowe umieszczone w pobliżu anteny.

Inne anteny

Wszystkie anteny helikalne firmy Maxtena przeznaczone do łączności satelitarnej produkowane są z wykorzystaniem tej samej technologii. Nie ma więc potrzeby dokładnego opisywania każdej z nich. Scharakteryzowano je krótko przez podanie najważniejszych parametrów technicznych, które zebrano w tabeli 1. Oprócz anten helikalnych Maxtena produkuje również anteny ceramiczne – patch. Dla nich także dostępne są tuning kity znacznie usprawniające procedurę strojenia anteny w docelowym urządzeniu.

Jarostaw Dołęcki, EP



Rysunek 7. Charakterystyki anteny M1227HCT-A2-SMA, a) dla pasma L1, b) dla pasma L2

Typ	Przeznaczenie	Zakres częstotliwości	Zysk/wydajność	Polaryzacja	Prąd zasilania	VSWR	Impedancja [Ω]	Wymiary (wys.×średnica) [mm]	Waga [g]
M1575HCT-22P-SMA	GPS (L1)	1557 MHz (L1 GPS)	25%	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	38×18,5	10
M1575HCT-22P-MR	GPS (L1)	1557 MHz (L1 GPS)	25%	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	41,65×19,3	10
M1575HCT-15A-SMA	GPS (L1)	1557,42 MHz (L1 GPS)	28 dBic (aktywna) -2,5 dBic (pasywna)	RHCP	30 mA @3,3 V			38×18,5	10,6
M1227HCT-A2-SMA	GPS (L1, L2), GLO-NASS	1217...1250 MHz (L2) 1565...1610 MHz (L1)	30 dBic @ 1227 MHz (typ.) 28 dBic @ 1575 MHz (typ.) 28 dBic @ 1602 MHz (typ.)	RHCP	25 mA	1,5 (max)	50	51×30	24
M1516HCT-P-SMA	GPS (L1), GLONASS	1575 MHz (GPS) 1602 MHz (GLO-NASS)	1,5 dBic/40% (GPS) 1,5 dBic/40% (GLONASS)	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	48×18,50	24
M1516HCT-P-UFL	GPS (L1), GLONASS	1575 MHz (GPS) 1602 MHz (GLONASS)	1,5 dBic/40% (GPS) 1,5 dBic/40% (GLONASS)	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	33×13,2	
M1516HCT-P-UFL	GPS (L1, L2), GLONASS	1217...1250 MHz (L2) 1565...1610 MHz (L1)	30 dBic @ 1227 MHz (typ.) 28 dBic @ 1575 MHz (typ.) 28 dBic @ 1602 MHz (typ.)	RHCP	25 mA	1,5 (max)	50	51×30	
M1600HC-T-P-SMA	Iridium, GPS	1616...1626 MHz (Iridium) 1575 MHz (GPS)	2,8 dBic (Iridium) -3 dBic (GPS)	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	48×18,5	11
M1600HC-T-P-UFL	Iridium, GPS	1616...1626 MHz (Iridium) 1575 MHz (GPS)	2,8 dBic (Iridium) -3 dBic (GPS)	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	33×13,2	3
M1621HCT-P-SMA	Iridium	1616...1626 MHz	2,8 dBic	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	48×18,50	3
M1621HCT-P-UFL	Iridium	1616...1626 MHz	2,8 dBic/60%	RHCP	Pasywna	1,5 (max)	50	33×13,2	3