

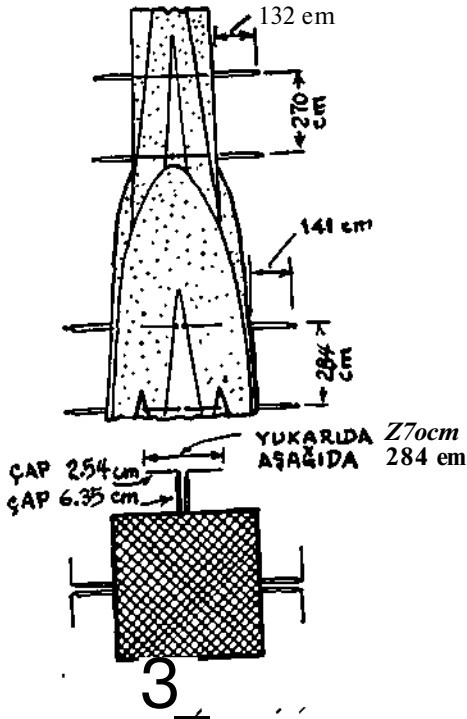
# Televizyon Antenleri, II

Yazan :  
T. Hıfzı EVCİMEN  
Elek. Y. Müh.

(Geçen Sayıdan devam)

## C. B. S. Anteni :

New York'ta Chrysler Binasının üstündeki Columbia Broadcasting Company'nın eski WCBW Televizyonu istasyonunda, bir kare teşkil eden dipole antenler bileşimi kullanılmıştır. Bu tertip sadeleştirilmiş, haliyle Şekil 21'de gösterilmiştir. Bu antende dört bölüm kullanılmıştır. Altaki bir çift, video için, ve diğer çift ise alttaki bölümler ile karıştırmayı önlemek için kabil olduğu kadar üstte, ses için kullanılmıştır. Gerek video, ve gerek ise ses çiftini iki bölüm olarak düşey dizi tertibinde kullanarak, yatay yönelme Islâh edilmiştir.



X>6a.T YEKSE\*UKTE TİPİK KAN

Şekil : 21 — CBS Televizyon antenin tertibi.

Esas itibariyle bir kare teşkil eden her bölümdeki «dipole» ler metal inşa duvarından bir çeyrek, dalga-boyu öteye yerleşmiştir. Görüntüler prensibine göre, metal yansıtıcı duvar, duvarın arkasında öndeki gerçek anten kadar mesafe

fedeye duvar yerine bir görüntü anten varmış gibi rol oynar. Eğer, gerçek anten duvarın önünde  $X/4$  mesafede ise, eşdeğer görüntü gerçek dipole'ün  $x/4 + \lambda/4 = \sqrt{2}$  arkasında olacaktır. Üstelik, görüntüdeki akım gerçek dipole'dekinin ters yönünde olacaktır. Böylece Şekil : 16 A'da gösterilen bütün istenen özellikler yerine gelir ve yatay yönde ışımaya, dik yöndekinin azalmasına karşılık ki orada sıfır oluyor, artar. Gerçi, bir dipole ve yansıtıcı, duvar ile, iki dipole arasında bir fark vardır. İlk halde ışımaya duvardan uzaklaşan tarafta ve iki dipole'de ise ışımaya her iki yönde olur.

Buna mukabil, dört tarafta bir dipole bulunduğu için, her yönlü ışımaya elde edilir.

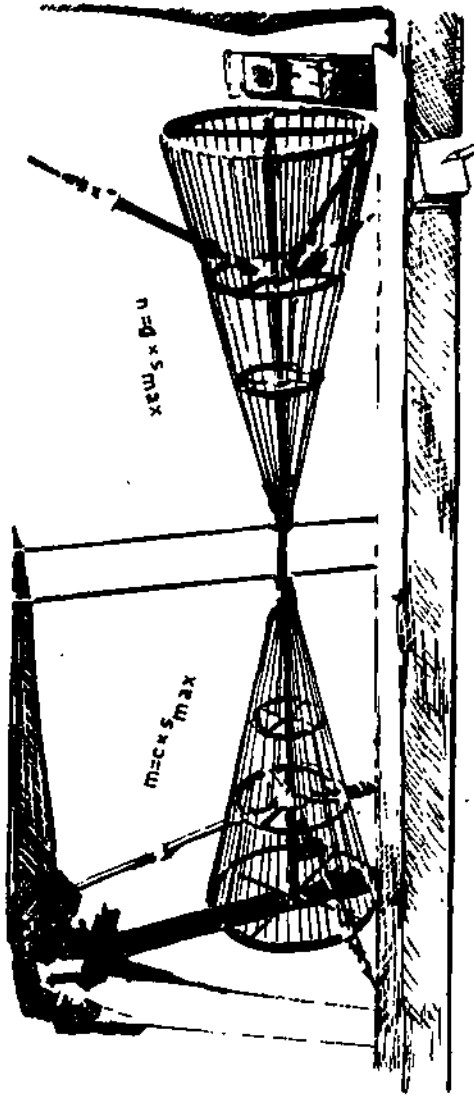
## G. E. Anteni:

G. E. tarafından evvelce WRGB televizyon istasyonunda kullanılan anten sisteminin bir takım ilgi çekici özellikleri vardır. Bu anten Schenectady, N. Y.'a yakın Helderberg dağlarında bir mevkiye kurulmuştu. Şekil : 22 video ve Şekil : 23 ses antenlerini gösteriyor. Bu antenler önce tecrübe maksatları için kullanılmıştı ve İkinci Dünya Harbinden sonra daha mükemmelleri ile değiştirilmiştir. Şekil : 22'de görüldüğü gibi video anteni iki konik kafestir. Kafes teşkil eden tellerin bir birlerine bir dalga boyunun küçük bir kesri kadar yaklaşık konmuş olması şartı ile böyle bir kafes yekpare koni yüzeyine yaklaşır. Anten 700 ohm'luk dengeli açık tel hattı ile beslenir. Yatay düzlemde ışımaya örneği düzgün bir daireden çok uzaktı, fakat bu özellik hizmet sahasının şekline uygun düşüyordu.

Ses anteni, video anteni yanında iki bölümlü olup bir tahta kule üzerine kurulmuştu. Işınıcı iletkenler takriben 4 inç (9,16cm) çapındadır ve oldukça reaktansa sahip olması dolayısıyla bütün PM abnında oldukça sabit empedans göstermektedir. Bu anten daha kolaylıkla Şekil : 24'e bakarak anlaşılır.

Her iki bölümde akımların, oklarla gösterildiği gibi çevrede aynı fazlı olarak akması istenir. Şekil : 24'de bu akımlar iki bölümde saat yönünün aksi yönündedir.

Böylece her bölüm yatay düzlemde oldukça düzgün bir ışımaya veren, fakat düşey ışımaya olmayan bir örnek hasıl eder, çünkü karşılıklı

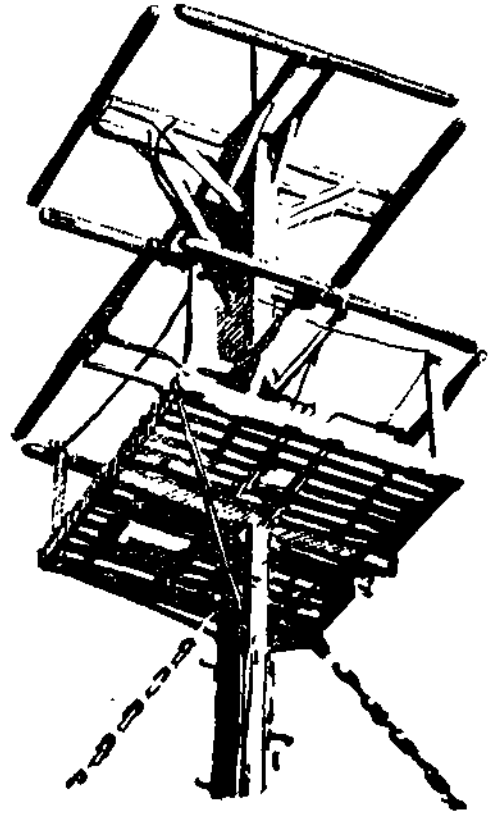


Şekil : 23 — GE Televizyon istasyonu WRGB'nin ses anteni.

iletkenler yarım dalga-boyu uzaklıkta ve ters yönde akımlar taşımaktadırlar. Biri diğeri üstüne, yarım dalga-boyu mesafede konan iki bölüm yatay yönelmeyi artırır, çünkü üst bölümdeki bir iletkende akım alt bölümdeki karşılıklı iletkendeki ile aynı yödedir ve hatırlanacağı üzere bu düşey yönde ışımanın ifna edilmesine sebep oluyordu ve yatay yönde ışımayı kuvvetlendiriyordu.

Besleme metodu da Şekil : 24'de açıkça gösterilmiştir. Her bölüm köşegenler uçlarından beslenmiştir, diğer iki köşe serbertir.

Düşey iki - telli hat, karşılıklı bölümler köşeleri ile gösterildiği şekilde irtibatlanır. Düşey bu iki - telli hatlar arasında yatay afd ve bec iki -



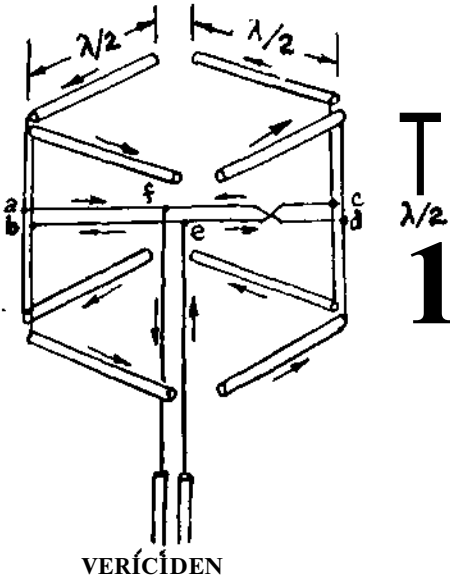
Şekil 22 — G.E. Televizyon istasyonu WBGB'nin Video anteni.

telli hatları bağlanmıştır. Her bölümdeki dipole'lerdeki akımların doğru sıra ve faza sahip olmaları için, çapraz alma lüzumludur. Nihayet, bu hat iki koaksiyal kablo vasıtasıyla yericiden beslenir, bağlantılar e ve f de yapılır.

#### IV. BESİM - SES KARŞILIKLI YAYIN ETKİSİNİ ÖNLEYEN TERTİPLER :

Yukarıda tanıtılan resim veya video antenleri, bir istasyona tahsis edilmiş bütün frekanslara, yani resim ve ses kanallarına cevap verirler. Bu sebeple geniş bir bandı ve İki kanalı kapsayan bir tek anten kullanmak daha faydalıdır. Böylece ses ve resim vericileri anten dizileri ile sonlanan ortak bir besleme hattına bağlanabilmelidir. Başlangıçta bazı imalâtçılar ayrı antenler ve besleyicileri kullanmayı tercih ettiler. Diğerleri tek anteni tercih etmişlerdir.

Eğer iki kanal birlikte bağlanmış ise, bir vericiden enerjinin diğerine girmesini önleyen tertibat alınmalıdır. Sadece bu güç kaybı bakımından değil, fakat öteki vericinin güç amplifikatöründe istenmeyen bu enerjinin İtirazı mucip etkiler meydana getirmesi ve onu en müsait şart-



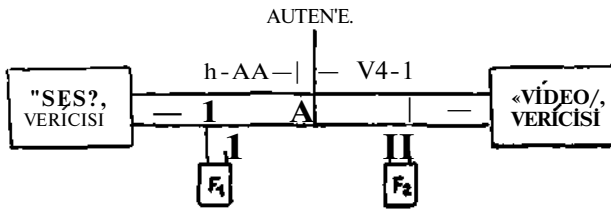
Şekil . 24 — GE ses anteninde akım dolaşımı.

lar altında çalışmaktan alıkoyması bakımından gereklidir.

Bu sebeple, sistem için karşılıklı etkiyi önleyen, vericiler arasında dolaşan akımları önleyen bir çeşit devre talep edilir.

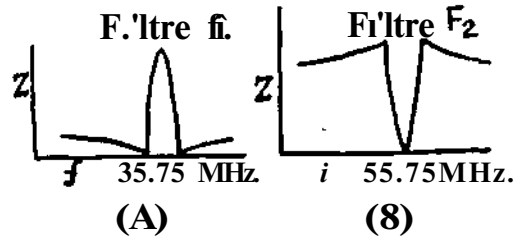
#### Filtrelerin Kullanılması :

Yüksek seçici filtre'ler kullanarak bu ayrılma gerçekleştirilebilir. Genel metod Şekil: 25'de gösterilmiştir, fiti verici, anten için besleme hattına paralel olarak bağlanmıştır. Bağlanma noktası A'nın her iki tarafında  $\sqrt{4}$  mesafede iki  $F_1$  ve  $F_2$  filtreleri bağlanmıştır.



Şekü : 25 — Ses ve Video vericilerini ayırmak için filtrelerin kullanılması.

$F_1$  filtresi Şekil: 26 (A)'da gösterilen bir empedans özelliğine ve  $F_2$  filtresi ise Şekil: 26 (B)'de verilen bir empedans özelliğine sahiptir, ve ses taşıyıcı frekans 55.75 MHz olarak alınmıştır. Dikkat ederiz ki  $F_1$  yalnız 55.75 MHz'de ve onun hemen civarında yüksek bir dirence sahiptir. Böylece hat karşısında ihmal edilebilen yüksek bir şönt olarak etki eder, ve böylece ses vericisinden enerjinin sağ tarafa geçmesine müsaade eder.



Şekil 26 — Filtre'lerin empedans özellikleri.

Şimdi bu frekansta  $F_2$  filtresini düşününüz. A'nın sağında çeyrek dalga - boyu hattın karşısında o bir kısa devre gibidir. Bu suretle A'da, çeyrek dalga - boyundaki hattın empedans dönüştürme özelliği sebebiyle, bir açık devre gibidir ve 55.75 MHz'de enerjinin rerim vericisine gitmesine engel olur. Bu sebeple ses vericisinden A noktasına gelen enerjinin gidebileceği yalnız bir yer vardır; anten besleme hattı boyunca antene.

Alçak frekanslarda, resim vericisinden enerji ses vericisine girmekten geri konulmalıdır ve antene akmağa zorlanmalıdır. Şekil : 26'nin tetkikinden, filtrelerin bu etkiyi hasıl edeceği belli olur. Böylece 55.75 MHz'in altmda ve üstünde,  $F_2$ , hat karşısında yüksek bir şönt empedansdır, ve sola akan enerjiden kayda değer miktarda enerji emmez, fakat A'da soldan gelen enerji için tesirli bir kısa devre özelliğini gösterir.

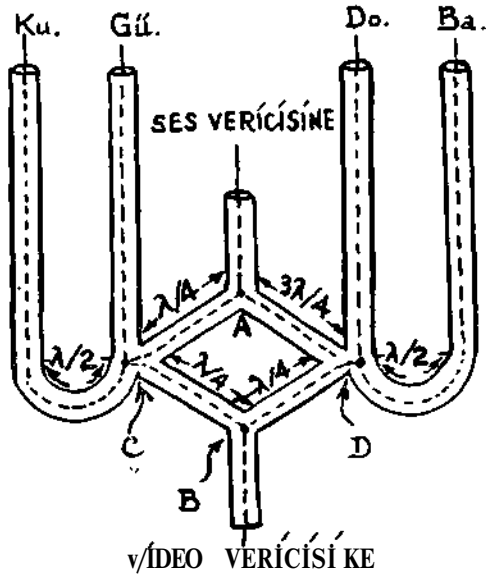
Aynı zamanda, 55.75 MHz dışındaki frekanslarda,  $F_x$  kısa devredir, ve enerjiyi emerek, enerjinin sola akmasını önler; A'da sağdan gelen enerjiye yüksek bir empedans veya açık devre gösterir. Resim vericisinden A'ya gelen bu kabül enerji yalnız bir yola akabilir, yani antene gider.

Bu tertip çok keskin filtreler ister. Filtrelerin enerjiye yüksek bir empedans veya açık devre ve bu keskin süzme etkisini gerçekleştirmek için sekiz kadar böyle parçalara ihtiyaç olabilir.

Dikkat edilmesi gereken diğer bir husus da, verici ile filtre arasındaki hattın filtre ile akordlu bir devre tegkil edip, filtrenin bağlandığı noktada alçak bir «empedans İstendiği zaman paralel rezonans bir devre göstermemesini sağlamaktır. Bu, kısmen kısa boylu hatlar kullanmak suretiyle mümkündür, çünkü hat boyu kısaltıkça üzerindeki, empedansın frekansla değişimi de küçük olacaktır.

#### Köprü Devrelerinin Kullanılması :

Besim ve ses çıkışlarının televizyonda karşılıklı etkisini ve karıştırmasını yayınlarda önleyen diğer bir devre, köprü veya «sıfırlama» (ing. null) metodudur. Bu, Şekil: 27'de gösterilmiştir,



Şekil 27 - Ses ve Video vericilerini ayırmak için köprü devresi.

ve turnike televizyon anteninin besleme metodu temsil eder. Ses ve resim vericileri dört koaksiyal kablo vasıtasıyla anten dizilerini besler. İki verici bir nevî köprü devresinin zıt A ve B köşelerinde yer alır. İki alt eşit uzunluktadır,  $(A/4)$ , fakat üst iki kol yarım, dalga-boyu farklıdır; bunların boyu  $x/4$  ve  $3\lambda/4$  tür. Bu yarım dalga - boyu fark, BDA sağ - taraf yolu ile B'den A'ya bir voltaj meydana getirir ki BCA yolu ile meydana gelenden  $180^\circ$  faz farklıdır. A'dan B'ye ters yönde beslenen enerji için de aynı şey doğrudur. Bunun sonucu olarak, alıcı ucunda (A veya B)'de iki voltaj bir birini ifna eder veya bir vericiye diğeri tarafından hiç bir enerji beslenmez. Diğer taraftan, B'den beslenen enerji, meselâ, C'ye  $\lambda/4$  uzunluğunda CB vasıtasıyla veya  $5\lambda/4$  uzunluğunda BDAC vasıtasıdır. Sonucu yol  $360^\circ + 90^\circ$ , veya  $90^\circ$  farkı meydana getirir ki,  $\lambda/4$  uzunluğundaki CB'nin hasıl ettiğinin aynidir. C'de her iki yolla nasıl olan voltajlar, bunun için aynı fazlıdır, veya sol taraftaki anten besleme hattı B'den enerji alır, yani, resim vericisinden.

Şimdi B'den beslenen D noktasını dikkate alalım. Yol uzunlukları tekrar  $\lambda/4$ , (BD) ve  $5\lambda/4$ , (BCAD) dır, veyahut D'de iki voltaj dahil bu iki yol boyunca aynı fazlıdır. Bunun için D noktasında B'den enerji alınır. Dikkate alınmalıdır ki, D'deki voltajlar C'deki ile aynı fazlıdır, böylece ıkl anten besleme hatları, dengeli koaksiyal besleme için lüzumlu olacağı gibi, toprağa nisbetle ters voltajlara sahip değillerdir. A'dan (Ses vericisi) D'ye ve C'ye besleme, uygun yollar boyunca C'de iki yolla ve D'de onun iki yoluyla aynı fazlı voltajları meydana getirir. Bu

rada bir noktaya dikkat etmelidir, o da şudur : A'dan D'ye her İki yolla besleme, A'dan C'ye beslemeye nazaran  $\lambda/2$  farklıdır. Meselâ,  $AC = \lambda/4$ ,  $AD = 3\lambda/4$  veyahut  $AD - AC = 3\lambda/4 - \lambda/4 = \lambda/2$ . Bu demektir ki, D'deki voltajlar A'dan beslendiği zaman, yine A'dan beslenen C'deki voltajlarla  $180^\circ$  faz farklıdır, halbuki evvelce görüldüğü gibi C ve D'deki voltajlar B'den beslendiği zaman aynı fazlıdır. Gerçi, bu turnike (turnstile) antenin çalışmasına etki etmez.

Basitleştirmek için, turnike'nin dört kolu Kuzey, Güney, Doğu, ve Batı'ya baksın, ve K, G, D, B'ile işaretlenmiş dört kablo ile beslensin. K kablosu G kablosundan  $\lambda/2$  daha uzun olduğuna dikkat edelim. Böylece ICiun kuzey üyesine verdiği akım güney üyesine verdiği akımla  $180^\circ$  faz farklıdır, ve bu, bu iki üye için doğru faz bağıntısıdır.

Benzer sekide, B kablosu D kablosundan  $\lambda/2$  daha uzundur, böylece batı üyedeki akım doğu üyedekinden  $180^\circ$  faz farklıdır. İlâveten, hem B ve D kablosu, K veya G kablosundan  $\lambda/4$  daha uzun veya kısadır. Bu doğu ve batı kablolarındaki akımlara kuzey veya güney kablolarındaki akımlara nisbetle  $90^\circ$  gerilme veya ilerleme fazı verir ve bu suretle istenen dönen R. F. alanını hasıl ederler.

#### IV. TELEVİZYON ALICI ANTENLERİ:

İşaret - gürültü oranı yüksek olan bir alıcının iyi bir resim elde edilmesinde büyük önemi vardır. Bu orana etki eden alış şartları şunlardır :

1. Doğrudan doğruya ışımının işaret (signal) kuvveti.
2. Serbest uzayda yansımış ışımının büyüklüğü.

(Bu yolla, televizyon alıcısında beliren ikinci, üçüncü, v.s. resimlere hayalet denir.)

3. Transmisyon hattındaki yansıyan dalgaların büyüklüğü.

4. «Impulse» gürültü, diatermi ışması, ve anten civarında elektrik aletleri vasıtasıyla yarıtılan diğerkarıştırıcı işaretleri.

5. Uçan uçaklardan yansıma ve bu ışımının büyüklüğü.

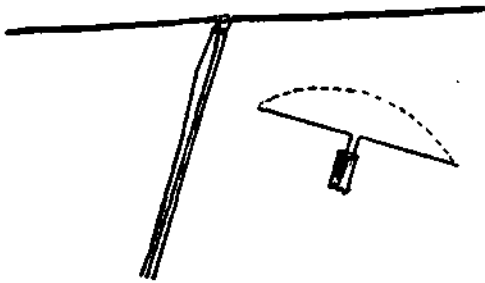
6. Komşu kanalı, veya aynı kanalı kullanan televizyon istasyonları; deniz ağırı radyo yayın ve amatör vericileri gibi diğerkarıştırıcı sistemlerinden husule gelen karıştırma.

Bir alıcıya giriş işaretini tayin eden başlıca iki etken : (1) anten kazancı, ve (2) vericiden doğrudan doğruya ışımının alıcı anten civarındaki alan şiddetidir.

Yüksek frekans elektromagnetik dalgalarının hemen hemen ışınal (quasi - optical) özelliklerinin televizyon yayınları için kullanılması, meselâ bina, gaz ve su hazneleri ve depolan, ve köprü gibi nisbeten küçük engellerden bariz gölge ve yansımalar meydana gelmesine sebep olur. Bunun sonucu olarak, sadece bir metre bile olmayan mesafedeki iki noktada, doğrudan doğruya bu noktalara gelen ışınma alan şiddeti esaslı olarak farklı olabilir Yansıma bulunabilir, ve bu gibi yerlerde, hattâ ortalama alan şiddetinin yüksek olduğu yerlerde dahi alıcı dış antenin yeri dikkatle iyi seçilmelidir. Alan şiddetinin oldukça kuvvetli olduğu şehirdeki bir çok evlerde sadece dahilî «taşın kulağı» anten kifayet edecektir. Şu halde, yansımanın mevcudiyeti veya yokluğu, anten yerinin tayininde en önemli husustur. Bu yansımalar resmin net olmamasına sebep olur, hattâ birden fazla hayalin belirmesine sebep olur, çünkü farklı yollarla gelen ışınma zaman gecikmesi gösterecektir, ilk bakışta, 100 metre kadar bir yol farkının bu etkiyi yapmayacağı düşünülebilir. Gerçi, resim noktasının 48 cm resim ekranında doğrusal hızı 750,000 cm/san civarındadır, signal yolu uzunluğunun her 30 cm kadarı için, idrak ederiz ki resim noktası 0,00075 cm ilerler. Bunun sonucu olarak, doğrudan doğruya yayılan ışınmanın yoluna nazaran 90 metre daha uzun bir işaret yolu istenen resimden 0,225 cm kadar yer değiştiren ikinci hayali verir, bu ise gözle pek bariz şekilde görülebilir.

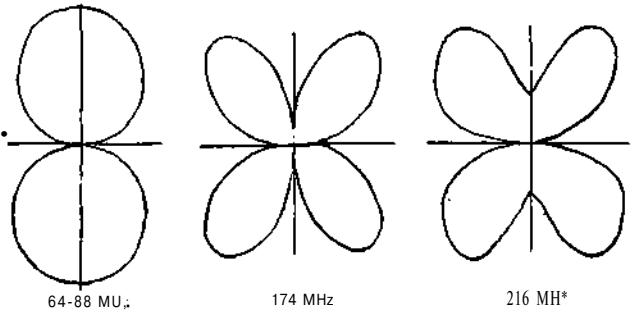
Ençok kullanılan televizyon alıcı antenleri yarım dalga - boyu iki - kutuplu = «dipole» ve onunla ilgili değişikliğe uğramış diğer çeşitleridir. Basit şekliyle iki - kutuplu veya dipole anteni (Ş. 28) düzgün-çubuk iletkenden teşekkül eder, transmisyon hattı ile beslenmesi için veya bağlantı için ortasından bölünmüştür. Dipole'ün ışınma direnci rezonasta 72 ohm'dur. Televizyon alıcıları için besleme hattının direnci nadiren dipole'ün empedansına uygun kılınır, çünkü bu şekilde uygulanmış dipole yalnız bir frekansta kesin rezonansa gelir.

Geniş kabul bulan tatbikat 300 ohm'luk transmisyon hattıdır ki, buna göre 54 MHz - 88 MHz

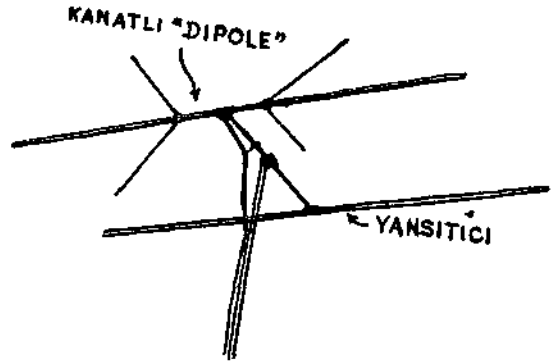


Şekil : 28 — Yarım dalga Dipole veya iki kutuplu anteni.

arasında, yani VHF televizyonunun alt kanallarında, dipole oldukça geniş band özelliği gösterir ve dipol'ün uzunluğu 59 MHz'de yarım dalboyuna tekabül eder. Gerçi frekans artınca hassaslık örneği' Şekil 29'da gösterildiği gibi değişir ve 174 MHz - 216 MHz bandında örnek dört dilimlidir. Eğer dipole azamî hassas dilimlerinden birine yöneltilmese alıcı girişinde normal durumda voltaj alçak bir değere düşer. Bu üst kanallarda dört dilimli örneği iki dilimli örneğe iade etmek için muhtelif, değiştirilmiş dipole tipleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri kanatlı (tng. winged) dipole'dür. Burada (Ş. 30) dipole'ün ortasında 0.1^ aralıkla 0.07^ boyunda kanat çubuklar eklenir, ve bu sayede ultra - yüksek frekanslardaki fazla dilimler etkili bir şekilde bastırılmış olur.



Şekil : 29 — Basit yarım dalga Dipole antenin kutupsal özelliği.

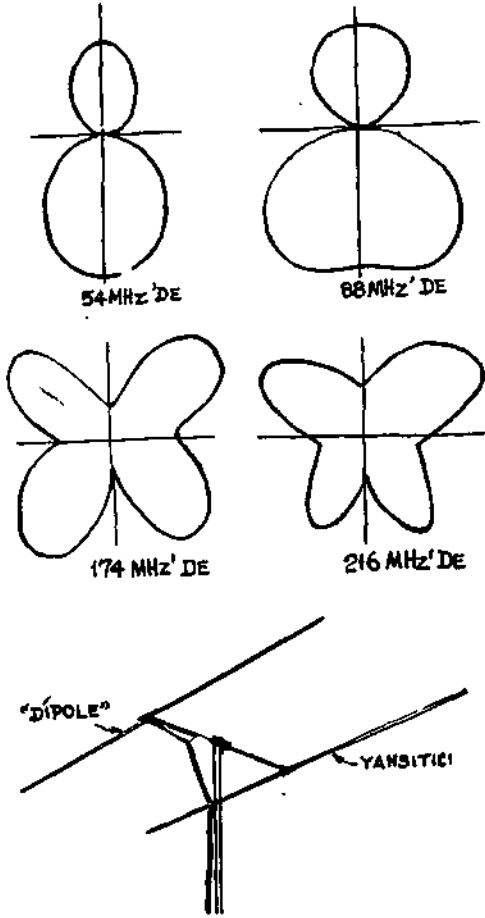


Şekil : 30 — Yansıtıcı ile kanatlı Dipole anteni.

Gerek bunda, ve gerek ise adı dipole antenin arkasına takriben  $\sqrt{4}$  uzaklıkta asalak (ing. parasitic) bir eleman veya «yansıtıcı» konursa, işaret/gürültü oranında ve hassasiyette bir düzelme elde edilir, (Şekil 30 ve Şekil 31'e bakınız).

Yansıtıcının etkisi, esas elektromagnetik alanın yansıtıcıda bir akım indüklemesi ve onun esas alana karşı ters fazlı bir alan meydana getirmesine dikkat ederek, izah edilebilir. Yansıtıcı'dan dolayı meydana gelen alan, yansıtıcıdan öteye her iki yönde yayılır. Bu iguna, dipole'e

esas alanla aynı fazlı olarak gelir, ve dipole'de ki toplam akım bu suretle kuvvetlenir. Benzer şekilde, arka taraftan gelen ışıma'ya hassasiyet, yansıtıcının alanı tarafından dipole'de İndüklenen akımın zıt fazı dolayısıyla azalır. Yönelme örneği Şekil 31'de gösterilmizür.

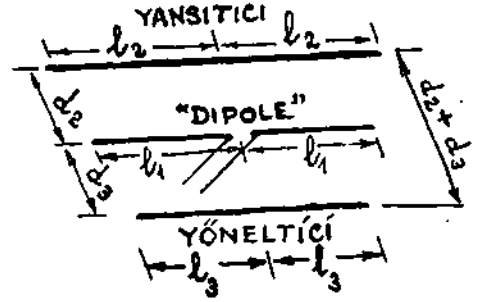


Şekil . 31 — Yansıtıcı ile Dipole anteni ve kutupsal özellikleri

Yönelme özelliği, yansıtıcıya ilâveten, sürülen dipole önüne bir veya daha fazla iletken çubuklar koymak suretiyle artırılabilir; bunların ayrılığı meselâ 0.1 \ olur ve bunlar dahi asalak «parasitic» elemanlardır. Bu çubuklar boyca, verici frekansından daha yüksek bir frekansta rezonans'a gelecek şekilde ayarlanır, ve istenen yönde alanı daha da kesifletirmek için yönlcticiler (tng. directors) olarak etki ederler, ve bu dı alırlar (Şekil 32).

#### Yagi - Uda Anteni:

Dalga - yansıtıcıları ve dalga - yönlcticilerle ve tabii sürülen esas elemandan teşekkül eden ve Yagi - Uda anteni adını taşıyan anten ilk defa 1926 yılında bir neşriyatta sunulmuştur, i<sup>2</sup> O zamandan beri, bu tip antenler radar, televizyon,



Şekil : 32 — Üç elemanlı Yagi - Uda anteni.

ve telefon muhabere sistemlerinde önemli bir rol oynamıştır.

Bir takım elemanlardan teşekkül eden bu anten sistemlerinin elektrik özelliklerinin teorik tetkiki oldukça teferruatlıdır, bu yüzden tam bir analize teşebbüs eden sadece bir kaç yazar vardır. Uda, ve Mushlake Yagi - Uda anteninin bir takım kompleks problemlerini verilen referansta çözmüş ve takdim etmişlerdir. Buna göre bu antenlerin desen metodları tam bir temele dayanır. Çubukların kalınlığı, aralarındaki uzaklığın etkisi ve anten elemanlarının diğer parametrelerinin sistematik tetkiki yirmi, yirmibeş sene evvel yapılmıştır. Hallen'nin çok - elemanlı antenlere tatbik edilen metodu Uda ve Mushlake tarafından daha umumî bir metodun geliştirilmesine hizmet etmiştir. Bunun yanında, pratik anten deseni, yazarların ortaya koydukları etkin anten elemanı uzunluğu vasıtasıyla kolaylaşmaktadır.

Yagi - Uda anteninin basit teorisinde, anten elemanlarının etkin (effective) uzunlukları, gerçek uzunluklarından bağımsız olarak sabit farz edilir. Gerçi, bir yönlcticil ve bir yansıtıcı elemandan gelen ışımının alan şiddeti, hattâ merkezlerindeki akımlar eşit olsa dahi, aralarında eşit değildir. Üstelik, iletkenin kalınlığının yönlcticil üzerindeki etkisine dair deneysel sonuçlar, yönlcticinin etkin uzunluğu kavramını ithal etmeden pek anlaşılmaz.->

- (1) Hildetsu ve Shintaro Uda, «Projector of the sharpest beam of electric waves» Proc. of the Imperial Academy, 2, 1926.
- (2) Konuyu daha trafıfca etüd etmek isteyenler Uda ve Mushlake tarafından yazılmış «Yagi-Uda Antenna» kitabını faydalı bulabilirler. The Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, Sendai, Japonya 195"
- (3) E. Haißen «Theoretical Investigations Into the transmitting and receiving qualities of antennae Nova açta. Uppsala, Ser. IV. vol. 11, No. 4, 1938, s. 3-44
- (4) S. Uda ve Y. Mufitake, «The effect of thickness of the conductor on the action of the director and reflector», Japonya'nın üç Elektrik Mühendisliği Enstitüsünün Ortak Toplantısı, Tokyo, Ekim 1947.

1. Bir alıcı antenin etkin uzunluk faktörü.

Bir alıcı antenin etkin uzunluk faktörü, giriş dalgalarının alanındaki bu antenin açık besleme uçlarındaki voltajın, aynı konumda yerleştirilmiş mükemmel bir yarım - dalga çifti açık uçlarındaki voltaja oranıdır.

2. Bir verici antenin etkin uzunluk faktörü.

Bir verici antenin etkin uzunluk faktörü, onun ekvator düzlemindeki elektrik alanının ışıma şiddetinin, merkezinde aynı besleme akımı bulunan mükemmel bir yarım - dalga antenine ait alan ışıma şiddetine oranı olarak tarif edilir. Bu faktör, akım dağılımına göre farklı değerlere sahiptir.

Üç - elemanlı Yagi - Uda antenine dönerek, çubukların yarı çapı  $r = \sqrt{200}$  ve  $l_1 = l_2 = d_2 = \sqrt{i}$  özel hali için hesaplanmış desende, maksimum kazancın 7 db olduğunu, ve çözümün yö-

nelticinin ayarlanan  $d_3/\lambda = 0.8$  konumuna ve

$l_3 = 0.9 \frac{\lambda}{4}$  uzunluğuna tekabül ettiğini zikre-

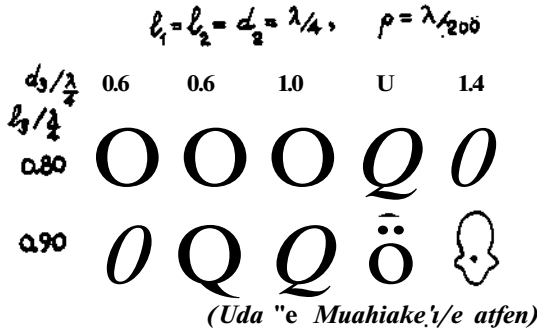
lim Bu antenin giriş empedansı

$$Z(x/4) = 26 + j59 \text{ ohm}$$

dur.  $l_x$  uzunluğunu ayar ederek bu 59 ohm

reaktans ifnâ edilirse,  $l_1 = 0.915 \frac{\lambda}{4}$  oluyor.

Bu takdirde giriş direnci 20 ohm dur ve Uda ve Mushiake'ye atfen ışıma örneği Şekil 33'de verilmiştir.

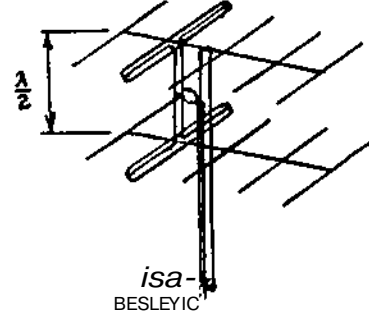


Şekil : 33 — Üç elemanlı Yagi - Uda anteninde hesaplanmış nisbi alan şiddeti.

Yagi - Uda Dizi Antenleri :

Pratikte yüksek bir kazanç İsteddiği zaman, bir çok yönlü elemanları olan Yagi-Uda antenleri kullanılabilir. Gerçi, yönlü elemanlarına bir eleman ilâve etmek suretiyle elde edilebilen nisbi kazanç artımı, elemanların sayısı arttıkça küçülmektedir, her ne kadar elde edilebilen kazanç tabiatıyla artmakta ise de. Üstelik, elemanlar sayısı arttıkça desen güçleşmektedir. Bu sebeplerden dolayı, bir çok yönlü elemanları olan bir Yagi - Uda anteni yerine başka bir desen

düşünülebilir. Yagi - Uda dizi antenleri daha kolay bir çözüm teşkil edebilir. Buna örnek olmak üzere, her bin beş elemanlı iki bölümlü bir Yagi - Uda dizi anteni Şekil 34'de gösterilmiştir. Bu desende antenin kazancı, yarım - dalga ıkl - kutuplu'ya nisbetle 13.4 db dir. Giriş empadansı  $Z = 68.2 + j5.2$  ohm olup, 75 ohmluk bir besleyici ile beslendiği zaman duran dalga oranı sadece 1.1 dir. Katlanmış anten üç elemanlıdır ve bir bölümdeki antenin giriş empedansı takriben 120 - j28 ohmdur. İki bölüm arasındaki uzaklık takriben yarım dalga - boyudur ve bu, bir bölüm hesaplandıktan sonra maksimum kazanç için deneme ile bulunmuştur.



Şekil 34 — İki bölümlü (Dizi) Yagi - Uda anteni.

Tablo I'de muhtelif Yagi-Uda antenlerinin güç kazancı verilmiştir. Burada örnekler yatay polarizasyon kullanan televizyon sistemleri içindir ki, şimdiye kadar, dik veya düşey polarizasyonun pratik bakımdan yapılabileceği etkileri incelemedik. Gerçi, antenlerle ilgili teorik özellikler polarizasyonun yönünden bağımsızdır ve yukarıdaki müzakereler onlara da uygulanır, yalnız düşey antenler bir cihetle yatay olanlardan farklılık gösterirler. Bu, düşey antenlerde, ekseriyetle iletkenden yapılmış olan destek çubuklarının şimdi elemanlara paralel olması, ve bilhassa sık elemanları bulunan antenler için onun da hesaba katılmasıdır. Yatay antenlerde bu etki tamamen ihmal edilebilir.

TABLO I  
Muhtelif Yagi - Uda Antenlerinin Güç Kazancı

Antenin Tipi	3 S X an y i	3 ö n ü l l ü y ö n l ü	Güç Kazancı (db)
İki-Kutuplu (Dipole)	0	* 0	0
Yansıtıcı ile (Dipole)	1	0	3-4.5
Yönlü Ue (Dipole)	0	1	3-4.5
Üç-Elemanlı Yagi - Uda	1	1	6-8
Dört- » »	1	2	7-10
Beş- » »	1	3	9-11
Beş-Elemanlı İki Bölüm- lü (Dizi) Yagi-Uda	1X2	3X2	12-14