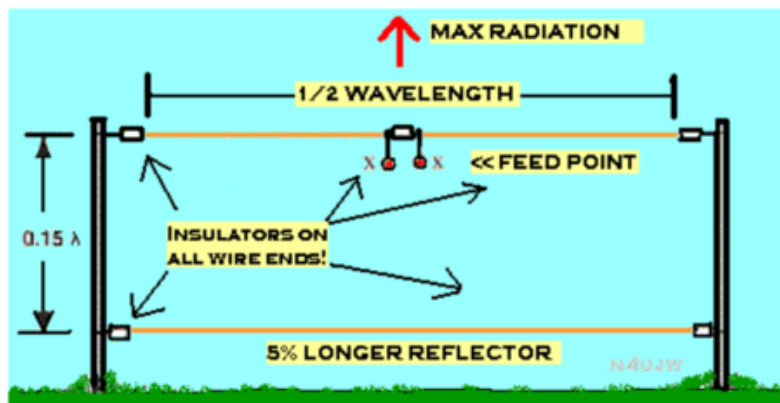


TB6BQQ

11.01.2024

THE CLOUD WARMER NVIS BEAM

AIM FOR THE CLOUDSFOR BETTER "LOCAL" SIGNALS!
AN NVIS STYLE ANTENNA FOR BETTER "LOCAL" AREA COVERAGE ON HF



THERE IS NOTHING SPECIAL ABOUT THIS ANTENNA CONSTRUCTION OTHER THAN THE ADDED REFLECTOR AT THE BASE OF THE DIRECTOR (DIPOLE)!
THIS IS NOT A DX ANTENNA!

Recent experimentation by Pat Lambert, W0IPL and others conclude the distance from the antenna and the ground can be lowered considerably with much better results:

"While 1/8th wave works reasonably well, better coverage is obtained if the antenna is mounted at about 1/20th wavelength above ground. A second advantage of lowering the antenna to near 1/20th wavelength is a lowering of the background noise level. At a recent S.E.T. communication on 75 Meters was started with a dipole at approximately 30 feet. We found communication with some of the other participants to be difficult. A second 1/2 wave dipole was built and mounted at 8 feet off of the ground. The background noise level went from S7 to S3 and back when we switched back the antennas, plus communications with stations in the twenty-five and over mile range were greatly enhanced."

About NVIS antennas.

HF NVIS COMMUNICATIONS (Edited from U.S.Military training documents)

NVIS propagation is simply sky wave propagation that uses antennas with high-angle radiation and low operating frequencies. Just as the proper selection of antennas can increase the reliability of a long-range circuit, short-range communications also require proper antenna selection. NVIS propagation is one more weapon in the communicator's arsenal.

NVIS propagation uses high take-off angle (60° to 90°) antennas to radiate the signal almost straight up. The signal is then reflected from the ionosphere and returns to Earth in a circular pattern all around the transmitter. Because of the near-vertical radiation angle, there is no skip zone. Communications are continuous out to several hundred miles from the transmitter.

The nearly vertical angle of radiation also means that lower frequencies must be used. Generally, NVIS propagation uses frequencies up to 8 MHz. The steep up and down propagation of the signal gives the operator the ability to communicate over nearby ridge lines, mountains, and dense vegetation. A valley location may give the operator terrain shielding from hostile intercept and also protect the circuit from ground wave and long-range sky wave interference. Antennas used for NVIS propagation need good high take-off angle radiation with very little ground wave radiation.

EXPERIMENT! EXPERIMENT! EXPERIMENT!

D-layer Passage Distance Comparison (notional)

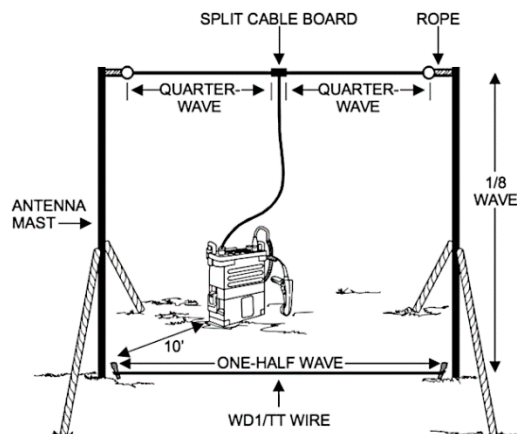
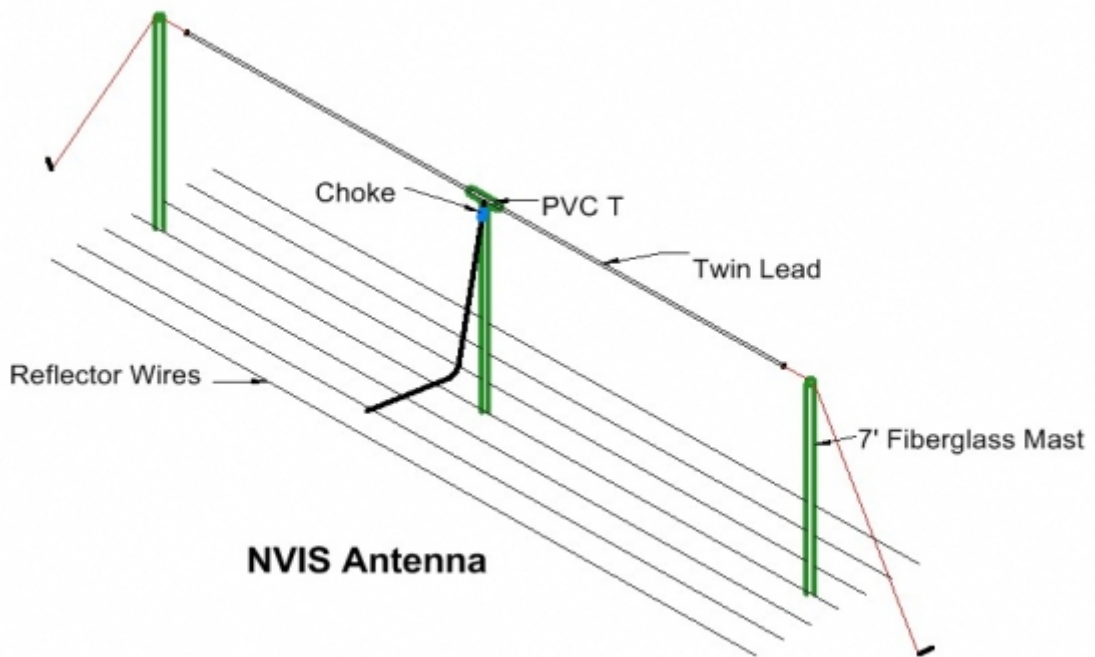
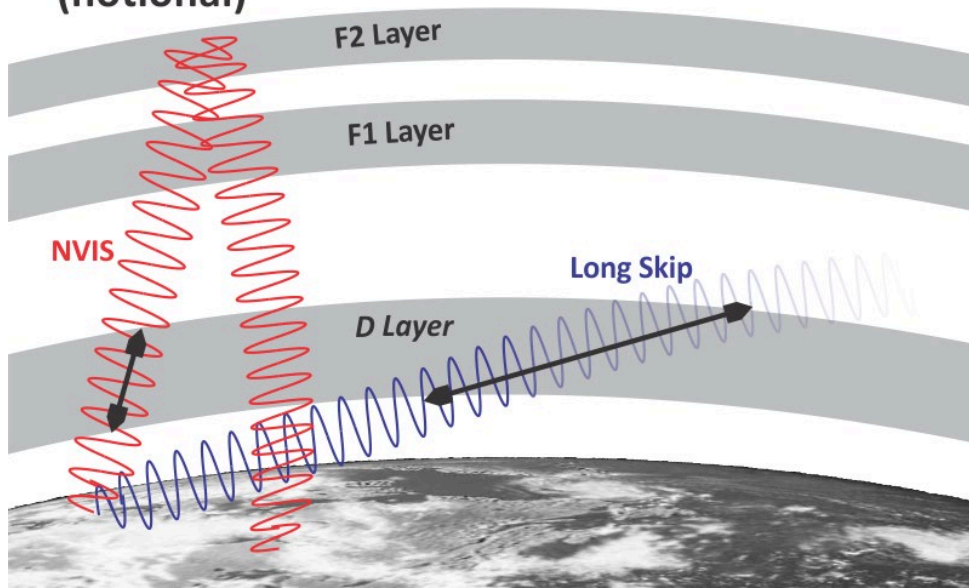
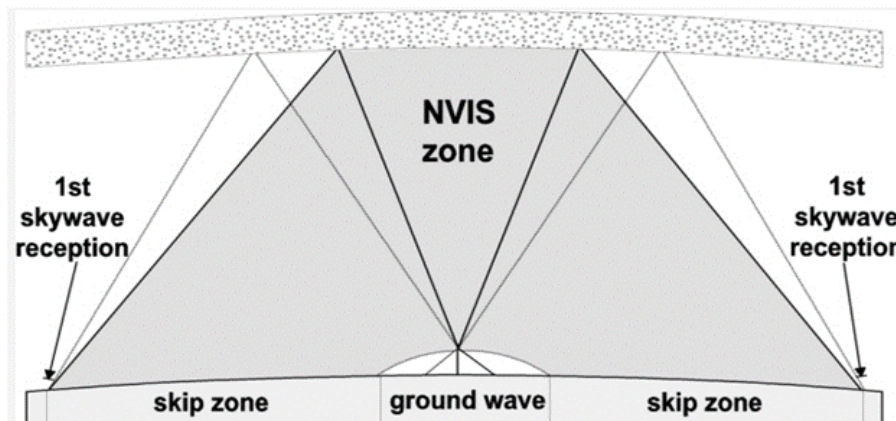
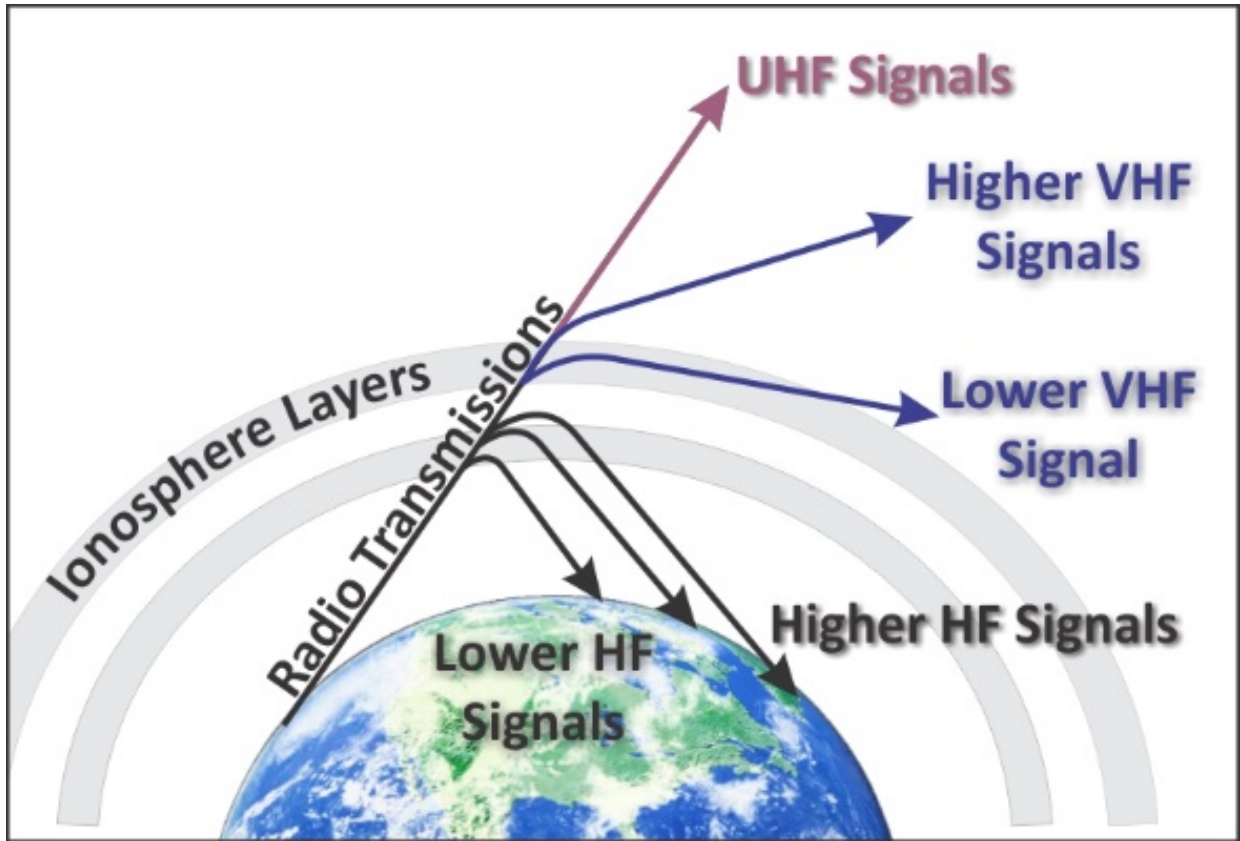
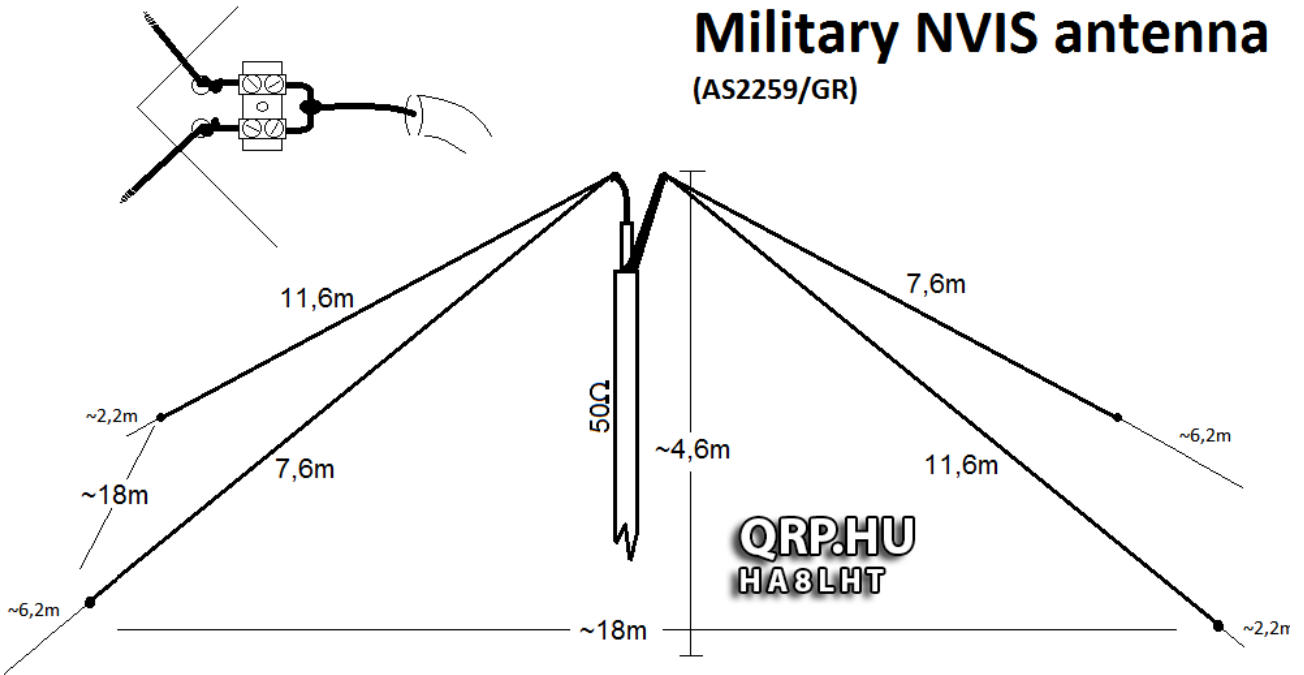


Figure 6-12. Yagi Antenna.

Military NVIS antenna

(AS2259/GR)



NVIS'i Anlamak

Giriş:

Dikey yakın insidans gökyüzü dalgası (**NVIS-Near vertical incidence skywave**), yerel veya bölgesel kapsama sağlamak amacıyla sinyallerin iyonosfere neredeyse dikey olarak iletildiği ve iyonosferden geri döndüğü bir HF yayılma modudur. NVIS ayrıca dağlık bölgeler gibi geleneksel HF yayılma modları için zorlu ortamlarda da sıklıkla kullanılır.

Bu eğitim notu iki bölüme ayrılmıştır. İlk bölüm HF'ye ve daha yaygın HF yayılma modlarına kısa bir genel bakış sağlar. NVIS, gökyüzü dalgası yayılımının özel bir durumu olarak düşünülebilir ve bu nedenle iyonosferik yayılmaya, özellikle de frekansın ve geliş açısının rolüne vurgu yapar. İkinci bölümde NVIS'in altında yatan teknik ilkeler, NVIS işlemi için yaygın olarak kullanılan farklı anten türleri ve ayrıca NVIS'in teknik ve operasyonel yönleri tartışılmaktadır.

HF'e Genel Bakış:

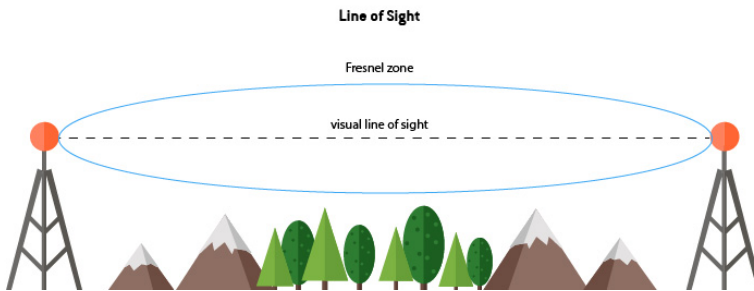
HF Hakkında;

HF "yüksek frekans" anlamına gelir ve 3 MHz ila 30 MHz aralığındaki frekansları ifade eder, ancak çoğu durumda HF'nin pratik tanımı yaklaşık 1,5 MHz'e kadar genişletilebilir. Bu frekanslar yaklaşık 10 ila 100 metre aralığındaki dalga boylarına karşılık gelir. HF en yaygın olarak uzun menzilli veya küresel iletişimle ilişkilendirilir ve bu yetenek, HF'yi diğer iletişim teknolojilerinin çoğundan ayırır. Yayıncılar HF'yi dünya çapındaki dinleyicilere ulaşmak için kullanıyor ve HF, kısmen HF'nin karasal kablolar veya uydular gibi sabit ve potansiyel olarak savunmasız bir "altyapıya" ihtiyaç duymaması nedeniyle hükümet ve askeri uygulamalarda da yaygın olarak kullanılıyor. HF'yi geçici bir şekilde kullanma yeteneği aynı zamanda onu afet yardımı ve iyileştirmede veya dünyanın güvenilir bir iletişim altyapısından yoksun olabilecek bazı bölgelerinde kullanıma çok uygun hale getirir. Dünyanın dört bir yanındaki amatör telsiz operatörleri de HF'yi sıklıkla kullanıyor ve deniyor. HF, binlerce kilometre uzaktaki istasyonlara ulaşmadaki kullanılabilirliğiyle bilinir, ancak HF, birkaç yüz kilometrelik bir aralıktaki yerel veya bölgesel iletişim için de etkili bir şekilde kullanılabilir.

HF Propogasyon Modları;

HF'deki zorluklardan biri, belirli bir konumla, belirli bir tarih, saatte ve belirli yayılma koşulları altında iletişim kurmak için en uygun frekansın seçilmesidir. Frekans seçimi büyük ölçüde yayılma moduna, yani HF sinyallerinin kaynak ve hedef arasında seyahat etme şekline bağlıdır. Üç ana HF yayılma modu vardır: görüş hattı, yer dalgası ve gökyüzü dalgası.

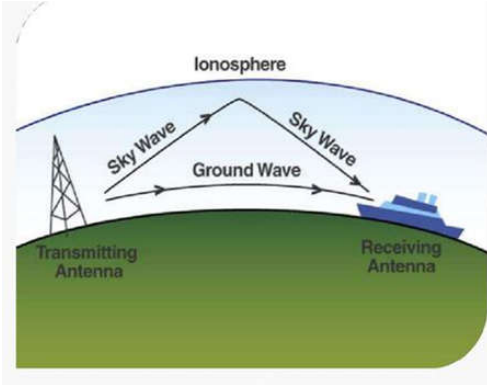
Line of Sight (LOS) (Antenlerin Birbirini Direk Görmesi);



Görüş hattında veya "doğrudan dalga" yayılımında sinyaller, verici ile alıcı arasında düz, engelsiz bir yolda ilerler. Görüş hattı, oldukça sabit olan tek HF yayılma modudur; belirli bir istasyonla iletişim kurmak için görüş hattını kullanma yeteneği, dakikalar, saatler, günler, aylar, yıllar vb. dönemlere göre önemli ölçüde değişmez. Görüş hattı HF iletişimi için kullanılacak frekans aralığı oldukça geniştir.

Ancak HF, yerdeki istasyonlar arasındaki görüş hattı iletişimde sıklıkla kullanılmaz. Bunun birkaç nedeni var. HF dalga boyları, VHF ve UHF dalga boylarına kıyasla daha uzun olduğundan, genellikle daha büyük antenlere ihtiyaç duyulur ve HF frekanslarında mevcut bant genişliği de bir şekilde sınırlıdır. Ayrıca, yüksek frekanslarla karşılaştırıldığında HF'de çok daha fazla gürültü olma eğilimi vardır ve HF iletişimlerinin genellikle AM veya tek yan bant kullanılarak gerçekleştirildiği göz önüne alındığında, bu yüksek gürültü daha da problemlidir. Bu modülasyon türleri gürültüye FM'den çok daha duyarlıdır. Görüş hattı yayılımının diğer bir potansiyel dezavantajı, verici ve alıcı arasındaki müdahale eden nesnelerin sinyalleri önemli ölçüde zayıflatabilmesidir. Ormanda veya vadi içinden görüş hattı iletişimi için HF'yi kullanmaya çalışmak çoğu zaman kabul edilebilir sonuçlar vermez.

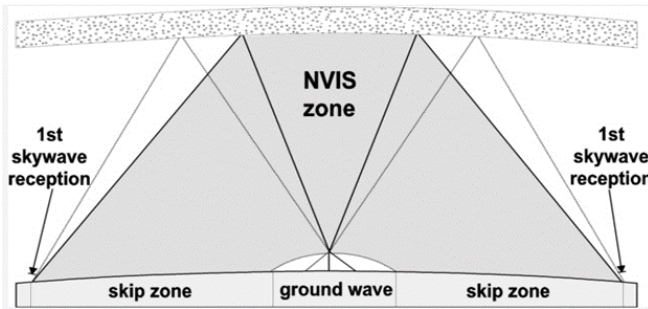
Groundwave (Yer Dalgası);



İki istasyon arasında görüş hattı yoksa, HF'de kısa mesafeli iletişim için yer dalgası olası bir çözümdür. Bazen "yüzey dalgası" olarak da adlandırılan yer dalgası, Dünya yüzeyi boyunca yayılan sinyalleri içerir. İletilen dalga cephesinin alt kısmı ile Dünya yüzeyi arasındaki etkileşim, dalganın ileri doğru eğilmesine neden olarak sinyalin, bazen görüş hattının çok ötesinde, Dünyanın eğriliğini takip etmesine olanak tanır. Ancak yer dalgası yayılımı büyük ölçüde iki farklı faktöre bağlıdır: yüzeyin iletkenliği ve iletilen sinyalin frekansı. Genel olarak, daha yüksek yüzey iletkenliği, katedilebilecek daha büyük mesafeler şeklinde daha iyi sonuçlar verir. Tuzlu su, özellikle kuru veya kayalık karayla karşılaştırıldığında mükemmel iletkenliğe sahiptir, bu nedenle yer dalgası, gemiden gemiye veya gemiden kıyıya iletişim için iyi bir seçimdir.

Yer dalgası düşük frekanslarda en iyi sonucu verir. Örneğin, 7 MHz'deki 150 watt'lık vericinin teorik aralığı karada 35 kilometre, denizde ise 250 kilometreye yakındır. Ancak 30 MHz'de teorik menzil karada yalnızca 13 kilometreye, denizde ise 100 kilometrenin biraz üzerine düşüyor.

Skywave (Gök Dalgası);



En iyi bilinen HF yayılma modu ve NVIS'te kullanılan mod skywave'dir. Skywave yayılımı, yayılma koşullarına bağlı olarak görüş alanının ötesinde ve hatta küresel iletişim sağlar. Gökyüzü dalgasında, atmosferin üst kısmındaki iyonize parçacık katmanları, HF sinyallerini dünyaya doğru kırarak binlerce kilometre boyunca iletişime olanak sağlar. Belirli bir frekans kullanılarak katedilebilecek mesafeler öncelikle iki faktörün bir fonksiyonudur. Birincisi, topluca iyonosfer olarak adlandırılan bu iyonize parçacık katmanlarının durumu, ikincisi ise geliş açıdır.

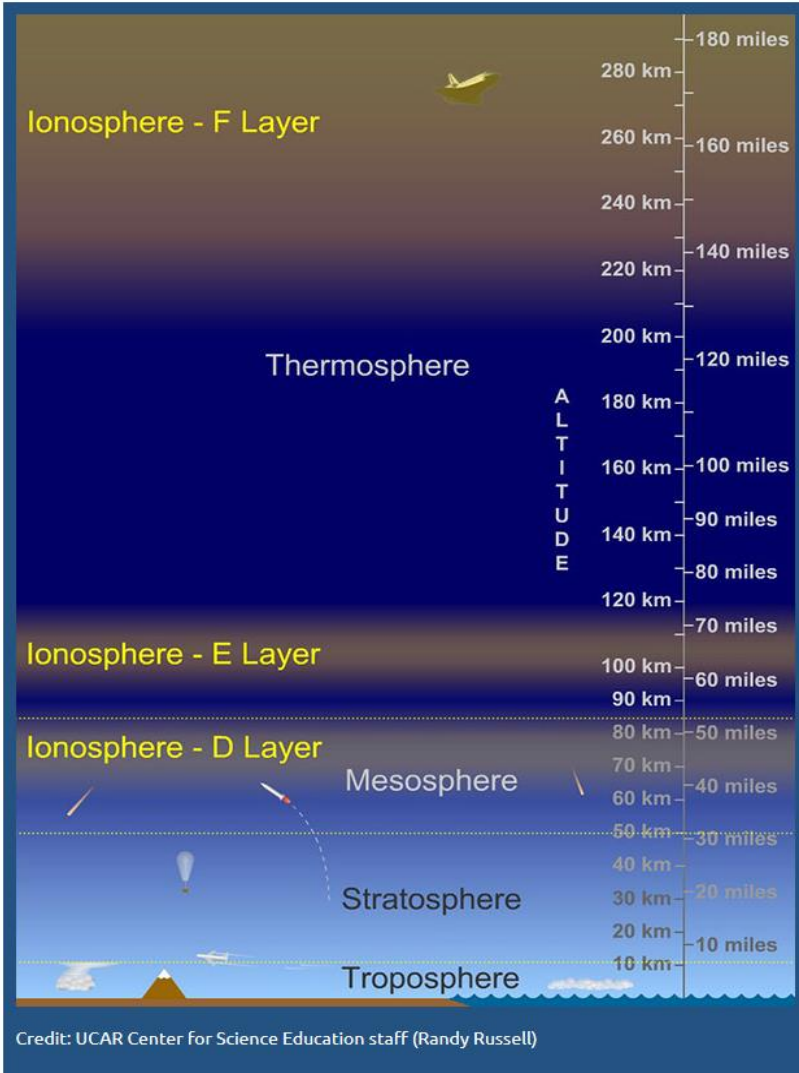
İyonosfer:

İyonizasyon Hakkında;

İyonosfer adını, atmosferik iyonlaşmanın en fazla meydana geldiği bölge olmasından dolayı alır. Güneşten gelen ultraviyole enerji veya radyasyon atmosferdeki gaz atomlarına veya moleküllerine çarptığında, bu enerji elektronların ayrılmasına neden olabilir. Sonuç pozitif bir iyon ve daha da önemlisi serbest bir elektrondur. Dünyanın manyetik alanı bu serbest elektronları kabaca yerinde tutar. Atmosferin belirli bir kısmına çarpan güneş ışığı miktarı arttıkça iyonlaşma düzeyi ve serbest elektronların sayısı artar. Atmosferin bir bölgesi güneşten uzaklaştığında, yani gece, bu iyonlaşma enerjisi ortadan kalkar ve iyonlar, elektriksel açıdan nötr atomlar oluşturmak üzere yeniden birleşir. Rekombinasyonun iyonizasyondan daha yavaş bir süreç olduğunu unutmayın; atmosferik iyonlaşma şafak vakti hızla artar, ancak akşam karanlığından sonra daha yavaş azalır.

İyonosfer Hakkında;

Daha önce de belirtildiği gibi, Dünya atmosferinin bu iyonlaşmaya maruz kalan bölgesine topluca "iyonosfer" adı verilir. İyonosferdeki iyonlaşmanın düzeyi veya yoğunluğu farklı yüksekliklerde farklıdır ve iyonlaşmanın zirve yaptığı alanlar "katmanlar" veya "bölgeler" olarak gruplandırılır. HF gökyüzü dalgası yayılımı için önemli olan katmanlar, 60 ila 100 km arasındaki D katmanıdır; 100 ila 125 km arası E katmanı; ve F katmanı veya katmanları yaklaşık 200 ila 275 km arasındadır. Bunların yalnızca kaba sayılar olduğuna dikkat edin; iyonosferik katmanların "kalınlığı" ve "yüksekliği", aldıkları güneş ışınımının miktarı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir. Bu katmanların her biri HF sinyallerini farklı şekillerde etkiler. İyonosferin sinyalleri yansıtmadığını, aksine sinyalleri kırdığını unutmamak önemlidir. Farklı yüksekliklerdeki farklı elektron yoğunlukları, radyo frekansı sinyallerinin iyonosferik kırılmasından sorumludur.



D Tabakası (D Layer);

D katmanı yalnızca gündüz saatlerinde var olur ve geceleri kaybolur. D katmanı güneş ışınımla iyonize olmasına rağmen, D katmanındaki serbest elektronların yoğunluğu HF sinyallerini etkili bir şekilde kırılmayacak kadar düşüktür ve bu nedenle D katmanı gökyüzü dalgası iletişimleri için kullanılamaz. Aslında D katmanı, HF sinyallerinin soğurucusu olarak görev yaptığı için HF gök dalgası iletişimini engeller. Bir sinyalin frekansı ne kadar düşük olursa, sinyal D-katmanı emilimi tarafından o kadar fazla zayıflatılır. D-katmanı emilimi iyonlaşmanın artmasıyla da artar, bu nedenle emilim genellikle güneş ışınımının en yüksek olduğu öğle vakti en yüksek seviyededir. D katmanı emilimi nedeniyle, yüksek frekanslı HF gökyüzü dalgası sinyalleri gündüzleri daha iyi yayılırken, düşük frekanslı sinyaller, D katmanı kaybolduktan sonra geceleri daha iyi yayılır.

E Tabakası (E Layer);

Bir sonraki en yüksek katman olan E katmanı, iyonosferin HF sinyallerini Dünya'ya doğru geri yansıtma yeteneğine sahip en alt katmandır. İyonosferin diğer katmanlarıyla karşılaştırıldığında, E katmanı nispeten incedir, genellikle yaklaşık 10 - 25 km'dir. D katmanı gibi, E katmanı da gündüzleri çok daha "yoğun" veya iyonizedir, ancak D katmanından farklı olarak geceleri tamamen kaybolmaz. Bununla birlikte, çoğunlukla kısa menzilli, gündüz iletişimleri ve diğer birkaç özel durum dışında, E-katman yayılımı, HF gökyüzü dalgası iletişimlerinin büyük çoğunluğundan sorumlu değildir. Bununla birlikte, daha yüksek VHF frekanslarında, E-katman yayılımının çok önemli olduğunu ve binlerce kilometre boyunca uzun mesafeli VHF iletişimini mümkün kılan sporadik-E gibi oldukça egzotik ve daha az tahmin edilebilir bazı yayılma modlarını desteklediğini belirtmekte fayda var.

F Tabakası (F Layer);

F katmanı, HF gökyüzü dalgası yayılımı için açık ara en önemli iyonosferik katmandır. Gündüz saatlerinde F katmanı iki alt katmana ayrılır: F1 ve F2, daha sonra geceleri tekrar tek bir katman halinde birleşir. D ve E katmanlarıyla karşılaştırıldığında, F katmanının/katmanlarının yüksekliği günün saati, mevsim ve güneş koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Altındaki F1 katmanı öncelikle kısa ve orta mesafeli iletişimi destekler. Güneşli saatleri. Öte yandan F2 katmanı az çok günün her saati mevcuttur. F2 katmanı, tüm katmanlar arasında en yüksek rakıma ve en yüksek iyonizasyona sahiptir ve bu nedenle HF'deki uzun mesafeli gökyüzü dalgası iletişimlerinin büyük çoğunluğundan sorumludur.

Frekans ve İncidans Açısı (Frequency and Incidence Angle);

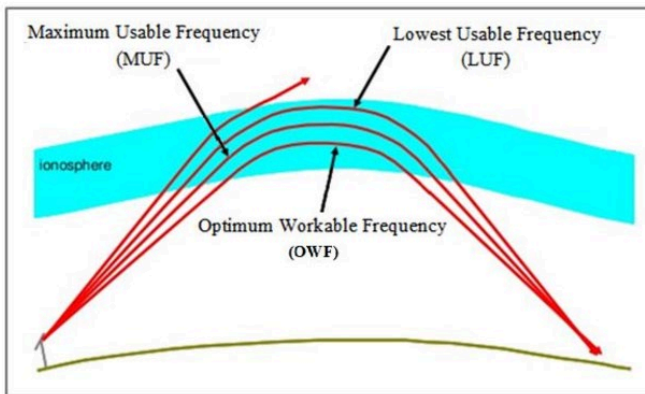
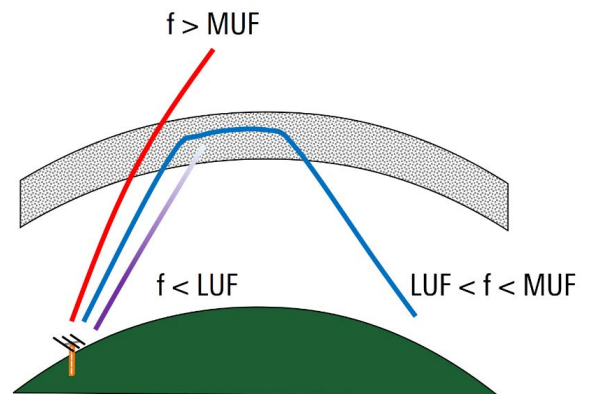


Figure 1. Ionospheric Propagation Parameters (7)

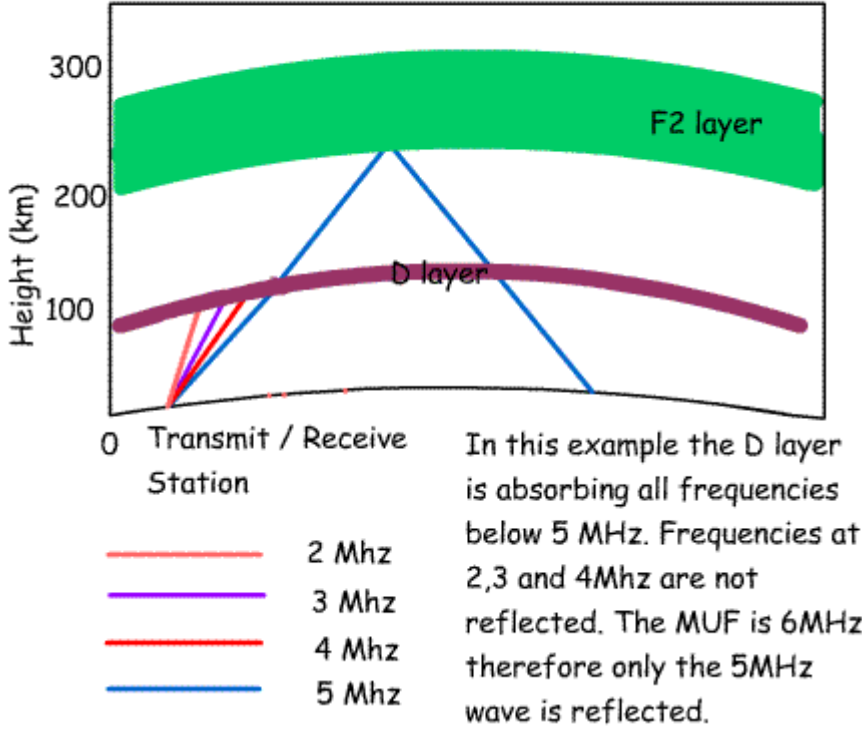


MUF ve LUF:

İyonosferin farklı katmanlarının radyo frekansı sinyallerini kırma ve/veya absorbe etme derecesi, kısmen o sinyalin frekansının bir fonksiyonudur. HF gökyüzü dalgası iletişiminin genel kuralı, her zaman belirli bir istasyona veya hedefe ulaşacak mümkün olan en yüksek frekansı kullanmaktır. Buna maksimum kullanılabilir frekans (**MUF-Maximum Usable Frequency**) denir. Frekansları MUF'tan yüksek olan sinyaller iyonosfer tarafından kırılmayacak, bunun yerine iyonosfere nüfuz edecek ve Dünya'ya geri

dönmeden uzaya yayılmaya devam edecek. Genel olarak konuşursak, iyonlaşmanın artmasıyla MUF artar. Bir diğer önemli frekans eşiği, kullanılabilir en düşük frekanstır (LUF). Sinyal frekansı LUF seviyesinde veya altında olduğunda, sinyal kaybı veya zayıflaması nedeniyle iletişim zorlaşır veya imkansız hale gelir. HF gökyüzü dalgası iletişimde, frekanslar bu nedenle LUF ve MUF arasında kalacak şekilde seçilmelidir ve bu hem "geleneksel" HF gökyüzü dalgası yayılımı hem de NVIS için geçerlidir. MUF ile LUF arasında çok önemli bir fark olduğunu da belirtmek gerekir. LUF çoğunlukla gürültüyle belirlendiğinden, daha yüksek iletim güçleri, daha iyi antenler vb. kullanmak LUF'u iyileştirebilir veya azaltabilir. MUF ise tamamen iyonosferin bir fonksiyonudur. Daha yüksek iletim gücü veya daha iyi bir anten, MUF'u iyileştirmez veya artırmaz.

Ionospheric propagation - effect of D Layer on MUF



Kritik Frekans (Critical Frequency);

Maksimum kullanılabilir frekans genellikle kritik frekansa göre tahmin edilir. Kritik frekansı ölçme işlemi şu şekildedir: çeşitli frekanslardaki darbeler, iyonosond adı verilen ekipman tarafından dikey olarak iletilir. Darbenin frekansına bağlı olarak, bu darbeler iyonosferin farklı katmanları tarafından geri gönderilir ve geri dönüş süresi, farklı iyonosferik katmanların yüksekliklerini tahmin etmek için kullanılabilir. Belirli bir frekansa ulaşıldığında, darbeler artık iyonosfer tarafından geri gönderilmez ve bunun yerine uzaya doğru devam eder; bu kritik frekanstır. Kritik frekans, hem mevcut iyonizasyon seviyesinin hem de ölçüm konumunun bir fonksiyonudur: kritik frekans dünya çapında yüzlerce noktada düzenli olarak ölçülür. Matematiksel olarak, maksimum kullanılabilir frekans, kritik frekansın geliş açısının kosinüsüne bölünmesiyle elde edilir: bir sinyal dikey olarak 90°'de iletilirse, MUF ve kritik frekans aynıdır. Pratik bir konu olarak, maksimum kullanılabilir frekansın genellikle düşük geliş açısı kullanılarak geleneksel gökyüzü dalgası iletişimleri için kritik frekansın 3 ila 5 katı olduğu tahmin edilir.

İnsidans Açısı;

Geliş (veya olay) açısı, bir sinyalin iyonosfere ulaştığı açıdır ve geliş açısı, bir gökyüzü dalgası sinyalinin ne kadar uzağa yayılacağını belirlemede önemli bir rol oynar. Bir antenin radyasyonu veya "kalkış" açısı öncelikle hem anten tipinin hem de antenin kurulduğu konumun bir fonksiyonudur. Bir antenin daha yükseğe yerleştirilmesi genellikle kalkış / geliş açılarını azaltır ve geliş açısı ne kadar düşük olursa, gökyüzü dalgası yayılımının kapladığı mesafe de o kadar büyük olur.

Düşük geliş açılarının bir sonucu, atlama bölgelerinin oluşmasıdır. Bu atlama bölgelerinde HF sinyalleri gök dalgası veya yer dalgası yayılımı yoluyla alınmaz. Bir atlama bölgesi içinde kapsama alanı sağlamanın bir yolu, daha yüksek geliş açısı sinyallerinin kullanılmasıdır, çünkü çok yüksek bir geliş açısı, sinyalin vericiye daha yakın olarak Dünya'ya geri gönderilmesine neden olur.

NVIS Prensipleri ve Uygulamaları:

NVIS Hakkında;

Adından da anlaşılacağı gibi, neredeyse dikey geliş gökyüzü dalgası (NVIS), hem atlama bölgesi kapsamını hem de yer dalgası veya düşük açılı gökyüzü dalgası sinyallerinin engellenebileceği zorlu arazilerde kapsamı sağlayan HF gökyüzü dalgası yayılımının özel bir durumudur. NVIS, sinyallerin iyonosferden geri dönmesini sağlamak için iletimin daha düşük HF frekanslarında gerçekleştiği, genellikle 75° veya daha fazla olmak üzere çok yüksek kalkış açısına sahip bir anten kullanılarak uygulanır. Bu sinyallerin neredeyse dikey kalkış açısı, onların vericiye nispeten yakın olarak Dünya'ya geri gönderilmesine neden olur. Kapsama alanı genellikle vericiden birkaç yüz kilometreye kadar olan bir yarıçap içinde oldukça tekdüzedir. Bu yerel veya bölgesel kapsama alanı, çoğu NVIS anteninin kolay kurulumuyla birleştiğinde, NVIS'i, mevcut iletişim altyapısının bulunabileceği askeri operasyonlar veya afet yardımı gibi zorlu arazilerde geçici iletişim veya iletişim gerektiren uygulamalar için çok uygun hale getirir. hasar görmüş veya yok edilmiştir.

NVIS' in Teknik Avantajları;

NVIS'in tamamen teknik bir takım avantajları vardır. Bunlardan ilki, NVIS'in geleneksel gökyüzü dalgası yayılımına göre solmaya karşı daha dirençli olması ve daha sabit bir sinyal seviyesi sağlamasıdır. NVIS'in dikeye yakın geliş açısı, D katmanı boyunca daha kısa bir yol ve dolayısıyla daha az D katmanı emilimi anlamına gelir. Ek olarak, daha kısa toplam yol uzunluğu, verici ile alıcı arasındaki zayıflamayı azaltır. Verici ile iyonosfer arasında ve iyonosfer ile alıcı(lar) arasında görüş hattı yayılımı olduğundan, arazi veya engeller nedeniyle sinyalin zayıflaması minimum düzeydedir. Bu görüş hattı yayılımı aynı zamanda çoklu yol nedeniyle solmayı azaltmaya da yardımcı olur çünkü dikeye yakın bir kalkış açısı, sinyalin nesnelere yansımaları olasılığını azaltır. Bu faktörlerin birleşimi, NVIS'nin nispeten düşük iletim gücü seviyelerinde iyi çalıştığı anlamına gelir; bu, özellikle sahada taşınabilir veya pille çalışan operasyonlar için önemlidir. Bir NVIS anteni tarafından oluşturulan kabaca çok yönlü kapsama modeli, istenen konumlara kapsama sağlamada anten yönlendirmesini veya azimutunu daha az kritik hale getirir ve bu da NVIS antenlerinin kurulumunda ve konumlandırılmasında büyük bir esnekliğe izin verir.

NVIS'in Operasyonel Avantajları;

Tamamen teknik olan bu faydalara ek olarak NVIS, özellikle askeri ortamda birçok operasyonel fayda sağlar. NVIS sinyallerinin yakalanma olasılığı genellikle geleneksel HF gök dalgası sinyallerine göre daha düşüktür. Bu düşük müdahale olasılığı, NVIS'nin daha düşük güç seviyelerinde çalışabilmesinden ve ayrıca dikey odaklı radyasyon modelinden kaynaklanmaktadır. Bunların her ikisi de, özellikle DF istasyonları yer tabanlı olduğunda, yön bulma (DF) tekniklerini kullanarak bir NVIS istasyonunun yerini bulmayı önemli ölçüde zorlaştırır: NVIS anteninden gelen enerji öncelikle yukarıya doğru yayılır ve iyonosferden kabaca eşit güçle geri döner. kapsama alanı. Ayrıca, düzgün bir şekilde uygulanan NVIS antenler güçlü bir yer dalgası sinyal bileşenine sahip değildir ve bu, bir NVIS istasyonu üzerinde yön bulmayı zorlaştırır. Ek olarak, yer dalgasına dayalı karıştırma, NVIS istasyonlarına karşı uygulandığında daha az etkilidir. NVIS anten modelleri, geleneksel yer dalgası açılarındaki çok düşük veya zayıf kazanıma sahip olacak şekilde tasarlanmıştır ve bu nedenle yer dalgası sıkışma sinyallerini daha düşük geliş açısına sahip antenler kadar güçlü almaz. NVIS'in bir diğer operasyonel avantajı, NVIS antenlerinin nispeten yere yakın monte edilmesi, bu da onları ayrı ve fark edilmelerini zorlaştırmasıdır. Yere alçak olması NVIS antenlerinin kurulumunu da kolaylaştırır ve birçoğu tek bir kişi tarafından kurulabilir. Son olarak, bir NVIS

anteninden gelen radyasyon modeli büyük ölçüde dikey olduğundan, bir NVIS anteninden etkili bir şekilde yararlanmak için "yüksek zemini kontrol etmeye" gerek yoktur: yatay düzlemdeki ağaçlar, dağlar, binalar vb. gibi engeller. NVIS'te geleneksel gökyüzü dalgası veya görüş hattı yayılımına kıyasla çok daha az önemlidir.

NVIS'in Dezavantajları;

Ancak NVIS kullanımının bazı dezavantajları da vardır. Bunlardan en önemlilerinden biri NVIS'in yalnızca düşük frekanslarda çalışmasıdır. Bunun nedenleri aşağıda tartışılmaktadır. NVIS anten desenlerinin ve yayılımının doğası, geleneksel, düşük geliş açılı gökyüzü dalgası yayılımı kullanılarak elde edilebilecek binlerce kilometreye kıyasla, NVIS'in maksimum aralığını yüzlerce kilometre ile sınırlandırır. Optimum sonuçlar, hem verici hem de alıcı istasyonlarda NVIS antenlerinin kullanılmasını gerektirir; ancak bu gereksinim, yalnızca alıcı istasyonlar için biraz daha gevşektir. NVIS kullanmanın ek bir potansiyel dezavantajı, NVIS tabanlı iletişimlerde kullanılan düşük frekanslarda hem atmosferik hem de insan yapımı gürültü seviyelerinin daha yüksek olma eğiliminde olmasıdır.

NVIS Frekansları:

NVIS'ten etkili bir şekilde yararlanmak için operatörün, çok yüksek bir geliş açısıyla geldiğinde iyonosferin F katmanı tarafından kırılacak kadar düşük frekansları seçmesi gerekir. Frekansı çok yüksek olan sinyaller F katmanından uzaya geçecek ve Dünya'ya geri dönmeyecektir. Ek olarak NVIS, aşırı D katmanı zayıflamasını önlemek için yeterince yüksek frekansların kullanılmasını gerektirir: D katmanı emiliminin düşük frekanslı sinyaller için daha yüksek olduğunu unutmayın. Birbiriyle çelişen bu iki gereksinimi dengelemek için **NVIS işlemi yaklaşık 2 ila 10 MHz aralığındaki frekansları kullanır.** Diğer tüm gökyüzü dalgası yayılımı gibi, maksimum frekanslar da atmosferik iyonizasyon seviyesine bağlıdır ve bu da güneş lekesi sayısı veya güneş akısı endeksi, günün saati, mevsim ve herhangi bir "anormal" güneş olayı gibi faktörlere bağlıdır. Örneğin solar minimum sırasında NVIS için kullanılabilir maksimum frekans yalnızca 6 ila 8 MHz olabilir. Ancak **ortalama olarak NVIS frekansları gündüzleri 4 ila 8 MHz, geceleri ise 2 ila 4 MHz arasında değişir,** ancak bu önemli ölçüde değişebilir. NVIS işlemi için kullanılan spesifik frekans, deneyime ve çeşitli iyonosferik ölçümlere veya tahminlere dayalı olarak bir operatör tarafından manuel olarak seçilebilir veya frekans, otomatik bağlantı kurulumu (ALE) gibi teknikler kullanılarak otomatik olarak seçilebilir.

NVIS'te Kullanılan Antenler;

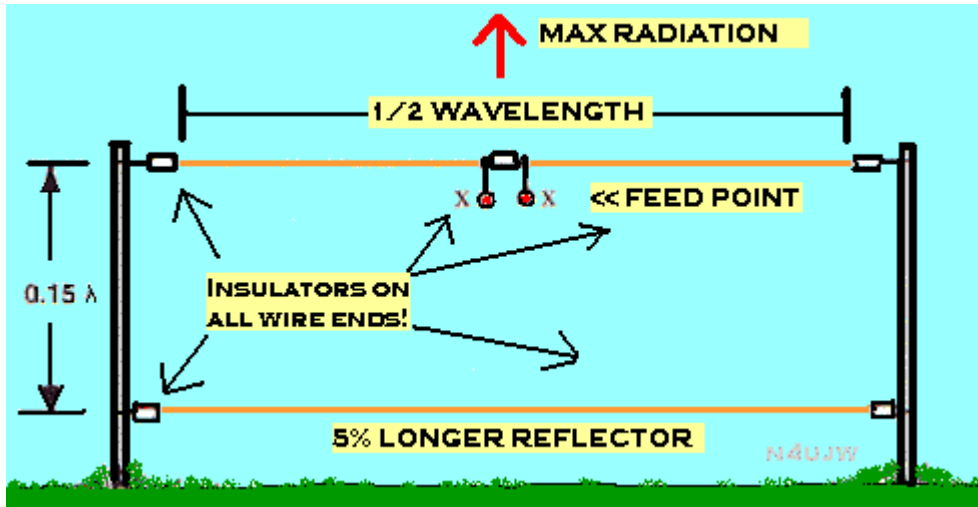
HF gökyüzü dalgası iletişimine yönelik antenlerin çoğu, düşük kalkış veya radyasyon açısına sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu daha düşük kalkış açısı, iyonosferle daha düşük bir geliş açısına ve dolayısıyla daha düşük kırılma açıları nedeniyle daha uzun mesafelere neden olur. HF gökyüzü dalgasının geleneksel, uzun mesafeli uygulamalarında, dikey olarak çok fazla enerji gönderen bir antene bazen hiç de hoş olmayan bir şekilde "bulut ısıtıcı" adı verilir. Öte yandan, NVIS antenleri yüksek bir radyasyon açısına (tipik olarak 75° veya daha yüksek) sahip olacak şekilde özel olarak tasarlanmış ve monte edilmiştir: gücün çoğunluğu, deyim yerindeyse, "dışarı çıkmak" yerine "yukarı çıkmaktadır". En çok Bu yüksek kalkış açısını elde etmek için kullanılan yaygın yöntem, yere yakın bir antenin kullanılmasıdır.

Geleneksel, düşük geliş açılı gökyüzü dalgası antenleri ile NVIS antenleri arasındaki farkı anlamamanın en iyi yollarından biri anten modellerini karşılaştırmaktır. NVIS bir dipol olarak uygulanabildiğinden, "standart" bir HF dipolü ile bir "NVIS" dipolü arasında faydalı bir karşılaştırma yapılabilir. "Standart" bir HF dipolü genellikle nispeten düşük bir yükseklik açısı üreten bir yüksekliğe monte edilir (Şekil 9). Yükseklik açısı ile anten yüksekliği arasındaki ilişki biraz karmaşık olabilir, ancak genel olarak konuşursak, dipol yerden ne kadar yükseğe monte edilirse yüksekliği veya "kalkış" açısı o kadar düşük olur. Daha düşük bir yükseklik açısı, uzun mesafeli HF gökyüzü dalgası iletişimleri için iyi çalışır çünkü iletilen sinyal iyonosfere daha düşük açılarla geldiğinde daha büyük mesafeler elde edilebilir. NVIS için kullanılan bir dipol, çok daha yüksek veya daha dikey bir yükseklik modeliyle karakterize edilir. Birazdan tartışılacağı gibi, bu tür dikey radyasyon modelini yaratmanın birincil yöntemi, dipolün yere yaklaştırılmasıdır. NVIS için daha yüksek

bir yükseklik açısı gereklidir, ancak geleneksel uzun mesafeli gökyüzü dalgası iletişimleri için kullanıldığında açıkça tatmin edici sonuçlar vermeyeceği açıktır.

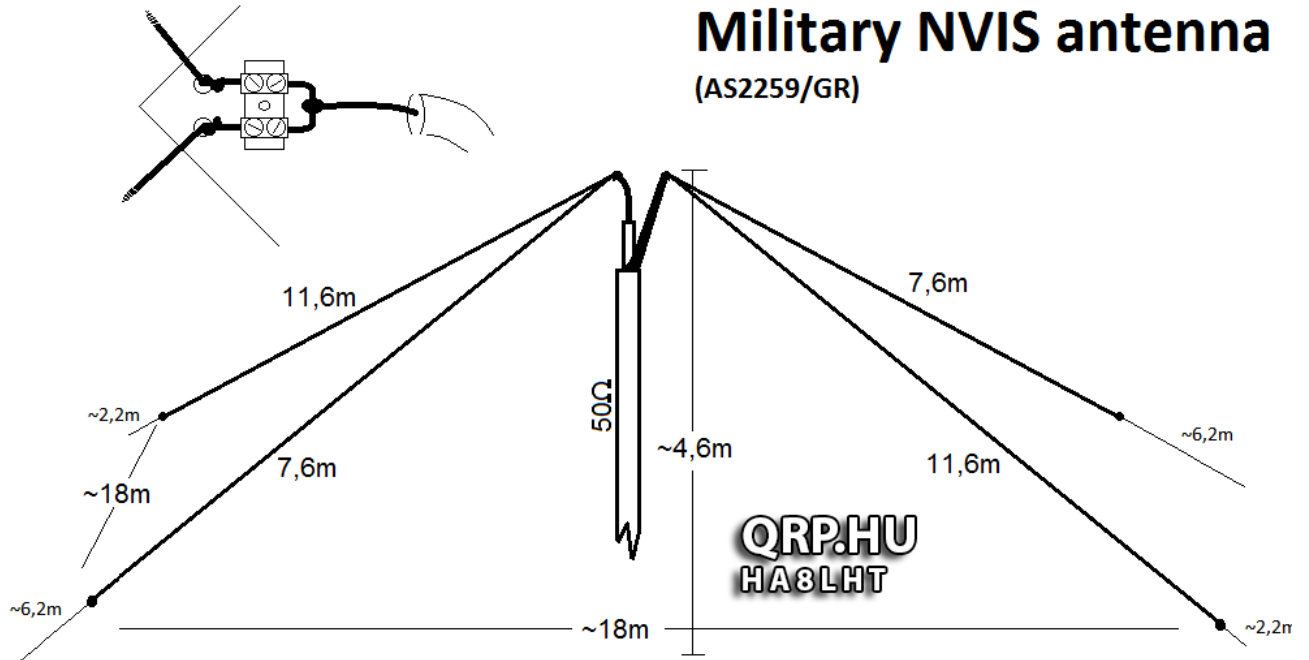
Geleneksel HF gökyüzü dalgası iletişimleri için yerden "normal" yüksekliklerde (Min; 1,5m) asılı duran yarım dalga dipolü, kazancın çoğunluğu antenin geniş tarafında olacak şekilde yönlü bir modele sahiptir. Tipik bir NVIS anteninde, azimut modeli kabaca çok yönlüdür; bu, NVIS antenin yönünün daha az önemli olduğu anlamına gelir: NVIS dipolü 90° döndürülürse, azimut modeli esasen aynı kalacaktır. NVIS antenin azimut modeli, alma alanı içinde kapsama alanının oldukça tekdüze olduğunu gösterir; NVIS anteni bir azimutu veya yatay yönü diğerine tercih etmez. Bu, özellikle alıcı istasyonun konumunun bilinmeyebileceği, birden fazla alıcı istasyonun bulunduğu veya alıcı istasyonun "en üstte" olduğu tipik askeri veya afet yardım senaryolarında önemlidir. taşınmak." Bu tür durumlarda, antenlerin hangi yöne doğrultulması gerektiğini bilmenin güvenilir bir yolu olmayabileceğinden, yönlü bir anten modeli ters etki yaratabilir.

NVIS, belirli bir anten tipini veya daha doğrusu, bir anten tarafından üretilen belirli bir radyasyon modelini veya yükselme açısını tanımlar. Bununla birlikte, yüksek geliş açısına sahip NVIS anten modelini üretmek için kullanılacak veya uyarlanabilecek birçok farklı anten türü vardır. "Sahaya uygun" antenler olarak adlandırılan NVIS'in en yaygın uygulamaları göz önüne alındığında; yani taşınabilirlik ve kurulum kolaylığı için tasarlanmış antenler genellikle NVIS antenleri olarak kullanılır. En sık kullanılan NVIS türlerinden bazıları **dipoller** ve **ters çevrilmiş Ve**'lerdir; ikincisi standart yatay dipolün bir çeşididir. NVIS'te **dengeless kablolar** da kullanılır ve araca monteli çeşitli NVIS antenleri vardır. Diğer NVIS anten türleri genellikle düşük profilin, taşınabilirliğin ve/veya kurulum kolaylığının daha az endişe verici olduğu sabit saha uygulamalarında bulunur. Bunlar, diğerlerinin yanı sıra konik spiral ve dikey kütük periyodik antenleri içerir.



Düşük açılı HF gökyüzü dalgası yayılımı için yaygın olarak kullanılan **standart yarım dalga boylu dipol**, NVIS uygulamalarında kullanılmak üzere de uyarlanabilir. Geleneksel bir gökyüzü dalgası dipolü genellikle yerden kabaca yarım dalga boyu yüksekte konumlandırılır. Daha dikey bir radyasyon açısı oluşturmak için, bir NVIS dipolünün çok daha düşük olması, genellikle yerden yaklaşık 0,2 dalga boyu yukarıda olması gerekir. Örneğin, çalışma frekansı 7 MHz olsaydı, NVIS dipolü yerden yaklaşık 8 metre yüksekte dikilirdi. Genel olarak konuşursak, aktif eleman ne kadar düşük olursa radyasyon açısı da o kadar yüksek olur. Optimum anten yüksekliği bir dereceye kadar toprak iletkenliğinin de bir fonksiyonudur: toprak iletkenliği ne kadar yüksek olursa, optimum yükseklik de o kadar düşük olur. Bu nedenle, örneğin toprağın kum veya kaya gibi çok düşük iletkenliğe sahip olduğu veya dipolün yerden yüksek olduğu durumlarda isteğe bağlı bir reflektör elemanının kullanılması bazen tavsiye edilir. Bununla birlikte, bu isteğe bağlı reflektörün pratikte ne kadar avantaj sağladığı belirsizliğini koruyor ve çoğu durumda NVIS dipollerinin altına monte edilmiş bir reflektör bulunmuyor. NVIS dipollerine ilgili son bir not: Geniş bir frekans aralığında işlem için tek bir dipol kullanılıyorsa, genellikle bir anten ayarlama

ünitesine ihtiyaç duyulur, ancak NVIS için bir dizi dipol veya sözde "fan dipolü" de kullanılabilir. Daha geniş bir frekans aralığında daha iyi eşleştirme sağlamak için uygulamalar.



Tersine çevrilmiş bir Vee (Inverted V), yatay dipolün bir çeşididir; dipolün merkezi dikey bir direk tarafından desteklenir ve uçları yere yakın veya yere yakın olur. NVIS'de ters çevrilmiş Vee'nin çok yaygın bir uygulaması, genellikle birbirine kabaca dik açılarla konumlandırılan iki dipol kullanır. Bu düzenlemeye bazen "turnike" anteni denir. Bir çift dipol kullanmak, polarizasyona bağlı solmanın üstesinden gelmeye yardımcı olur. Ters çevrilmiş bir Vee'nin standart bir yatay dipole göre ana avantajlarından biri, bu tip antenin kurulmasının kolay olmasıdır: yalnızca bir merkezi desteği vardır ve bu nedenle tek bir kişi tarafından yükseltilebilir. NVIS için ters çevrilmiş bir Vee kullanıldığında, direğin tepe noktası veya zirvesi yine de düşük tutulmalıdır, genellikle yatay dipolün yüksekliğinden yalnızca biraz daha yüksek olmalıdır. Daha düşük yükseklikteki bir direk aynı zamanda tepe açısının düşük kalmasını sağlar; bu da istenen dikey radyasyon modelinin elde edilmesi için önemlidir.

Dipoller dengeli antenlerdir ancak NVIS için **dengesiz antenler(Unbalanced Wire)** de kullanılabilir. Ters çevrilmiş L, dengesiz NVIS anteninin bir örneğidir. "Ters L" adı bu antenin şeklini ifade eder. Ters L kablolu antenler en yaygın olarak yatay bir düz tepenin dikey bir alt kabloya bağlanmasıyla oluşturulur. Anten daha sonra gerekirse zemine karşı veya karşı ağırlığa karşı çalışır. Diğer dengesiz antenlerin çoğunda olduğu gibi, eğer radyo telin ucuna bağlanırsa, ters çevrilmiş bir L tüm uzunluğu boyunca yayılır. Ters L'ler araca monteli NVIS antenleri için de popüler bir seçimdir.

Mobil (Araç) NVIS Antenleri;

NVIS antenleri araçlara yerleştirilebilir ve sıklıkla yerleştirilir. Döngüler, araca monte NVIS antenleri için popüler bir seçimdir çünkü araç hareket halindeyken bile NVIS kullanımına izin verirler. Birçok araçta bulunan standart dikey kamçı anten, radyasyon modelinin doğası nedeniyle NVIS için kötü bir seçimdir, ancak bu tür antenler, NVIS anteni olarak kullanılmak üzere genellikle bükülebilir veya yatay bir konuma bağlanabilir. Bu konfigürasyon da en iyi performans genellikle antenin geriye doğru yani araçtan uzağa bağlanmasıyla elde edilir. Direğin geriye doğru bükülmesi, aracın karoserisinde üretilen faz dışı akımları azaltma avantajına sahiptir, ancak bu aynı zamanda genellikle aracı sabit olmaya da zorlar. Alternatif olarak kamçı ileri konumda, yani aracın üzerine bağlanabilir veya sabitlenebilir. Bu konfigürasyon, daha düşük verimlilik ve daha az optimal bir radyasyon modeli pahasına olsa da, antenin hareket halinde kullanılmasına olanak tanır. Genel olarak konuşursak, "uygun" özel bir döngü anteni, bir kamçı anteni her iki yönde bükerek yapılan doğaçlama bir döngüden daha iyi bir seçimdir.

Mobil uygulamalarda (ve özellikle havadan uygulamalarda) kullanılan bir diğer yaygın NVIS anten çeşidi ise "havlu çubuğu"dur. Havlu çubuğu antenleri düşük profilli ve sağlam olma avantajına sahiptir. Antenin

etkin boyutunu artırmak ve böylece antenin bant genişliği performansını artırmak için bazen çift havlu çubuğu düzenlemesi kullanılır. Elektriksel olarak havlu çubuğu antenleri çift kutuplu, döngülü veya ters L tipi antenler olarak çalışacak şekilde uygulanabilir.

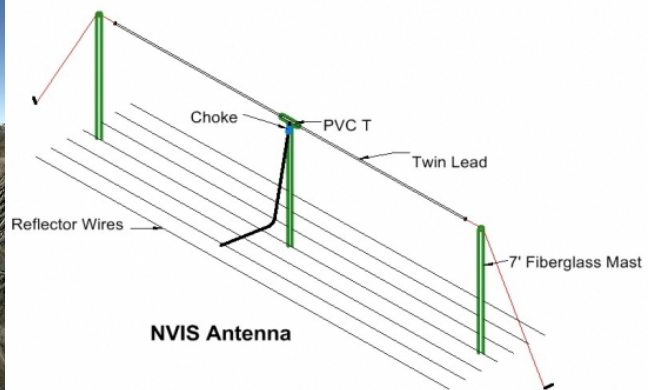
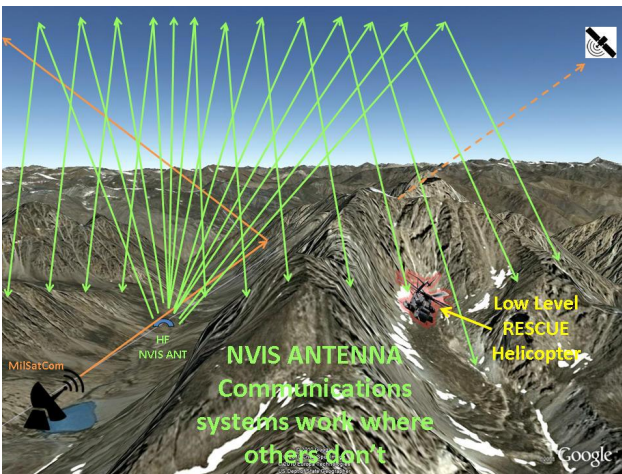
SONUÇ:

NVIS, HF gökyüzü dalgası yayılımının özel bir durumudur ve genellikle 75° veya daha yüksek olmak üzere çok yüksek kalkış açıları üretmeye yönelik antenler kullanır. Geleneksel düşük açılı gökyüzü dalgası sinyallerinin aksine, bir NVIS anteninden gelen sinyaller iyonosferden neredeyse dikey olarak geri gönderilir ve bu nedenle NVIS, dağlık veya ormanlık bölgeler gibi zorlu ortamlarda kapsamanın yanı sıra yerel veya bölgesel kapsama alanı da sağlayabilir.

Genellikle NVIS tarafından sağlanan çok yönlü kapsama alanı, geleneksel HF gökyüzü dalgası antenleriyle karşılaştırıldığında antenin yerleştirilmesini ve yönlendirilmesini daha az kritik hale getirir. Bu esneklik, yerleri iyi bilinmeyen istasyonlarla iletişimi kolaylaştırır ve aynı zamanda NVIS'yi geçici veya sahaya uygun antenlerle kullanım için çok uygun hale getirir. Operasyonel açıdan bakıldığında, NVIS'in kullanılması müdahale olasılığını azaltır, düşmanın yerden yön bulmasını zorlaştırır ve yer dalgası sıkışmasına karşı daha fazla bağışıklık sağlar.

NVIS kullanırken karşılaşılan temel zorluk, yalnızca düşük HF frekanslarında, tipik olarak 2 ila 10 MHz aralığında, iyi çalışmasıdır; maksimum frekans, öncelikle günün saatine ve mevcut güneş koşullarına bağlı bir fonksiyondur. NVIS anten tabanlı bir teknolojidir ancak çeşitli farklı antenler kullanılarak uygulanabilir. NVIS'in daha sık karşılaşılan uygulamalarından biri, yatay olarak veya ters Vee konfigürasyonunda yere yakın monte edilen bir veya daha fazla dipol içerir. Ters çevrilmiş L'ler gibi dengesiz antenler de kullanılabilir ve araca monteli veya mobil uygulamalarda sıklıkla çeşitli tipte döngü antenleri bulunur.

Geleneksel, düşük olaylı gökyüzü dalgası yayılımının uzun mesafeli veya küresel kapsama sağlama yeteneği, tamamlayıcı veya yedek iletişim sistemi olarak HF'ye olan ilginin yeniden artmasının nedenlerinden biridir. NVIS, çok çeşitli zorlu koşullar altında sağlam, güvenilir yerel iletişim sağlayarak geleneksel HF gökyüzü dalgasını tamamlar ve bu nedenle HF'nin yakın zamanda "yeniden doğuşunda" önemli bir bileşendir.



<https://www.hamradiosecrets.com/nvis-antenna.html>

Rohde&Schwarz'ın "Understanding NVIS" eğitim notundan çevrilmiştir. 73 de TB6BQQ