

SSB NEDİR ?

SSB nin ne olduğunu anlamadan önce sesin radyo dalgaları ile nasıl iletildiğini anlamamız gerekmektedir. Bir sesin bir radyo sinyaline yüklenmesine modülasyon adı verilir. Modülasyonun iki tipi vardır AM (Genlik modülasyonu) , FM (Frekans Modülasyonu)

Taşıyıcı

AM le modüle edilmiş bir radyo sinyalinde, ana sinyal , buna taşıyıcı denir, sürekli yayım yapar. Modülasyonu yapan sinyaller ise yan bandlardır. AM bir yayında duyduğunuz sesler iki yan banddandır. Radyo istasyonu ses göndermediği halde bir sinyal duyulur ki bu taşıyıcıdır. Modülasyonu yapan(ses) bu iki yan band taşıyıcı sinyalin biraz üstünde ve biraz altındadır. Sonuç olarak taşıyıcı frekansın üzerinde bulunan frekansa üst yan band (USB) altında bulunan frekansa da alt yan band (LSB) adı verilir

Yan bandlar

AM yayımı oluşturan parçalar önemlidir. Yüzyıllardır AM sinyaller tek başlarına yayılmalarına rağmen aslında AM sinyallerin parçalanabildiği tespit edilmiştir. İlk amatör telsizciler bununla ilgili olarak taşıyıcı olmadan yan bandları kullanarak denemeler yapmışlardır. Bu genelde çift yan band olarak bilinir (DSB). Taşıyıcı ve bir yan bandı ayırmaktansa sadece taşıyıcıyı ayırmak daha kolay olduğundan DSB önceleri çok kullanılıyordu.

Bir süre sonra ise (ki hala kullanımdadır) sadece tek bir yan band kullanılmaya başlandı ki buna tek yan band (SSB) adı verilir. SSB iletimleri USB veya LSB olabilir.

SSB bir sinyali AM modülasyon alıcısından dinlerseniz çizgi filmlerdeki örneklerin sesine benzer bir ses duyarsınız. Sonuç olarak bu iletileri dinlemek için özel bir SSB alıcınızın olması gerekmektedir. 1950 lere kadar bu çok zor olmasına rağmen günümüzde bu artık bir sorun olmaktan çıkmıştır.

Radyo İstasyonları net ses isterler

Neden bazı uygulamalarda SSB ama radyo yayınlarında AM kullanıldığını merak ediyor olabilirsiniz. Radyo istasyonlarının çok iyi bir ses kalitesine sahip olmaları gerekmektedir, aksi taktirde dinleyiciler başka bir kanala geçeceklerdir. Bu net ses kalitesini yakalayabilmek için radyo istasyonlarının hem AM hem de her iki yan banda ihtiyaçları vardır.

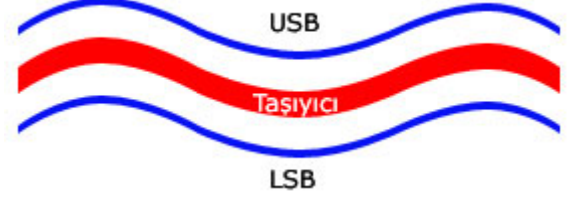
Bu AM sinyalini oluşturabilmek için , aslında yan bandlarla birlikte 3 sinyal, güçlü bir taşıyıcı frekans bir alt yan ve bir üst yan frekansa ihtiyaç vardır. Sonuçta gücün yarısı boş bir taşıyıcı frekansa ve geri kalanı da iki ald banda eşit olarak bölünür. Yani 600 wattlık bir AM ileticisi (300 watt taşıyıcılara 150 şer watt ta yan bandlara) 150 wattlık bir SSB iletili ile aynı gücü verir.

SSB nin etkinliği

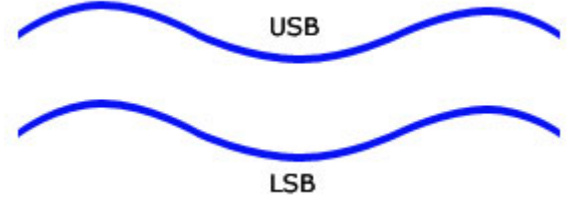
Biraz rakamlarla ilgilenecek olursak 5kW lık bir radyo istasyonu düşünelim. Ses çıkışı olarak ancak 2.5kW lık kısmı kullanabilirsiniz. Bu her iki yan bandın sadece 1.25 kW lık gücü olacağı anlamına gelir. Ancak tek yan bandı kullanan etkin bir haberleşmede taşıyıcı ve diğer yan band ortadan kalkacağı için tüm güç sadece tek bir yan banda aktarılacaktır. Bu durumda 1 kW lık bir SSB sinyali 4 kW lık bir AM veya FM istasyonuna denktir. Bu SSB nin uzak mesafelerle görüşebilmesinin sebeplerinden biridir.

SSB nin faydası sadece iletimde değildir. Bunun tam tersi alma sırasında da meydana gelir. Bu durumda bir SSB sinyalin etkinliği bir AM sinyale göre 16 kat daha fazladır.

AM



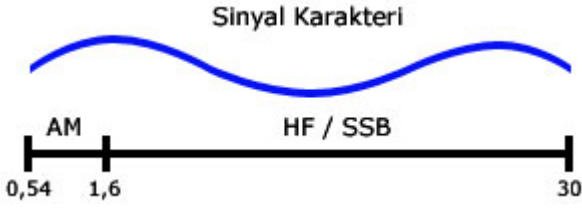
DSB



HF Sinyal Karakteri

HF (Yüksek Frekans) daha yaygın olan kısa dalga ile eş anlamlıdır. Tek fark HF iki yönlü ve bir noktadan noktaya haberleşmede kullanılır. Kısdalga ise aynı mesafe için radyo yayımı yapıldığında kullanılır. Amatör telsizciler her iki terimi de kullanırlar.

HF bandı 1.6-30 MHz arasındadır, bun karşılık AM yayımı 540-1630 kHz, CB (Halk bandı) yayımı ise 26,960 - 27,230 kHz arasında (HF bandında) Televizyon kanalları ise 54,000 kHz (VHF) bandında yayım yapar .



Radyo Dalgaları

Radyo spektrumunun Hz bölümleri direk olarak frekansla ilgilidir. Işık, radyo ve ses sinyallerinin hepsi dalgalardır. Bu dalgalar havada bir göldeki dalgalara benzer şekilde hareket ederler. Her bir radyo dalgasının bir tepe ve çukur noktası vardır. Her bir dalganın boyu ise dalga boyu olarak adlandırılır. Radyo dalgaları ışık hızı ile hareket ederler, diğer bir deyişle dalga boyu ne kadar büyük olursa her saniyede gelen dalga sayısı da o kadar az olur. Saniyede gelen dalga sayısı frekansı belirtir.

Frekans ve dalga boyu normalde aynı şeyi ifade etmesine rağmen radyo ile ilgili dalga boyları çok ender telaffuz edilir. 1920 ile 1940 lı yıllar arasında dalga boyu frekans dan daha çok telaffuz edilirdi. Bu muhtemelen dalga boyunun daha elle tutulur bir ölçüm olmasından kaynaklanıyordu. Radyo sinyalinin dalga boyu da oldukça önemlidir zira alma ve göndermede kullanacağınız antenin boyunu dalga boyu belirler.

AM ve FM radyo yayınlarının özelliklerinden dolayı daha az etkili dahili antenler kullanılır, zira bu yayınlar genelde bölgesel olarak dinlenir (150-200) km. Ancak HF bandında yapılan iki yönlü görüşmeler eğlence amaçlı yapılan en iyi istasyonu dinlemek üzere yapılmaz. Genellikle tehlike altındaki belli bir istasyonla karşılıklı görüşmek için yapılır.

1910 ve 1920 lerde telsiz uzmanlarının çoğu 180 metrenin üzerindeki dalga boylarının, günümüzdeki AM yayımlarının, hiç bir işe yaramayacağı görüşünde idi, biraz daha bilgi sahibi olsalardı orta ve uzun mesafe haberleşme için bu söylediklerinin tersinin geçerli olduğunu görecektirdi. Bu kişilerin bu kaniya varmalarındaki tek eksiklikleri radyo dalgalarının hareket şekillerini bilmemeleri idi.

Propogasyon

Lokal AM radyo yayınlarını dinlerken aldığınız sinyal yer dalgası sinyalidir. Yer dalgaları 100-150 km ye kadar merkezden etrafa yayım yapar. AM veya altındaki bandlar büyük ve sağlam yer dalgaları üretirler ve iyi bir dinleme yapılabilir

Gök Dalgası

Aynı zamanda gök dalgalarını da alırsınız. Gök dalgaları yerde dolaşmaktan ziyade gök yüzüne doğru hareket ederler. İyonosfer dışında gök dalgalarını duyma imkanınız yoktur. İyonosfer atmosferin de dışında bulunan bir tabakadır. Bu tabakada atmosfer çok incedir ve sadece çok az hava molekülü bulunur. Bu bölgede iyonosfer x ışınları, ultraviyole ışınlar ve diğer yüksek radyasyon tarafından bombalanır. Güneşten gelen enerji bu tabakada elektronları atomlarından ayırarak bir iyonizasyon sağlarlar.

Bir gök sinyali iyonosfere ulaştığında ya iyonosferi geçer veya iyonosferden dünyaya geri yansır. Bu geri yansıyan sinyal dünyaya ulaştığı noktada bir kaç değişkene bağlı olarak duyulabilir. Yayım yapan bir istasyondan gönderilen yer ve gök dalgalarının her ikisinin de duyulamayabileceği yerler vardır. Bu yerlere "skip zone" adı verilir. Gök sinyali yeryüzüne ulaştıktan sonra yeniden gökyüzüne yansıyarak çıkacaktır.

Propogasyon Örnekleri : Aşağıdaki şekillerde yer dalgası ve gök dalgasının gece ve gündüz yayılımları hakkında örnekler görebilirsiniz. Aynı zamanda iyonosferin kalınlığı da üst tarafta gösterilmiştir

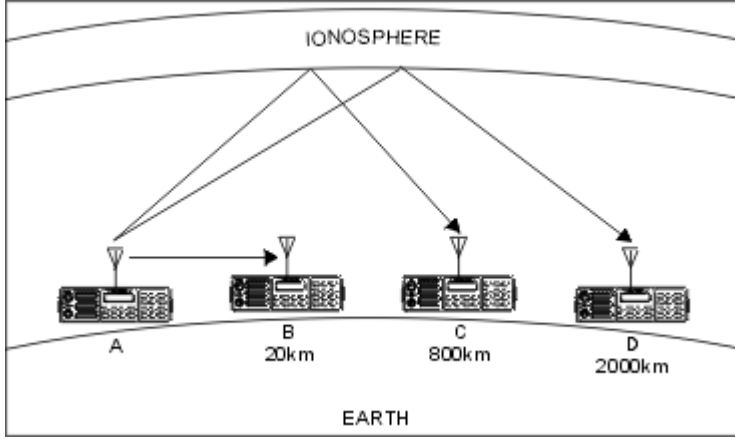
Her iki resimde A istasyonu B,C ve D istasyonları ile görüşme yapmaktadır. A ile B arasındaki görüşme yer dalgası ile yapılmaktadır. Yer dalgası propogasyonal devirlerden etkilenmez ancak yerin şeline ve arazinin yapısına göre mesafesi 50 km ye kadar düşebilir.

A istasyonundan C ve D istasyonlarına yapılan görüşme ise gök dalgası ile yapılmaktadır ki propogasyon daki değişikliklerden oldukça etkilendikleri şekillerde de gözükmektedir.

Her iki şeklin altında önerilen çalışma frekanslarını da görebilirsiniz. Bu frekanslar zamana ve mevsime göre değişebilir sadece bir ipucu olarak verilmiştir.

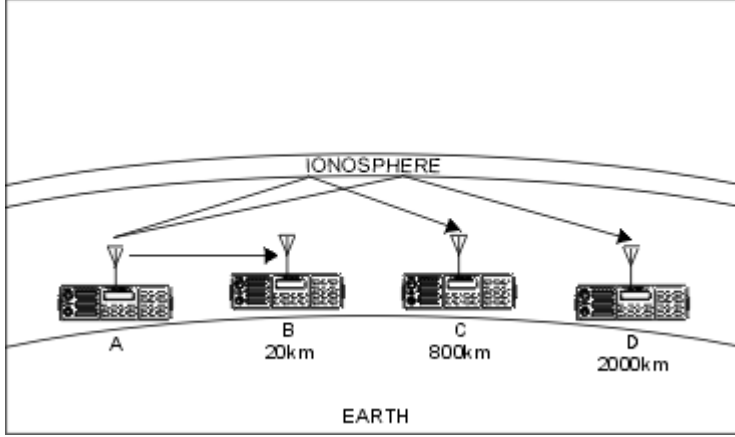


Gündüz



- A - B - Muhtemel en iyi frekans 3 MHz dir.
- A - C - Muhtemel en iyi frekans 7 - 9 MHz arasındadır.
- A - D - Muhtemel en iyi frekans 13-16 MHz arasındadır.

Gece



- A - B - Muhtemel en iyi frekans 3 MHz dir.
- A - C - Muhtemel en iyi frekans 5 - 7 MHz arasındadır.
- A - D - Muhtemel en iyi frekans 9 - 12 MHz arasındadır.

Dünya etrafında dolaşım

Yeniden ionosfer tarafından yansyarak dünyanın başka bir noktasına ulaşacaktır. Eğer ionosferden yansıma sırasında sinyal gücünde bir kayıp veya emilme olmazsa dünyadaki istasyonlar bu sinyali çok net bir şekilde dinleyeceklerdir. Bu sürtünmesiz bir ortamda bir topun yuvarlanmasına benzer. İyosferden ve yer yüzünden yansıma sırasında sinyalin enerjisinin bir kısmı ısıya dönüşür. Sonuç olarak ilk sinyal en güçlü sinyaldir her yansıyan sinyal biraz daha zayıf olacaktır. Bir kaç yansımadan sonra HF sinyali duyulamaz hale gelecektir. Gök ve yer dalgalarının başlangıç ve bitiş noktaları birbirine çok yakındır (20 km kadar). Bu yüzden bir istasyon yapılan yayımı duyarken daha iyi bir antenle daha iyi bir alıcısı olan yakındaki bir istasyonun bu sinyali duymaması normaldir. İlk istasyon ya gök ya da yer dalgasını alıyordur diğer istasyon ise bu iki sinyalin ortasında kalmıştır.

Radyasyon açıları

Eğer tek konu "skip zone" olsaydı HF kullanımı ve teorileri oldukça basit olacaktı. Ancak işin içinde başka etkenlerde var. Bir yayımın kritik açısı ionosferden yansıyabileceği en dik açıdır. Kritik açı mevsime, frekansa, ve günün saatine göre değişir. Bazen antenden dik çıkan bir sinyal ionosferden yansıyacaktır. Bu durumda kritik açımız 0 derecedir. Başka bir durumda ise sinyal ionosferi geçecek ve uzayda yayılacaktır. Bu sinyalde kritik açıyı tespit etmeniz mümkün olmaz tek bildiğimiz gök dalgasının kritik açının üzerinde olduğudur

Propogasyonu etkileyen doğal devirler.

Kritik açının yanında kullanılan frekansda sinyali yansıyıp yansımaymasında etkin bir faktördür. Gönderilen sinyal ionosferi geçiyorsa "sinyal Kullanılabilir en büyük frekansın (Maximum Usable Frequency MUF) üzerindedir" denilir. MUF belirlenmiş bir frekans değil günün saatine ve dünyada görüşeceğiniz yere göre oldukça değişkendir. MUF un tam tersi olarak da kullanılabilen minimum frekans (Lowest Usable Frequency LUF) tir. Ancak LUF in ionosferden yansımayla hiç bir ilgisi yoktur. Bunun yerine bu frekans bir yere ulaşmanız için kullanabileceğiniz en düşük frekanstır.

Gündüz saatlerinde MUF en yüksek gece saatlerinde ise düşük bir değere ulaşır. Bunun mevsimsel etkileri de mevcuttur. Kışın uzun akşamlarda MUF yaza oranla daha düşüktür. Aynı şekilde yine akşam saatlerinde ionosferdeki iyonlaşma az olduğundan LUF de daha düşük gündüz saatlerinde ise daha yüksektir. MUF ve LUF haberleşmenizi yapmak için gerekli olan frekans aralığını verir.

Propagasyonu etkileyen devirler

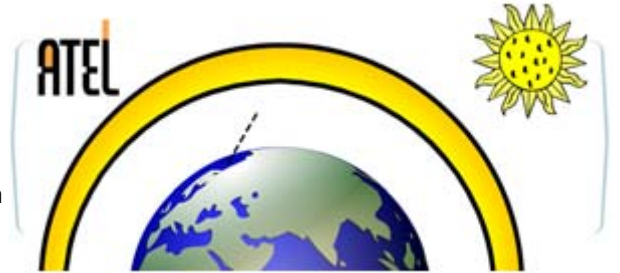
Propogasyon devirsel faktörlerden etkilenmektedir. Bunlardan en kısa olanı gündüz / gece devridir. Genel olarak en iyi alma ve gönderme zamanları gece saatleridir. Gündüz saatlerinde MUF ve LUF yükselir ve daha az güvenilir olan daha yüksek frekanslar kullanmak gerekir.



Yılın mevsimleri de propagasyonu etkiler. Yaz / Kış devri gündüz / gece devrine benzer bir seyir izler ancak daha az etkisi vardır.



Propagasyonu etkileyen en uzun devir güneş lekeleri devridir. Telsizden çok önce solar fırtınaların yıldan yıla değiştiği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde bir yıl boyunca oluşan güneş lekelerinin rastgele olmadığı farkedilmiştir. İyi bir propagasyonun olduğu bir ayda solar fırtınaların sayısı 150 yi geçer, kötü bir propagasyonun olduğu bir ayda ise 30 un altındadır. Güneş lekeleri yaklaşık olarak her 11 yılda bir en üst noktasına ulaşır, ve bunun propogasyonda müthiş bir etkisi vardır.



Bu iki en üst nokta rasında bir kaç yıl çok düşük bir güneş lekeleri hareketi görülür. Yüksek güneş lekeleri hareketlerinin görüldüğü yıllarda MUF çok fazla artar ve HF bandının tamamından uzun mesafe görüşme sağlanabilir. En son tepe noktası 2000 yılında olmuştur ve MUF 30 MHz i geçmiştir !. Devir alt noktada olduğu zaman MUF oldukça düşer ve HF bandın sadece bir kısmı kullanılabilir. Devrin üst noktada olduğu zamanlarda 10 MHz in üzerinde frekanslar oldukça olumlu etkilenir. 10 MHz in altındaki frekanslar ise daha az etkilenir.

HF enterferans

HF telsiz sinyallerinin uzun mesafelerle haberleşebilmesi inanılmaz gibi gözükse de diğer frekans bandları ile karşılaştırıldığında alma ve göndermede mesafeye bağlı enterferansların olması rahatsız edicidir. Enterferans en geniş şekli ile gürültü olarak bilinir. Bu gürültü doğal ve insan kaynaklı gürültüler olarak değerlendirilir. Doğal gürültü fırtınalardan gezegenlere kadar pek çok şey tarafından üretilir (günümüzde radyo teleskopları bile üretmektedir) . Bunların en kötüsü fırtınalardır, zira kısa dalganın katettiği uzun mesafelerde fırtınalar tarafından üretilen gürültü de yüzlerce mil gidebilmektedir. Hava açık olsa bile (ki lokal bir fırtınalı havada HF i kullanmamak gerekir) uzaktaki bir fırtına normalde iyi görüşebileceğiniz bir istasyonla görüşmenizi zayıflatabilir.

İnsan Kaynaklı Enterferans

İnsan kaynaklı enterferans pek çok şeyden kaynaklanabilir. Hiç bir şey olmasa bile bulunan yerin binaların arasında bulunması da bir enterferans kaynağıdır. Bu enterferansların en kötülerinden birisi floresan ışığıdır, bu ışık HF mesafesinde orta şiddette bir etki yapar, düşük frekanslarda bu etki daha da kötüdür. Normal şartlarda antenin yanındaki bir floresan ışığı, duyulabilecek bir yayımı hiç duyulmaz hale getirebilir. Aynı şekilde bilgisayarlar da az da olsa enterferans yapmaktadır.

Yan kanal enterferansı insan kaynaklı özel bir enterferanstır. Bu enterferans yakın bir frekansta yayım yapan bir istasyon tarafından kaynaklanabilir. Benzer bir enterferans ta ortak kanal enterferansıdır ki enterferans yapan istasyon sizinle aynı frekanstadır. Güzel bir örnek AM yayımın mezarlığı denilebilecek 1400-1500 MHz bantıdır, akşam saatlerinde bu frekanslarda yüzlerce yayım duyarsınız.

Propagasyona bağlı enterferans

HF enterferansla ilgili diğer bir kaynak ise propagasyona bağlıdır. Bunlardan en ilginç polar eko dur. Bunun sebebi gönderilen bir sinyalin hem doğu batı hem kuzey güney yolunu izlemesinden kaynaklanır. Bu sebeple aynı frekans bir istasyona farklı zamanlarda iki kez ulaşabilir bu ise bir eko meydana getirir.

Diğer bir enterferans ta iyonosferin çok hızlı değişmesinden kaynaklanabilir. Bu özellikle gün doğumu ve gün batımı zamanlarında oluşur ki bu saatlerde iyonosfer çok hızlı değişir ve haberleşmelerde kesiklikler oluşur.

Güneş Lekeleri

En son büyük propagasyonal etki aslında sinyalde enterferansa yol açmaz ama emer. Güneş lekeleri normalde propagasyona olumlu etki yapmasına rağmen güneş patlamaları haberleşmeyi öldürür. Solar bir fırtına sırasında geniş bir frekans bandındaki haberleşme bir anda kesilebilir. Pek çok kullanıcı alıcılarında veya antenlerinde bir sorun olduğunu düşünür, aslında telsizlerini bir güneş patlaması esnasında kullanıyorlardır.

Sinyal Yolları

Sinyalleri bir ileticiden bir alıcıya giderken değişik yollar izlerler. Belli bir yerdeki bir istasyona ulaşılması için gönderilen sinyalin izlediği yol da önemlidir. Bir sinyal alındığında normal olarak size en kısa yolu izleyerek geldiğini düşünebilirsiniz. Buna kısa yol haberleşmesi denilir. Bununla ilgili olarak birbirine yakın mesafede birden fazla yol varsa istisnalar olabilir.

Uzun Yol

Diğer bir temel sinyal yolu da uzun yoldur. Uzun yolu izleyen sinyal kısa yolun tam tersi istikamette gider. Uzun yoldan alınan sinyaller genelde çok zayıftır özellikle de yol çok uzun ve frekans düşükse.

Diğer taraftan kısa ve uzun yollar mesafe olarak birbirine yakınsa sinyallerin birini veya her ikisini de duyabilirsiniz.