

### 3.4. TELEVİZYON YAYIN SİSTEMİ

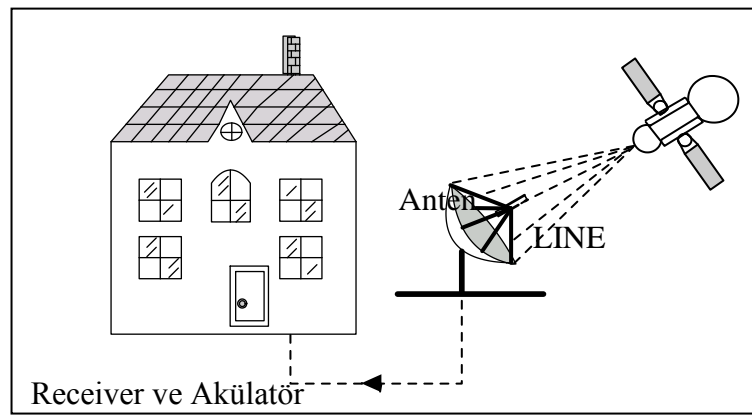
Asaf VAROL

Fırat Üniversitesi

Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölüm Başkanı

Uydu sinyalinin alınması için kullanılan bir sisteme ait çanak ile çok düşük seviyedeki sinyaller mümkün mertebe çanağın odağı üzerinde bulunan dalga klavuzu üzerine yansıtılır. Dalga klavuzu (Feedhorn) mikrodalga sinyallerini mikrodalga kafa (LNB) üzerine gönderir. Sonra sinyaller uydu alıcıya aktarılır ve gerekli işlemlerden geçirildikten sonra bir televizyon aracılığı ile görüntüye dönüştürülür (Şekil 1). İnterstar, TeleOn, Show, Kanal 6, HBB ve TRT gibi televizyon istasyonları programlarını 'Clarke' yörüngesi üzerinde bulunan ticari amaçlı uydular üzerinden yayınlamaktadırlar. Bu makalede Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü bünyesinde kurulan ve adı "Fırat Televizyonu" olan sistemin yapısı tanıtılacaktır.

Uydular aracılığı ile yayın yapma konusunda yayınlanmış ilk makale Arthur C. Clarke'e ait olup 1945 Yılı'nda Wireless World dergisinde yayınlanmıştır.



Şekil 1: Uydudan yapılan Televizyon yayınlarının alınması

Yeryüzünden bir verici ile uzaya gönderilen sinyaller, uydu tarafından alınır ve elektronik işlemler sonucunda tekrar Dünya'ya anteni aracılığı ile gönderilir. Uydulardan gönderilen yayınları alabilmek için Şekil 1'de şematik resmi görülen bir sistem kurmak gerekir. Çanak ile toplanan sinyaller çanağın odağındaki dalga klavuzu vasıtasıyla mikrodalga kafa tarafından alınır ve uydu alıcı tunere gönderilir ve uydu alıcı tuner ile bağlantılı olan bir televizyondan yayınlar izlenir (Şekil 1).

Ticari amaçlarla kurulu hemen hemen bütün uydular "Clarke" adı verilen yörünge üzerinde bulunmaktadır. Clarke yörüngesi ekvator düzlemi üzerinde dünya yüzeyindeki ekvator çizgisinden 35786 km mesafede bulunmaktadır. Dünya çevresindeki bu daire idealdir.

Çünkü bu yörüngede bir uzay aracının (uydunun) hızı Dünya'nın dönme hızına eşittir. Bu nedenle bu uydu yukarıda gökyüzünde sabit bir noktada duruyormuş gibi gözükür. Uydu ve dünyanın aynı hızda dönmeleri sayesinde yeryüzündeki sabit antenin gökyüzündeki uyduya doğrudan yönlendirilmesi mümkün olmaktadır [1]. Uyduların Jeostasyon (Clarke) yörüngesinin üstünde veya altında bulunmaları durumunda, üstekiler dünyanın dönmesinden daha hızlı, alttakileri ise daha yavaş döner. Sadece jeostasyon yörünge üzerinde bulunan uydular, dünyadan bakıldığında gökyüzünde sabit bir pozisyonda görünürler.

Uydu haberleşmede mikrodalgaların kullanılması ile ilgili beş önemli neden vardır.

Birincisi, çok miktardaki bilgilerin aktarılmasında yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar yeterli potansiyele sahiptir çünkü frekans yükseldikçe, verilmiş bir band genişliği, işletim frekansının küçük bir parçası olur. Örneğin 10 MHz'lik sınırlar içerisindeki spektrumda bulunan 1 MHz'lik bir bant genişliği; 10 GHz sınırlara sahip bantla mukayese edilirse önemli bir yüzdesinin işgal edildiği görülür. Daha fazla bant genişliği mümkün olduğuna göre, mikrodalga frekanslarında yüksek bilgi kapasiteli

geniş bant kullanılabilir. Böylece her bir uydu üzerinden mümkün olduğunca fazla bilgi taşınması gerçekleştirilir. İkinci neden, gökyüzünde oldukça çok küçük bir hedefte bulunan uyduya yerden gönderilecek sinyallerin yoğunlaştırılmış olarak gönderilebilmesidir. Elektromanyetik dalgalar bir anten kullanılarak odaklanabilir. Bu anten sinyalin dalga boyundan daha büyüktür. Örneğin 100 metre dalga uzunluğundaki Am radyo sinyalinin uyduya gönderilmesinde oldukça büyük, hantal ve yüzlerce metre çapında pahalı anten gerekecektir. Ku-bantta dalga boyu takriben 2 cm olan 14 GHz'lik sinyaller kullanılır. Bunun neticesi olarak 3 veya 4 metrelik bir antenle oldukça düşük güç kullanılarak dar bir demet halinde sinyaller uyduya gönderilebilir. Üçüncü olarak mikrodalgalar uyduya gönderilirken veya uydudan dönerken atmosferden ses kadar etkilenmezler. Örneğin her yıl birkaç kez peryotlar halinde iki veya üç gün kısa dalga radyolar uzun mesafeli haberleşmede kullanılamazlar çünkü güneşteki siyah lekeler, atmosferin üst kısımlarında düşük frekanslı radyo dalgalarının yansımalarını engeller.

Mikrodalgaların en önemli özelliklerinden birisi de atmosfer üzerinden boşluğa geçebilmesidir. Yaklaşık 30 MHz'den daha düşük frekanslara sahip radyo dalgaları atmosferin iyonosfer tabakasından geri yansır. Mikrodalgalar 30 MHz sınırından çok yüksek olduğundan, iyonosfer tabakasını rahatlıkla geçerler.

Beşincisi, 1950 ve 60 yılları arasında frekans spektrumu Uluslararası Haberleşme Birliği (ITU) kararlaştırıldığında, elektromanyetik spektrumun mikrodalga sınırları ve bölgeleri yeterince incelenmemiştir. Düşük frekanslar birçok haberleşme kullanıcıları tarafından işgal ediliyordu.

1980 başlarına kadar uydu haberleşmelerinde C-band frekansları yaygın kullanılmaktaydı. Bugün için Ku-band frekansları yaygın kullanılmakta ve Ka-band frekansları da kullanıma hızla girmektedir.

Frekanslar atmosferde yükseldikçe su buharı tarafından mikrodalgalar; yönlerinden sapar ve kuvvetli derecede yutulur. Buna karşılık alıcı ve verici antenlerin yüksek derecede sinyali toplama kabiliyetleri veya sinyalleri yoğunlaştırma güçleri vardır.

**Frekans Dağılımları:** Dünya ülkeleri farklı haberleşme araçları ve kullanıcı grupları için elektromanyetik frekans spektrumunu birlikte çalışarak dağıtımını yapmışlardır. Uluslararası Haberleşme Birliği (ITU) her dört yılda bir Dünya Radyo konferansını toplayarak dünyadaki haberleşme sistemlerinin yeni teknolojik gelişmelere paralel olarak yeniden düzenler. 1927 yılındaki İlk Dünya Radyo Konferansında sadece 30 MHz'e kadar frekansların kullanılması söz konusuydu. Bugün için bu sınır 300 GHz'dir.

#### **FIRAT TELEVİZYON YAYINLARI**

Fırat Üniversitesi kampüsünde uydu yayınların kapalı devre olarak verildiği ilk bina F.Ü. Üniversitesi Rektörlük Kampüsü içerisinde Yıldız Bloktur. Nisan 1991 Ayı'nda Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Döner Sermayesi İşletmesi'nce kurulan alıcılar sayesinde Super Channel, TV5 ve Star yayınları kapalı devre olarak Yıldız Bloktaki 15 eve verilmiştir.

Eylül 1991 Ayı içerisinde cihaz çıkışı 1 W olan bir verici Yıldız Blok üzerine kurularak, Rektörlük Kampüsüne CNN yayınları başlatılmıştır.

25 Mayıs 1992 tarihinde Üniversitemiz Araştırma Fonuna sunulan "Uydu Antenin Mikrobilgisayarla Yönlendirilmesi ve Yayın Aktarımı" konusundaki FÜNAF 56 nolu proje kabul edilmiş ve gerekli malzemeler süratle temin edilerek 10 Haziran 1992 tarihinde Show TV, TeleOn, Super Channel, TV5, Deutsche Welle (DW) ve CNN uydu yayınlarının Üniversite kampüsüne yayımına başlamıştır. İngilizce, Almanca, Fransızca yayınlarının verilmesindeki amaç, kampüs sakinlerinin yabancı dillerini geliştirmelerini sağlamaktır. Projenin diğer amaçlarından biri de Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü Telekomünikasyon Anabilim Dalı'nın faaliyet alanına giren eğitim amaçlı yayınlarını gerçekleştirmektir. Fırat

TV'nin deneme niteliğindeki yayınları Üniversitemizin eğitim ve öğretime başladığı 2 Ekim 1992 günü hizmete sokulmuştur. 1993 yılı başından itibaren akşamları ve gündüz öğle vakti sürdürülen eğitim ağırlıklı yayınlar günden güne iyileştirilmektedir. 1993 Yılıbaşında devreye yeni giren EuroNews yayınları da gene bir verici üzerinden kampüse verilmeye başlamıştır.

### **Gerekli Malzemeler**

Amatör Televizyon yayınlarının sürdürebilmesi için aşağıdaki malzemelere gereksinim vardır. Verilen malzeme listesi ve özellikleri amatör amaçlı olup minimum düzeydedir. Gerekliğinde uydu yayınlarının da verilebileceği bir sistemdir.

Tablo 2: Amatör Televizyon Yayıncılığında Kullanılan Aletler ve Adetleri

1 Aktarıcı (verici),	1 Verici Anten,
1 Uydu Alıcı Tuner (Receiver),	1 LNB (Mikro Dalga Kafa),
1 Çanak,	2 Yarı Profesyonel Kamera,
3 Profesyonel Video Recorder,	1 Video Mikser,
1 Edit Cihazı	1 Yazı Karakter Cihazı,
3 Monitör,	3 Lamba (Işık),
3 Mikrofon,	2 Kamera Sehbası.

Fırat Üniversitesi kampüsü içine yerleştirilen 7 aktarıcı üzerinden yapılan yabancı ve Türkçe yayınların vericilerinin cihaz çıkışları EuroNews, Super Channel, TV5, CNN için 2 Watt; Deutsche Welle ve TeleOn için 5 Watt olup Üniversitenin Mühendislik kampüsünde bulunmaktadır. Show TV ise Rektörlük kampüsünde, diğerlerine göre daha alçak seviyede bulunan ve cihaz çıkışı 30 Watt olan bir verici ile iki yöne yönlendirilmiş iki anten üzerinden yapılmaktadır.

**KAYNAKLAR:**

- 1) Baylin, F; Gale, B; Mçe Cormac j; Ku Band satalite TV, Theory Installation - Rapair, Baylin Publications 1991
- 2) What Satalite, WV Publications, England, AGUST 1992