

# UYDU HABERLEŞMESİ VE TELEVİZYON YAYINCILIĞI

O.Mete Şaşmaz<sup>1</sup>, Arif Dolma<sup>2</sup>, Yılmaz Derici<sup>3</sup>

Kocaeli Üniversitesi

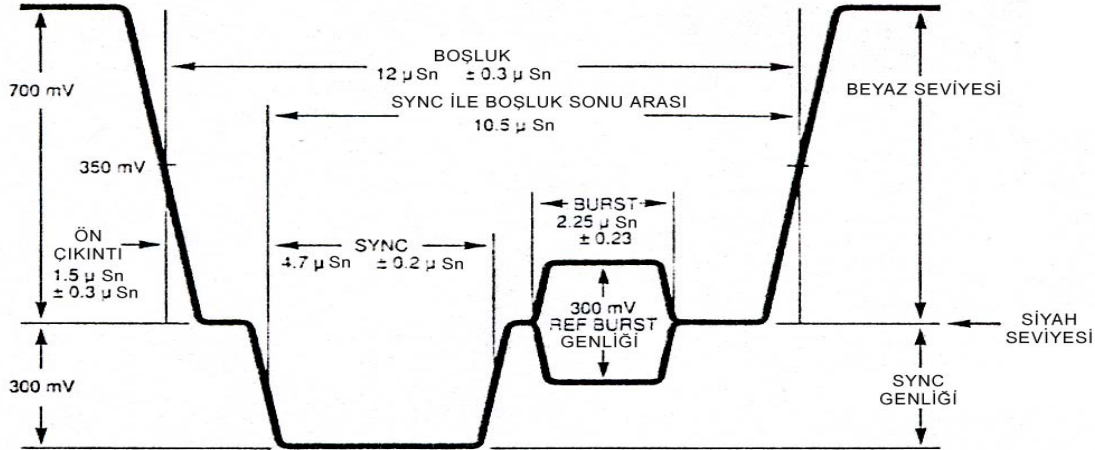
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü  
Veziroğlu Yerleşkesi İzmit-KOCAELİ

<sup>1</sup>[mete@kou.edu.tr](mailto:mete@kou.edu.tr), <sup>2</sup>[adolma@kou.edu.tr](mailto:adolma@kou.edu.tr), <sup>3</sup>[yilmaz.derici@tgrt.com.tr](mailto:yilmaz.derici@tgrt.com.tr)

**Özet:** Sivil ve askeri haberleşme amaçlı olarak yaygın olarak kullanılan uydu haberleşme sistemleri, iletişim alanında daha hızlı ve yüksek kapasiteli aynı zamanda da düşük maliyetli sistemler oluşturma çabaları sonucunda ortaya çıkmıştır [1]. Günümüzde Uydu üzerinden TV yayıncılığı vazgeçilmez bir konudur. Burada; uydu seçimi, kapsama alanı ve güç en dikkat edilmesi gereken konulardır. Bu çalışmada Ulusal TV yayın akışı ve kullanılan uydular Türksat 2A 42 derece doğu uydusu ile Eutelsat W1 10 derece doğu uydusunun karşılaştırılmaları; teknik detayları ve sonuçları verilmiştir.

## 1.GİRİŞ

Bir TV resmi elektriksel bir işaret ile oluşturulur. TV resminin kalitesi bu işaretin kalitesine bağlıdır. Bu yüzden Avrupa televizyon birliği (EBU) standartlarına uygun bir şekilde ayarlayarak çıkış yapılması gerekir. Aksi takdirde izleyicilere kalitesiz görüntüler göndermiş olunur. Bunun için resim işaretimizi en başından uplink çıkışına kadar test cihazlarıyla kontrol edilmesi gerekir. Şekil 1’de bir TV işareti ana hatları ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Standart resim işareti

Bir resim işareti parlaklık, renk, sync ve burst bilgilerinden oluşur ve bunları ölçmek için waveform vector scope cihazları kullanılır. Resim işaretinin beyaz seviyesi 0.7 volt, referans sync’i 0.3 voltur. Sync işaretinde dikey ve yatay işaret referansları vardır. Burst renk bilgisi çözücüdür. Taşıyıcının frekans ve fazını bulmaya yarar.

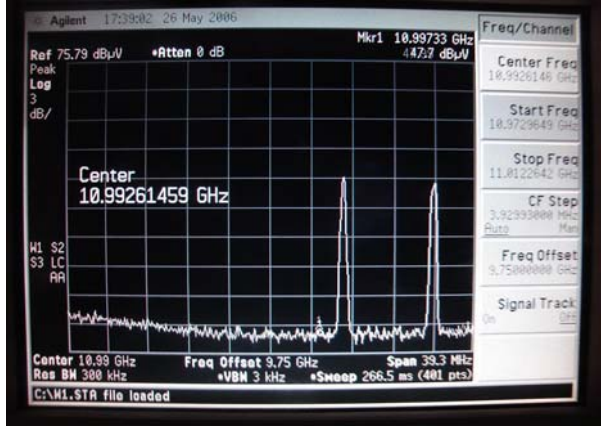
## 2. TV YAYINCILIĞINDA UP-LINK

Up-link’ler mikrodalga işaretlerini uzaydaki hedef noktaya gönderen karmaşık sistemlerdir. Up-link operatörleri dünyanın her yerinde karşılıklı haberleşerek çalışırlar. Up-linkler iş dünyasının bir çok dalında da kullanılır. Bugün sayısız TV/Radyo istasyonu, telefon sistemleri ve veri şebekeleri uydu sistemlerini kullanmaktadır [1].

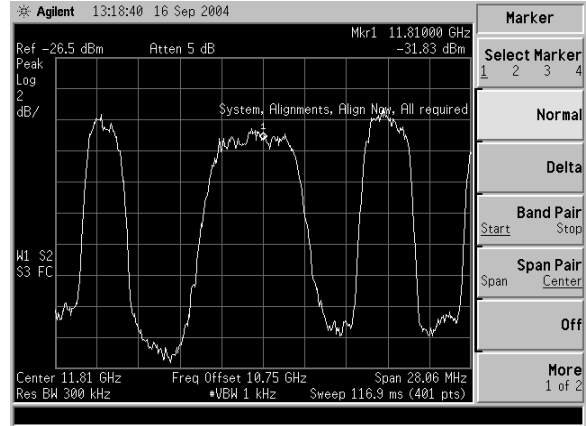
Up-link yapabilmek için yapılacak ilk iş kullanılan uydunun kontrol merkezini aramaktır. Çünkü çıkışın sağlıklı ve kurallara uygun yapılması takip edilir. İlk önce up-link çanağı bizim için türksat 2-A 42 derece uydusuna düzgün bir şekilde ayarlanır. Uydudaki diğer taşıyıcıların etkilenmemesi ve kendi işaretimizin de maksimum

seviyede olması için bu ayarın çok hassas yapılması gerekmektedir [1]. Bu ayar Up-link operatörlerinin vazgeçilmez cihazı olan Spectrum analyzer ile yapılmaktadır.

Rejiden gelen ses ve resim işareti up-linkde ilk olarak encoder cihazına girer. Buradaki kodlama işleminden sonra modülatöre girer. Kodlanmış işaret modülatör çıkışında 70 MHz IF işareti verir. Bu işaret modülasyon off konumunda clean carrier işarettir. Şekil 2'de modülasyonsuz ve şekil 3'de modülasyonlu işaret yan yana görülmektedir.



Şekil 2. Modülasyonsuz işaret



Şekil 3. Modülasyonlu işaret

Modülasyonlu IF işareti up convertore girer ve işaret burada istediğimiz frekansa yükseltilir ve HPA dediğimiz high power amplifier a dahil edilir. High Power Amplifier (HPA) çıkışı dalga kılavuzları yolu ile up-link antenine gönderilir. Clean carrier işaretinin uydu merkezi (CSC) tarafından gücü ayarlandıktan sonra, modülasyon yapılırca nominal power yani ideal güç (EIRP) denen seviyeye getirilir. Buradan da uyduya gider. Şekil 4'de Türk sat 2A up-link detayları ve şekil 5'de Türk sat 2A down link detayları yan yana görülmektedir.

**TÜRKSAT 2A UYDUSU İÇİN UPLINK DETAYLARI:**

**UYDU:** TÜRKSAT 2-A 42 DERECE  
**ENCODER:** 5714 TANDBERG  
**UPCONVERTER :** ADVENT KU BAND  
**UPLINK FREKANSI:** 14.066,200 GHz.  
**HPA:** XICOM (400 WATT)  
**U/L ANTENİ:** IGP 120 cm. (SVS)  
**O/P GÜCÜ:** 190 WATT  
**ENCODER DETAYLARI:**

**Rate Calculator**

FEC:  1/2  3/4  7/8  
 2/3  5/6

Mod.:  QPSK  8PSK  
 Reed Solomon 188/204

Data Rate (Bit Rate): 5040 (Kbit/s)  
 Info Rate (Total Rate): 5469 (Kbit/s)  
 Symbol Rate: 3125 (Ksym/s)  
 Tx BitRate: 6250 (Kbit/s)  
 Band With: 4 (Mhz)

Yardım

temizle X kapat

Şekil 4. Türk sat 2A uplink detayları

**TÜRKSAT 2A UYDUSU İÇİN DOWNLINK ÖLÇÜM DETAYLARI:**

**ANTEN:** 120 cm. Uplink&Downlink Antenna  
**D/L FREKANSI:** 12.571 GHz.  
**SPECTRUM ÖLÇÜM DETAYLARI:**  
**ATTEN:** 0 dB  
**SPAN:** 20 MHz.  
**SWEEP:** 500 µsn.  
**EIRP:** 63.93 dBµ Volt (Merkez IST/YENIBOSNA)

**Agilent 12:56:00 10 Jan 2005**

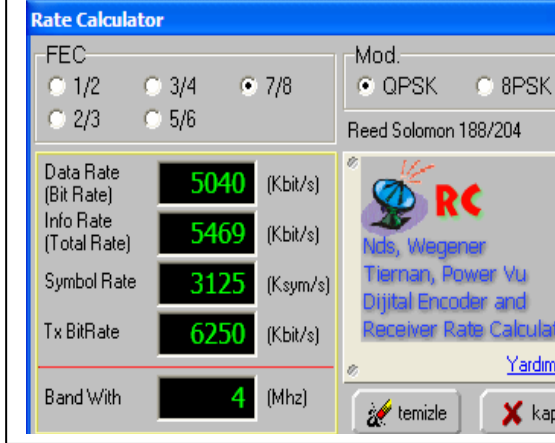
Ref 78.99 dBuV •Atten 0 dB Mkr1 12.57165 GHz 63.93 dBuV

Center 12.57 GHz Freq Offset 11 GHz Span 20 MHz  
 Res BW 100 kHz VBW 100 kHz •Sweep 500 ms (401 pts)

Şekil 5. Türk sat 2A down link detayları

### **EUTELSAT W1 UYDUSU İÇİN UPLINK DETAYLARI:**

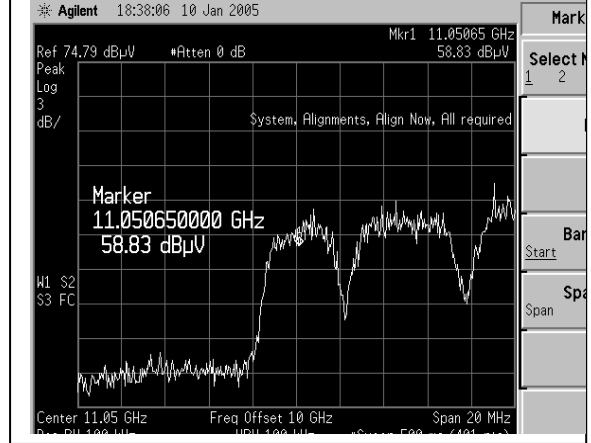
**UYDU:** EUTELSAT W1 10 DERECE  
**ENCODER:** 5714 TANDBERG  
**UPCONVERTER :** ADVENT KU BAND  
**UPLINK FREKANSI:** 14.051,000 GHz.  
**HPA:** XICOM (400 WATT)  
**U/L ANTENİ:** IGP 120 cm. (SVS)  
**O/P GÜCÜ:** 190 WATT  
**ENCODER DETAYLARI:**



**Şekil 6.** W1 uydusu uplink detayları

### **EUTELSAT W1 UYDUSU İÇİN DOWNLINK ÖLÇÜM DETAYLARI:**

**ANTEN :** 120 cm. Uplink&Downlink Antenna  
**D/L FREKANSI:** 11.051,000 GHz.  
**SPECTRUM ÖLÇÜM DETAYLARI:**  
**ATTEN:** 0 dB  
**SPAN :** 20 MHz.  
**SWEEP :** 500 µsn.  
**EIRP:** 58.83 dBµVolt (Merkez  
IST/YENIBOSNA)



**Şekil 7.** W1 uydusu down link detayları

Televizyon yayıncılığında uydu seçimi çok önemli bir konudur. Öncelikle yayınımızı ulaştırmak istediğiniz bölgeye uygun uyduyu ve bu uydunun kapsama alanı ile bu kapsama alanına işaretin hangi güçte gönderilmesi isteniyorsa ona uygun bölgeyi (beam) seçmek gerekir. Şekil 6 ve Şekil 7’de W1 uydusu up-link, down-link detayları yan yana görülmektedir.

Aynı up-link cihazları ve up-link anteni ile aynı çıkış gücünde yine aynı down link çanağı ile yapılan çalışmada türksat uydusunun dönüşü 63.93 dBV; eutelsat W1 uydusunun dönüşü 58.83 dBV çıkmıştır. yani türksat uydusunun işareti daha kuvvetlidir. Bu işaretimizi değişik atmosferik şartlarda daha sağlıklı yayın yapabilmemizi sağlar.

## **4.SONUÇ**

Bu çalışmada Ulusal TV yayın akışında kullanılan uydulardan Türksat 2A 42 derece doğu uydusu ile Eutelsat W1 10 derece doğu uydusunun karşılaştırılması sonucunda; aynı cihazlarla yapılan up-linklerde, spectrumdan downlink sinyaller incelendiğinde türksat uydusunun teknik açıdan daha avantajlı olduğu görülmüştür. Günümüzde Uydu Haberleşme Sistemleri artık hayatımızın bir parçası olmuştur. Artan iletişim trafiği, gittikçe daha fazla kanal kapasiteli ve daha hızlı haberleşme sistemlerinin kurulmasına neden olmaktadır. Uydu haberleşme sistemleri saydığımız bu ihtiyaçları karşılayabilecek özelliklere sahip teknolojisiyle gelecekte daha yaygın ve çok özel uygulamalarda kullanılacaktır.

## **KAYNAKLAR**

- [1]. <http://www.qsl.net/ta1kb/aselsan/uyduhabsistemi.htm>
- [2]. Avni Morgül, Adnan Ataman - Televizyon Tekniği, Boğaziçi Üniversitesi yayımları, YN:610, İstanbul, 1997
- [3]. Rate Calculator.TM GROUP. members.xoom.com/tmgroun.