

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**TEK ABONELİ UYDU ANTEN  
TESİSATLARI  
523EO0154**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. TEK ABONELİ UYDU ANTEN SİSTEMLERİ.....	3
1.1. Uydu Anten Sisteminin Tanıtılması.....	4
1.2. Uydu Anten Sisteminin Özellikleri.....	6
1.2.1. Tek Yönlü Yayın .....	6
1.2.2. İki Yönlü Yayın.....	7
1.3. Uydu Antenlerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	8
1.4. Tek Aboneli Uydu Anten Tesisatında Kullanılan Malzemeler.....	8
1.4.1. Çanak Anten .....	8
1.4.2. LNB Yapısı ve Çeşitleri.....	13
1.4.3. BNC Jak.....	17
1.4.4. Koaksiyel Kablo .....	18
1.4.5 Montajda Kullanılan Malzemeler .....	19
1.5. Tek Aboneli Uydu Anten Tesisatındaki Cihazların Bağlantıları .....	22
1.5.1 BNC Kablo Bağlantısı .....	22
1.5.2. DiseqC.....	25
1.5.3. Uydu Alıcısı Kablo Bağlantı Noktaları .....	28
1.6. Uydu Anten Tesisatının Ayarları .....	31
1.6.1 Uydu Spektrumu (Uydu Yayı).....	31
1.6.2. Uyduların Uzayda Buldukları Bölgeler .....	32
1.6.3. Uyduların Bulunduğu Bölgelerin Bulunması .....	33
1.7. Uydu Alıcısı (Receiver) Menüsünün Tanıtılması .....	35
1.7.1. Test Sinyalinin Elde Edilmesi .....	36
1.7.2. LNB Seçimi .....	36
1.7.3. Elle(Manuel) ve Otomatik Kanal Arama.....	39
1.7.4. Kanal Ayarları .....	42
1.7.5. CI Modül Bilgisi.....	45
UYGULAMA FAALİYETİ .....	48
UYGULAMA FAALİYETİ .....	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	59
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	62
2. TEK ABONELİ MOTORLU UYDU ANTEN SİSTEMLERİ.....	62
2.1. Uydu Antenlerinde Kullanılan Motorlar .....	62
2.1.1. Pistonlu Motorlar .....	62
2.1.2. Diseqç Motorlar .....	63
2.2. Step Motor Sürücü Ünitesi Bağlantı Yapısı.....	67
2.2.1. Pistonlu Motor Sürücüsünün Bağlantı Yapısı .....	67
2.2.2. Diseqç Motor Sürücüsünün Bağlantı Yapısı .....	70
2.3. Motorlu Uydu Anten Tesisatının Yönünün Ayarlanması .....	71
2.4. USALS (Universal Satellite Automatic Location System) Sistemi ile Ayar .....	73
UYGULAMA FAALİYETİ .....	74
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	77
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	78
CEVAP ANAHTARLARI.....	80

---

KAYNAKÇA.....	82
---------------	----

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>523EO0154</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik-Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Görüntü ve Ses Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Tek Aboneli Uydu Anten Tesisatları</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Tek aboneli uydu anten tesisatının kurulmasına ait konuların işlendiği bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖNKOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Tek aboneli uydu anten tesisatını projeye uygun olarak kurmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b>  Gerekli ortam sağlandığında, TV anten sistemlerinin kurulumunu ve onarımını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Tek aboneli uydu anten kurulum ve ayarlarını hatasız yapabileceksiniz. <b>2.</b> Tek aboneli motorlu uydu anten kurulum ve ayarlarını hatasız yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı <b>Donanım:</b> Matkap, çelik dubel, sıva üstü kanal, el takım çantası, multimetre, uydu alıcısı, diseqç, tv alıcısı, yükselteç
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (çoktan seçmeli, doğru yanlış, tamamlamalı test ve uygulama vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.



# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Elinizde bulunan bu modül Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanının, görüntü ve ses Sistemleri dalının tek aboneli uydu anten tesisatı kısmıdır.

Bu modül tek aboneli uydu anten tesisatında kullanılan malzemeleri ve bunların montajının nasıl yapıldığını kapsamlı olarak tanıtır.

Günümüz teknolojilerinden olan çanak antenleri, uydu alıcılarını ve bunlarla kullanılan ekipmanları daha detaylı şekilde öğrenme ihtiyacı doğmuştur. Ayrıca bu ekipmanların kurulması ve montajı için yeterli teknik bilgi gereklidir. Modül bu ihtiyaçları ve teknik bilgileri karşılayacak şekilde hazırlanmıştır.

Müstakil bir ortamda birden fazla uydudan yayın almak için birçok direk, uydu anteni ve sabitleme elemanları bulunduğu çatı veya zemin, bir anten ormanı görünümünde olur ve ortamın estetiğini bozar. Antenlerin ve direklerin yakın olması görüşlerinin kapanmasına neden olur. Dikilen çok sayıda direk çatıların akmasına neden olur. Bunların hem tek tek bakımı zordur hem de çatıya sık sık çıkmayı gerektirir. Ayrıca tek tek kurulan antenler çok daha masraflı olacağından, tek aboneli motorlu uydu anten tesisatının kurulması daha uygun olur. Kurulacak tek aboneli motorlu uydu anten tesisatı ile koltuğunuzdan kalkmadan birçok uydudan binlerce yayın kanalının izlenmesine olanak sağlar.

Bu modülü başarıyla bitirdiğinizde tek aboneli uydu anten tesisatını tüm detayları ile tanıyarak uydu antenini kurabilecek ve uydu alıcısındaki gerekli ayarları yapabileceksiniz.

İş alanı olarak bakıldığında ülkemiz ve dünya sektöründe her zaman gelecek vadeden bir iş dalıdır. Bu dalda gerekli bilgi ve beceriye sahip olabilmek, yeni teknolojileri alana uygulayabilmek için modülü en iyi şekilde bitirebilmelisiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

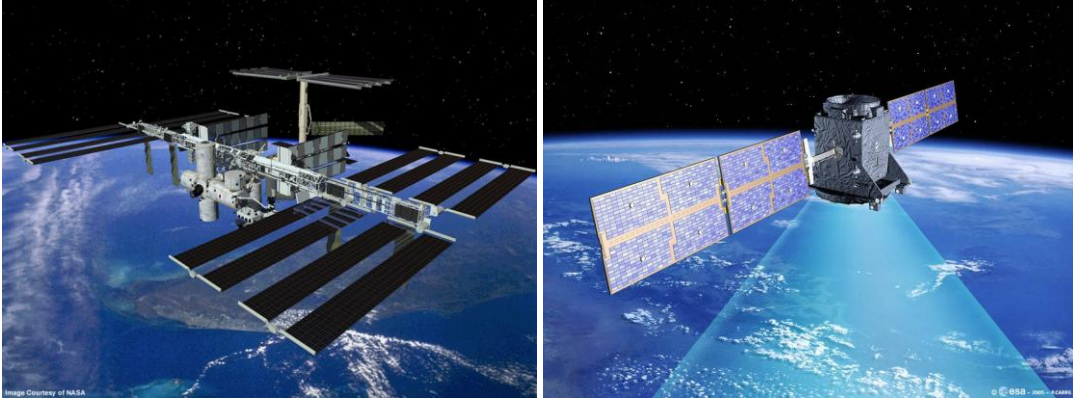
Tek aboneli uydu anten tesisatının anten sistemini rüzgârsız ve yağışsız bir havada montaj krokisine uygun olarak kurabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakınlarınızda kurulu olan uydu anteni varsa gerekli izinleri alarak tesisatı ve kullanılan malzemeleri inceleyiniz.
- Uydu anteni nasıl sabitlenmiş gözlemleyiniz.
- Matkap kullanımı hakkında bilgi edininiz. Dübelleri araştırınız.

Araştırma işlemleri için İnternet ortamında araştırma yapmanız ve uydu tesisat elemanlarının satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca uydu tesisat ve montajı yapan kişilerden ön bilgi edininiz.

## 1. TEK ABONELİ UYDU ANTEN SİSTEMLERİ



Resim 1.1: Uydu görüntüsü

Televizyon yayınlarının yapıldığı VHF ve UHF kanallarında radyo dalgalarının yayılımı yaklaşık olarak doğrusal biçimdedir. Nadir hâller dışında 30-40 km'den daha uzak yerlere yayın yapmak mümkün değildir. Bu yüzden daha uzak bölgelere yayın yapmak için radyo linkler veya kablolar yardımı ile işaretleri taşıyıp yerel vericilere ulaştırmak gerekir. Çok uzak yerlere yayın yapmanın en etkili yolu uyduları kullanmaktır. Uygun bir yörüngeye yerleştirilmiş üç tane uydu yardımı ile kutuplar dışında dünyanın bütün bölgelerine yayın yapmak mümkündür.

Önceleri sadece haberleşme ve askerî amaçlar için kullanılan uydular 1980'li yıllarda televizyon yayınları için de kullanılmaya başlanmıştır.

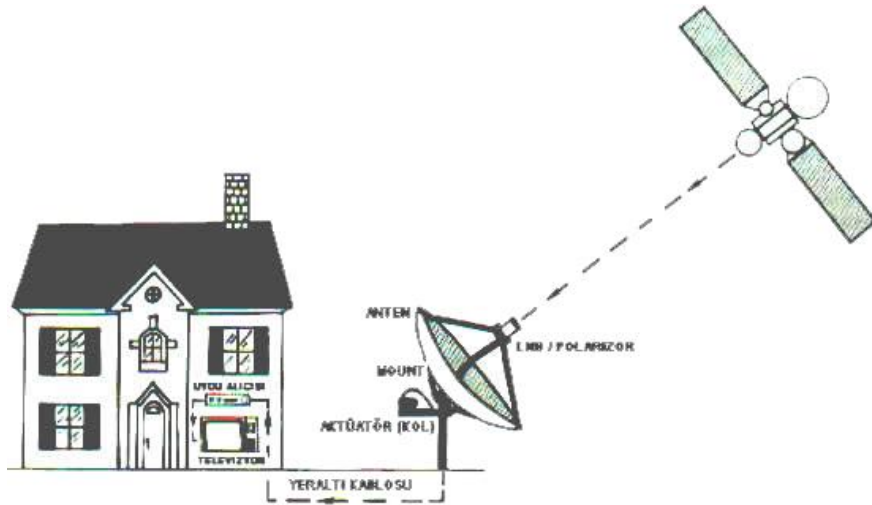
**Uydu:** Yerden 36000 km uzakta uzayda bulunan, bir nevi ayna görevi gören, yerden aldığı sinyalleri tekrar daha geniş alanı kapsayacak şekilde dünyaya gönderen cihaza uydu denir.

Uydular kullanım amaçlarına göre

- Askerî amaçlı uydular
- Haberleşme uyduları
- Televizyon yayın uyduları
- Yön bulma uyduları
- Meteoroloji uyduları

olarak sınıflandırılabilir. Televizyon yayınlarında kullanılan uydular dünya etrafında (*geostationer*) yörünge veya senkron yörünge tabir edilen bir yörüngede döner yani dönüş hızları dünyanın kendi eksenini etrafındaki dönüş hızına eşittir. Bir uydunun dünya etrafında yörüngede durabilmesi için tam ekvatorun üstünde olması ve yeryüzünden yaklaşık 36.000 km yüksekte bulunması gerekir. Böylece uyduya etki eden yer çekimi merkezkaç kuvvete eşit olur ve uydu dünya etrafında dairesel bir yörüngede kalır. Bir tam dönüşünü ise 24 saatte tamamlayarak dünya ile eş zamanlı olarak dönmüş olur. Bu durumda yeryüzünün herhangi bir noktasından bakıldığında uydu sabitmiş gibi gözükür. Aksi takdirde uydu döndükçe antenin çok hassas bir biçimde, sürekli olarak uyduyu takip etmesi gerekir ki bu çok pahalı bir anten kontrol mekanizması gerektirir.

### 1.1. Uydu Anten Sisteminin Tanıtılması



Resim 1.2: Uydu anten sistemi şeması

Uydunun dünyaya geri gönderdiği sinyalleri alıp kullanmamıza yarayan sistemlere uydu anten sistemleri denir.

Bir uydu anten sisteminin içerisinde çanak anten, lnb, uydu alıcısı ve bunların bağlantısında kullanılan koaksiyel kablo ve ekipmanları bulunur (Resim 1.2).

Uydu anten sistemlerinde kullanılan bazı terimlerin karşılıkları aşağıda verilmiştir.

**Azimuth:** Gerçek kuzeye göre yatay açı anlamına gelmektedir. Yatay doğrultuda uydu anteninin belli bir uyduya doğru bakması gereken doğrultudur. Pusuladan bakıldığında 0 derece kuzey, 180 derece güney olacaktır. Çanak antene saat yönünde yaptırılacak hareket sonucu oluşan açıdır.

**Bakış açısı:** Çanak antenin uydudaki yayınları sorunsuz bir şekilde alabilmesi için uyduya doğru bakması gereken açıdır.

**Bant genişliği:**(Bant Width) Frekans spektrumunda tanımlanmış frekans aralığıdır. Ayrıca uydudan yapılan TV, radyo, İnternet gibi yayınların kullanmış oldukları kapasite için de kullanılır.

**Çanak anten:** Uydudan gelen sinyalleri toplayan parabol geometrisinde bir antendir.

**dB:** Desibel; sinyal şiddeti, volüm veya direnç yüzünden sinyal zayıflama miktarının logaritmik ifadesi olan bir analog ölçü birimidir.

**Demodülasyon:** Bir taşıyıcı üzerine modüle edilmiş olan bilgi sinyalinin taşıyıcının üzerinden geri alınması işlemi dir.

**Downlink:** Uyduya gönderilen sinyalin yeryüzüne gönderilmesi dir.

**Elevation (yükselme açısı):** Uydu anteninin belli bir uyduya doğru düşey doğrultuda bakış açısı. Çanak anteninizi yukarı veya aşağıya doğru yaptıracağınız hareket sonucu oluşan açıdır.

**Ku bant:** Avrupa standartlarına göre frekans tayfında Uplink: 13750 MHz – 14500 MHz Downlink: 10950MHz-11700MHz ve 12500MHz-12750 MHz Bant aralığıdır.

**Lnb:**(Low Noise Block Convector) Uydudan gelen sinyali güçlendiren ve güçlendirilmiş sinyalin frekansını sayısal uydu alıcısına uygun frekansa indiren elektronik bir ekipman dır.

**Modülasyon:** Taşındığı ortam, sinyal üzerinde bazı olumsuz etkiler göstermektedir. Dış dünyadaki değişimler veya diğer sinyaller, taşınan sinyalin bozulmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra ortamın getirdiği bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Bu nedenle, sinyalin mümkün olduğunca az bozunuma uğraması için sinyal üzerinde bazı işlemler gerçekleştirilmektedir. Bir başka deyişle sinyalin taşındığı ortama uygun hâle getirilmesi için işlenmesi gerekmektedir. Sinyale istenilen yapıyı kazandıran bu işleme modülasyon denmektedir.

**Polarizasyon:** Elektromanyetik sinyal kendi doğrultusunda giderken aşağı yukarı ya da sağa sola hareket eder. Polarize eden yani kutuplaştıran filtreler ise sinyalin sadece bir yönde titreşen dalgalarının geçmesine izin verir. Işığın böyle tek yönlü titreştirilmesine polarizasyon (kutuplaştırma) adı verilir. Dikey (Vertical kısaca V) ve yatay (Horizontal kısaca H) polarizasyonlar vardır.

**Transponder:** Uyduya gelen sinyali alıp güçlendiren, frekansını uydu alışı frekansına indirip kapsama alanında belirlenen bölgelere inişini sağlayan, uyduda bulunan elektronik ekipmanların tümüne verilen ad dır.

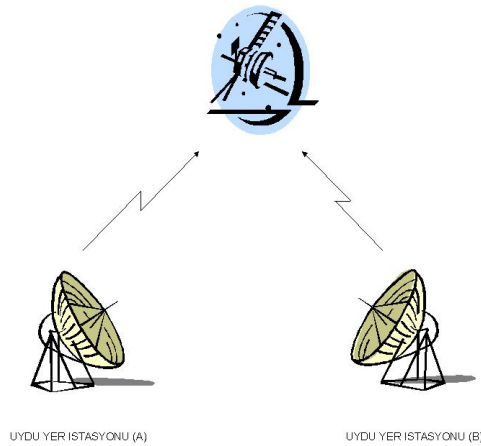
**Uplink:** Bir sinyalin aktarma yapılabilmesi için uyduya gönderilmesine veya yer istasyonundan uyduya erişim işlemine temel olarak up-link denir.

## 1.2. Uydu Anten Sisteminin Özellikleri

Çanak anten uzaydan gelen elektromanyetik dalgaları toplayarak feedhorn(kısaca feed) denen esas anten elemanına gönderir. Feed doğrudan doğruya LNB' ye bağlıdır. Bunun çıkışındaki 12 Ghz'lik sinyal önce bir düşük gürültülü kuvvetlendirici (LNA) ile kuvvetlendirilir. Sonra bir karıştırıcı ile 12 Ghz bantındaki frekanslar ilk ara frekans olan 900-1700 Mhz bölgesine indirilir. Bu frekanslar iyi kalite bir koaksiyel kablo ile uydu alıcısına iletilir.

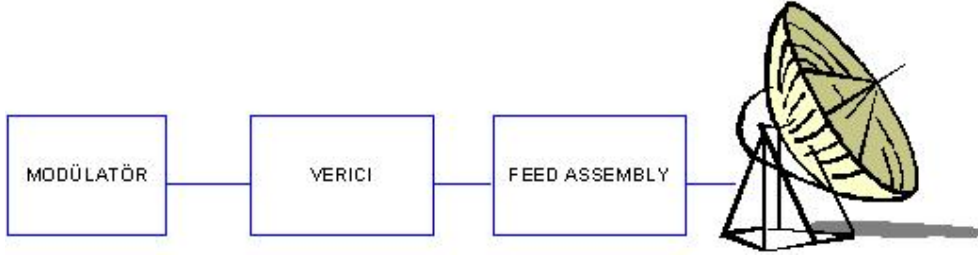
### 1.2.1. Tek Yönlü Yayın

Tek yönlü yayın televizyon uydusundan dünyaya gönderilen yayındır. Bu yayınlar uydu anten sistemleri ile alınarak izlenebilir. Uydu haberleşme sistemi bir veya daha fazla uydu linki içerir. Bu linklerin her biri bir çift yer istasyonu ve bir uydudan oluşmaktadır. Bu linklerin her biri, mikrodalga sinyalini uyduya gönderen (up-link)bir verici yer istasyonu, bu sinyali uydudan alan (downlink) bir alıcı yer istasyonu ve uygun frekans ve güce sahip bir uydu sisteminden oluşmaktadır. Bir uydu yer istasyonu feed özelliğine göre aynı anda alışı ve verişi yapabilmektedir.



**Resim 1.3: Alıcı yer istasyonu**

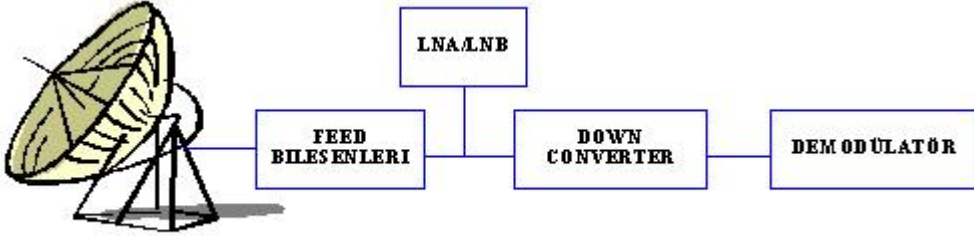
Yer istasyonundan uyduya erişim işlemine temel olarak up-link denir. Bir yer istasyonunun verici sistemi anten, modülatör, verici, feed ve anten elemanlarında oluşmaktadır.



**Resim 1.4: Uplink yapısı**

Verici katı, modülatör katından gelen modüleli işareti iletim ortamına uygun olan frekansa çeviren bir up converter (üst çevirici) birimi ve uyduya çıkış için gerekli gücü sağlayan güç kuvvetlendirici birimlerinden oluşur ( Resim 1.4).

Uyduya gönderilen bir mikrodalga sinyalinin yer istasyonu tarafından alınması işlemine “ downlink” denir. Bir yer istasyonu alıcı sistemi, anten, feed, alıcı ve demodülatör kartlarından oluşur (Resim 1.5).



**Resim 1.5: Downlink yapısı**

## 1.2.2. İki Yönlü Yayın

İki yönlü yayın özel LNB ve alıcı verici sistemleri ile kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bu yayın sisteminde uydudan gönderilen yayın alınabilir, aynı zamanda uyduya bilgi gönderilebilir. Günümüzde daha çok internet ve iletişim alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Avantajı karasal hatlar olmadan bilgi alışverişi yapılabilmesidir. Dezavantajı ise oldukça pahalı sistemlerdir. Bireysel kullanıcılardan daha çok kurumsal kullanıcılara yöneliktir( Resim 1.6).



Resim 1.6: İki yönlü yayın yapısı

### 1.3. Uydu Antenlerinin Avantajları ve Dezavantajları

Uydu antenlerinin normal antenlere göre avantajları ve dezavantajları da şöyle sıralanabilir:

- Uydu antenleri yayını direk uydudan aldıkları için yerel antenler gibi karasal sistemlere bağımlı değildir.
- Ekipman olarak uydu antenleri daha kapsamlı ve sağlam malzemelerden oluşur.
- Uydu antenleri doğa olaylarından yerel antenlere göre daha fazla etkilenir. Kapalı ve yağışlı havalarda yayın kaliteleri düşebilir veya tamamen yayın alamaz hale gelebilir.
- Yayını alabilmeleri için çok hassas ayarlanmaları gerekir. Çok küçük aralıklarda yayını yakalayamayabilir.

### 1.4. Tek Aboneli Uydu Anten Tesisatında Kullanılan Malzemeler

#### 1.4.1. Çanak Anten

Çanak anten sadece uydudan gelen sinyalleri belirli bir noktada yoğunlaştırmaya yarayan bir tür ayna görevi yapar. Bir çanak antenin verimliliği ise çanağın büyüklüğü ve geometrisinin düzgünlüğü ile ilişkilidir. Metal/polyester, sac ya da alüminyum malzemeden imal edilir. 45cm'den 600 cm'ye kadar büyüklüklerde çanaklar mevcuttur. Çanak boyutu yayın alınacak uyduya göre değişir.

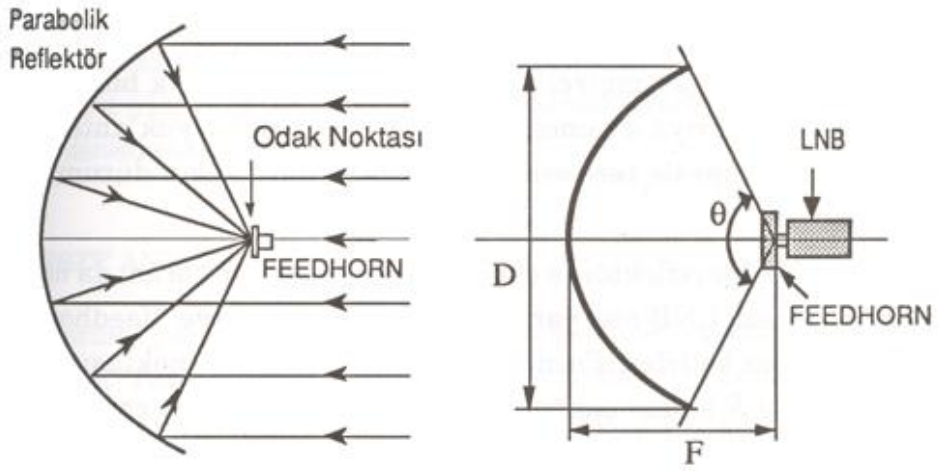
Yapılarına göre üç tür çanak bulunur.

### 1.4.1.1. Parabolik Çanaklar



**Resim 1.7: Parabolik çanak**

Parabolik çanak antenlerin hüzmeleri çanağa dik doğrultudadır (Resim 1.7) yani anten alınmak istenen uyduya doğrultulur. Ancak uydunun bulunduğu doğrultu genellikle yere  $20^{\circ}$ - $40^{\circ}$  arasında olduğundan çanağın eğimli bir şekilde durması ve yatay olarak büyükçe bir yer işgal etmesi gerekir. Parabolik anten uzaydan birbirine paralel gelen ışınları bir noktada odaklar (Şekil 1.7).

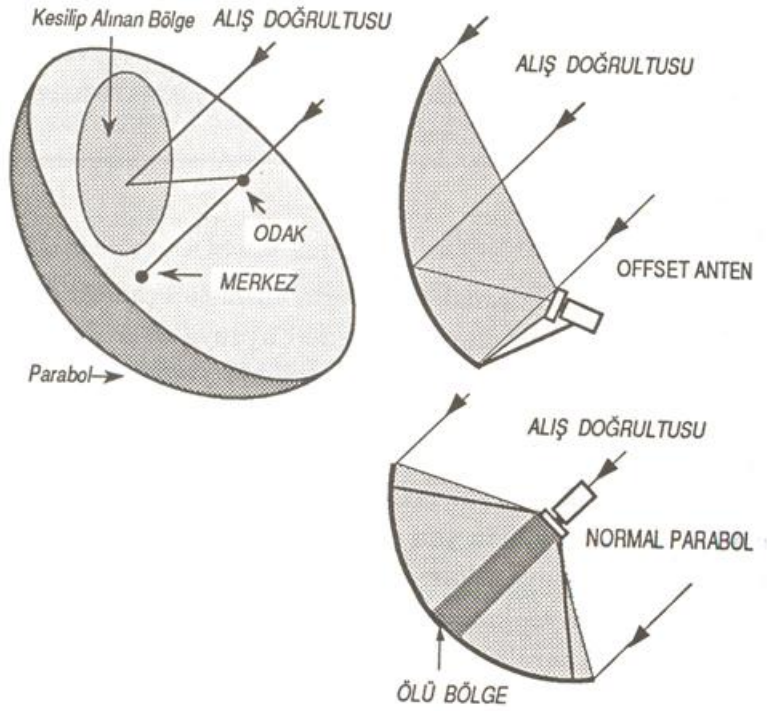


**Resim 1.8: Parabolik çanak anten prensip şeması**

### 1.4.1.2. Offset Çanaklar



Resim 1.9: Offset çanak anten



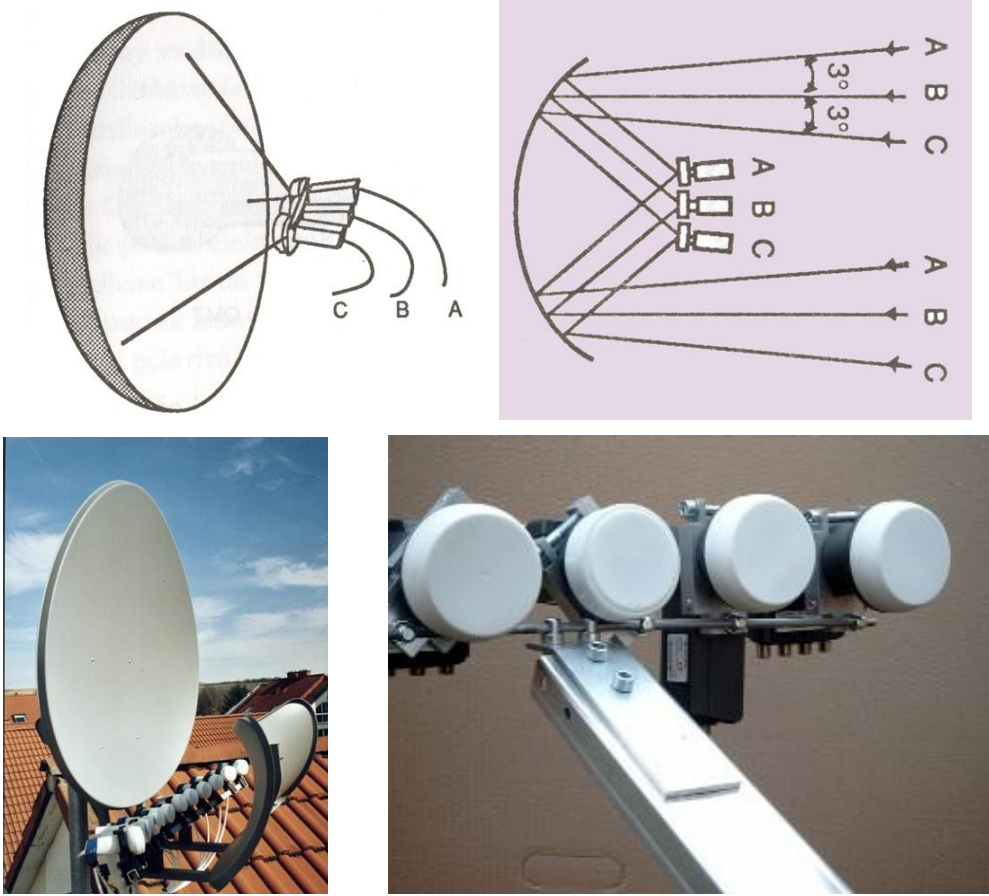
Resim 1.10: Offset çanak anten prensip şeması

Offset çanaklar bir parabolun merkezi yerine yan kenarından bir kesit alınarak elde edilir (Resim 1.9). Hüzmeleri antene dik değil, eğimlidir. Bu eğim ayarlanarak istenen doğrultuda monte edilebilecek bir anten yapılabilir. Offset antenin yansıtıcı yüzeyinin tamamı etkin olarak kullanılabilir (Resim 1.10).



### 1.4.1.3. Multifeed Çanaklar

Bir çanakla birden fazla LNB'nin beslendiği ve böylece birden fazla uydunun yayınının alınabildiği antenlere Multifeed antenler denir. Bir Multifeed antenle birbirine komşu olan birkaç uydu yayını alınabilir(Resim 1.11)



Resim 1.11: Multifeed anten yapısı

### 1.4.1.3 Çanak Bağlantı Aparatları

Çanak antenlerden iyi bir verim almak istiyorsak anteni çok iyi sabitlememiz gerekir. Anten sağa sola çekilip bırakıldığında ya da sallandığında yerinden oynamamalı ya da tekrar eski konumu alabilmelidir. Bu da ancak anten aparatlarıyla gerçekleştirilebilir. Genellikle bu aparatlar çanak anteni alındığında kutusunda çıkacaktır. Ancak bazı özel durumlarda, örneğin antenin sabitlenebileceği yerlere aparatların uymaması durumunda aparatlar üzerinde oynamalar yapılabilir ya da uygun aparat üretilebilir.

➤ Montaj ayakları



**Resim 1.12: Montaj ayağı**

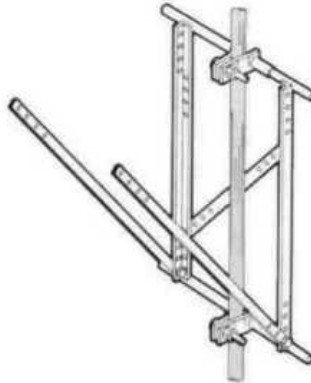
Beton, ahşap konstrüksiyon ya da balkon demirlerine montaj yapılabilir. 64 cm'lik çanaklarda 45 cm montaj ayağı, 90 cm'lik çanaklarda 72 cm montaj ayağı kullanılmalıdır. Montaj yapılan yerin yapısına göre büyük çaplı antenler için de 45 cm'lik ayak kullanılabilir (Resim 1.12).



**Resim 1.13: Montaj ayağı**

Duvara takılacak çanak için yandaki şekilde görünen "L" şeklinde bir demir boru kullanılmalıdır. Dört ayrı noktadan duvara vidalanarak sabitleştirilir (Resim 1.13).

➤ Çatı altı bağlantısı



**Resim 1.14: Çatı altı bağlantısı**

Çanağın takılacağı boru çatının altına yandaki şekilde görüldüğü gibi özel bir demir çerçeveye içinde sabitlenir (Resim 1.14).

Demir çerçeve çatıyı oluşturan tahtalar arasına dört ayrı yerden vidalanır, paslanmayan 50 mm çapında bir boru üst ve alt noktalardan kelepçelerle sabitleştirilir. Bu sistemde çanak en şiddetli rüzgârda bile yerinden oynamaz.

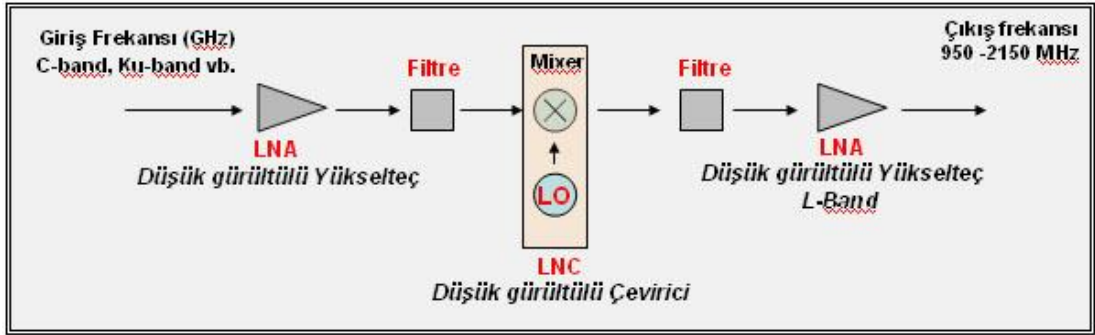
- Kelepçeler



Resim 1.15: Kelepçe

Yukarıdaki demir çerçeveye alternatif olarak yan şekilde görülen kelepçeler kullanılarak çanağın takılacağı boru sabitleştirilebilir. Bu sistemde çatıya takılacak çanağın çapı 80 cm'yi geçmiyor ise kullanmakta sakınca yoktur (Resim 1.15).

#### 1.4.2. LNB Yapısı ve Çeşitleri



Resim 1.16: LNB iç yapısı

Düşük gürültülü blok (Low Noise Block) veya kısaca LNB; 12 GHz frekansta gelen uydu sinyallerini kuvvetlendiren bir düşük gürültülü kuvvetlendirici (LNA) ile bu sinyalleri 900-1700 MHz'lik ara frekans bölgesine indiren bir karıştırıcı ve osilatör devresinden oluşur. LNB uydu alıcı sistemin en hassas kısmıdır (Resim 1.16). Çünkü burası sinyalin en zayıf olduğu kısımdır. Bu yüzden sistemin kalitesi bu blok tarafından belirlenir. İyi bir LNB iyi bir alıcı sistem için şarttır. Bir LNB'nin gürültü sayısı 0.2dB (desibel) ile 0.7dB arasında olabilir.



**Resim 1.17 : LNB**

Piyasada bulunan LNB'lerin besleme gerilimi polarizasyona göre 12-18V civarındadır ve uydu alıcısı tarafından beslenir. LNB ile alıcı arasındaki kablo hem yüksek frekanslı sinyalleri hem de besleme gerilimini taşır (Resim 1.17).

Toplayıcı anten (Feedhorn) LNB'ye doğrudan dört vida ile bağlanır. Bağlantı noktasının arkasındaki boşluk bir iletim hattı olarak elektromanyetik dalgaları LNA'nın giriş katına iletir. LNA ile bağlantı bu boşlukta bir ucu gözüken küçük bir iletkin çubuk ile sağlanır. Sistemin düzgün çalışabilmesi için bu boşluğun içinin temiz ve kuru olması, toplayıcı eleman olan küçük çubuğun zedelenmemesi gerekir.

➤ (LO) Local oscillator (yerel osilatör) frekansı

LNB'nin esas bir işinin de uydudan gelen frekansı düşürmek olduğu biliniyor. Çünkü kablolar 2GHz üstünde frekansları taşımakta çok isteksizdir. Uydu alıcılarındaki eski tip tüneler 1.75GHz 'e kadar yenileri ise 2.15GHz frekans üst sınırına sahiptir. LNB frekans düşürme işlemini uydu sinyal frekansından belirli bir frekans değerini "çıkartarak" yapar. Bu değere LNB'nin "Lokal osilatör" frekansı ya da "LO" 'su denir. Örneğin, uydu alıcıdaki tünelerin üst sınırı 1.75 ise ve almak istenilen en üst uydu frekansı 12.6 GHz ise LNB'nizin LO'su 10.85 olmalıdır. LO'su 10.25 ise LNB'niz 12 GHz frekanslı bir uydu yayını (12GHz - 10.25GHz = 1.75GHz) uydu alıcınıza üst sınırı olan 1.75 GHz frekansında gönderecektir. Farklı LNB tipleriyle ve uydu alıcılarla belirli frekanstaki yayını doğru alamama sorunu aslında basit hesapla açıklığa kavuşturulabilir. Uygulama bölgesinde geçerli olan Ku Bantı frekansları (Telecom Bantı) üst sınırı 12.750 GHz'dir. Bugün Türkiye'de satılan hemen tüm uydu alıcıları da 0.95 - 2.15GHz tünere sahiptir. Üst bant yerel osilatörü 10.6 olan bir genel(üniversal) LNB için taranabilecek frekanslar  $2.15 + 10.6 = 12.75\text{GHz}$  Bantın en üstüne kadar ulaşabilmektedir. Alt sınır ise  $0.95 + 9.75 = 10.700\text{GHz}$  olmaktadır.

➤ LNB tipleri

- Standart LNB: Standard Ku LNB denilince akla 10.0 GHz yerel osilatörlü "Marconi switching(V/H) LNB gelmektedir. Bu tip LNB 12.5v - 14.5v besleme gerilimini dikey, 15.5 - 18v besleme gerilimini ise yatay polarite seçimi kabul etmektedir.
- Genel(Universal) LNB: 11.7 Ghz ve üstü yayınları alabilmek için geliştirilmiş LNB'lerdir. Daha çok sayısal yayınları alabilmek için kullanılır. Bu LNB'lerin farkı çift yerel osilatör (9.75 ve 10.60 GHz L.O) kullanılması ve birincisi 10.7 - 11.8 ve ikincisi 11.6 - 12.7 GHz olan iki bant arasında uydu alıcıdan gönderilen 22 kHz sinyaliyle seçim yapılabilmesidir.

Gelişmiş(Enhanced) LNB: Standart LNB den farkı yerel osilatör frekansının 9,75 Ghz olmasıdır. Tek bantlıdır ve sadece 10.7-11.7 GHz. aralığında 2 GHz tünarlı uydu alıcılarıyla çalışır.

LNB'nin üzerinde yazan frekans menziline bakılarak LNB'nin tipinin ne olduğu anlaşılabilir.

➤ LNB çeşitleri

- LNBF / flanşlı LNB



**Resim 1.18: LNBF ler**

Küçük boyutlu "offset" çanaklarda genellikle feedin LNB'nin ayrılmaz şekilde tümleşik bir parçası olduğu LNBF kullanılır (Resim 1.18). Çanağa tek parça LNBF takılıp ucuna kablo bağlandığından feed'in içini görmek de bilmek de gerekmez (Su geçirmez şekilde kapatılmıştır.) . Bilinmesi gereken tek şey çanağa ve alınmak istenilen yayınlara uygun offset feed' li bir LNBF olduğudur. Bu LNB' lerdeki feed yapısı sadece lineer (V / H) yayınları almaya uygun özelliktedir. Daha büyük çaplı parabol (prime-focus) çanaklarda ise "feed" genellikle çanakla birlikte satılır.



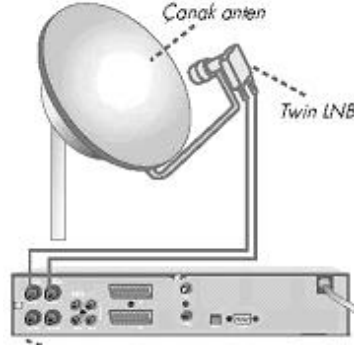
**Resim 1.19: Flanşlı LNB'ler**

Feed'in hemen arkasına vidalarla bağlanan flanşlı LNB' nin beklenen özellikler ve iç yapısı bakımından LNBF'den farkı yoktur (Resim 1.19).

- Çok girişli (multifocus) ve çok çıkışlı LNB' ler



**Resim 1.20: Çok çıkışlı LNB**



**Resim 1.21: Çok çıkışlı LNB bağlantısı**

Multifeed yayınları alabilmek için geliştirilen LNB'lerdir. 2 çıkış F bağlantı elemanları bulunan "Dual" ve "Twin" LNB'ler bulunur. Bunların standart, gelişmiş ve genel tipleri bulunur. Dual LNB tek Bantın tek polaritesini V bir çıkış tek polaritesini H diğer çıkış sabit olarak verir. Dual ve Twin LNB' lerin dış görünüşleri birbirine çok benzer ancak örneğin Twin Genel bir LNB'nin iki çıkışının her birinde tek genel LNB'de bulunan 4 polarite de bulunur. İçinde aynı feed'e bağlanarak tek kabinin içine yerleştirilmiş 2 tane genel LNB bulunur. Böyle bir LNB ile tek çanağı paylaşan iki uydu alıcısı, iki ayrı çanak varmış gibi birbirinden bağımsız olarak tüm kanalları izleyebilir. Dual LNB ise bir merkezî dağıtımda hem V hem de H polaritelerini aynı anda dağıtabilmek için kullanılır.



**Resim 1.22: Quad - Dört çıkışlı LNB**

Dört çıkışlı LNB'ler de "Quad" ve "Quattro (Quadro da diyorlar)" olmak üzere 2 ana türdedir ve bunların da standart, gelişmiş ve genel tipleri bulunur (Resim 1.22). "Quad" genel LNB bir çanağı 4 farklı kullanıcıya birbirinden bağımsız olarak tüm polariteleri izleyebilecekleri şekilde dağıtmakta kullanılır. İçinde aynı feede bağlanarak tek kabinin içine yerleştirilmiş 4 tane genel LNB bulunur. "Quattro" LNB ise her bir çıkışından AltV, AltH, ÜstV, ÜstH olmak üzere 4 farklı polariteyi aynı anda vermektedir. Her çıkışında sadece ait olduğu polarite bulunur. Bir merkezî sistemden dağıtım için (headendde) kullanılır.

Aslında, terminoloji bakımından Avrupa ile Atlantik'in öbür yakası arasında önemli bir fark da var. Amerika da Dish Network'un iki farklı konumdaki uydularındaki tüm yayınları alıp birbirinden bağımsız iki uydu alıcıya verebilen (iki giriş, iki çıkışlı) LNB'lere TWIN, dört çıkışlı olanlarına Quad deniyor. Tek konumdaki uyduların yayınlarını alıp iki alıcıya verebilen (tek giriş iki çıkışlı) LNB'lere de DUAL deniyor. İki girişli Mono blok LNB'lerin konumu çok özel olduğundan bu durum pek karışıklık yaratmayabilir, ancak Avrupa'da şimdiden üst bant yayınları olmayan uydu neredeyse kalmadığından tek bantlı V ve H çıkışları olan "Dual" LNB'lerin tümüyle demode olduğu söylenebilir. Tüm bunlardan başka sekiz genel çıkışı olan "Octal" LNB'ler de üretildi ancak bu LNB'ler fazla verimli bulunmadığı için piyasada tutunamadı. Hâlen dört kullanıcıdan fazlası için Quattro LNB kullanmak en elverişli çözüm olmaya devam etmektedir.

### **1.4.3. BNC Jak**

Uydu anten sistemi ekipmanlarda kullanılan bağlantı aparatıdır. Normal bağlantı ve ek BNC jaklar vardır (Resim 1.23).



**Resim 1.23: Bnc jak yapısı ve görünüşleri**

- Ek BNC jakları  
Koaksiyel kablonun eklenmesi gereken yerlerde kullanılır( Şekil 1.24).

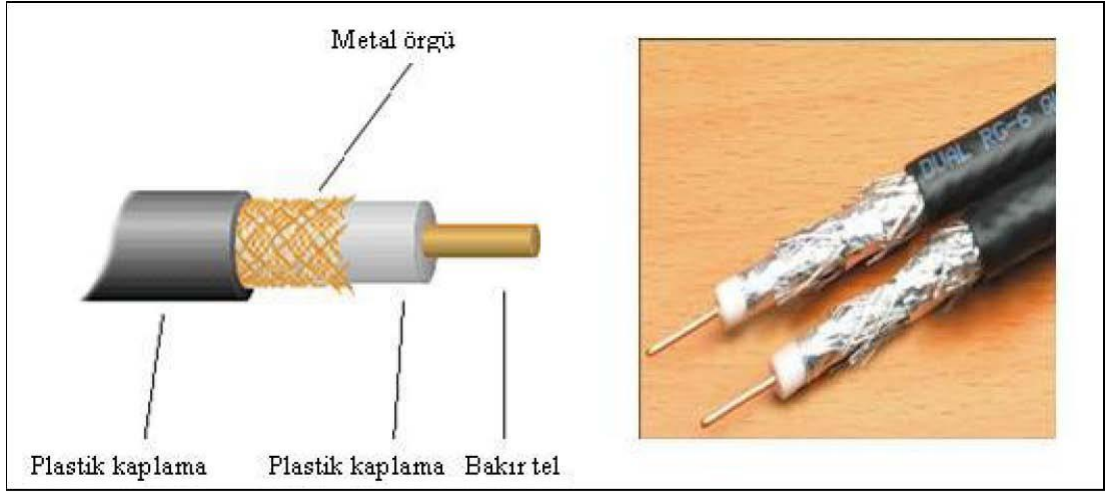


**Resim 1.24: Ek bnc jak görünüşleri**

#### **1.4.4. Koaksiyel Kablo**

Kablo çanak anten kurulumlarında en önemli malzemelerden biridir. Yayın kalitesinin bozulmaması ve sinyal kaybının önlenmesi için kaliteli 75 ohm'luk kablolar kullanılmalıdır. Kurulumlarda kablo dağıtım yolu olabildiğince kısa tutulmalı ve ezilmelere karşı korunmalı yerlerden geçirilmelidir (Resim 1.25).





Resim 1.25: Koaksiyel kablo

## 1.4.5 Montajda Kullanılan Malzemeler

### 1.4.5.1. Matkap Çalıştırma Kuralları

Uydu anteni kurulumu sırasında matkap kullanmak gerekiyor. Matkabi kullanırken kurulum çeşitli yerlerde olabileceğinden çatı, balkon, bahçe gibi dikkat etmemiz gereken matkap çalıştırma kurallarımız olacaktır. Güvenliğimiz için

- Matkap nemli olmamalı ve nemli ortamlarda kullanılmamalıdır.
- Çalışma sırasında şebeke bağlantı kablosu hasar görecektir veya ayrılacak olursa dokunulmaz ve hemen şebeke fişini prizden çekilir. Matkabi hiçbir zaman hasarlı bağlantı kablosu ile kullanılmaz.
- Çalışma esnasında daima koruyucu gözlük, koruyucu eldiven takılır ve dayanıklı ayakkabı giyilir. Kulaklarınıza bir zarar gelmemesi için kulak muhafazası takılır.
- Matkapla çalışılacak yüzeylerin altında görünmeyen elektrik kablosu, gaz ve su borusu olup olmadığı kontrol edilir.
- Elektrik fişi sadece matkap kapalı iken prize sokulur. Kullandıktan sonra fiş prizden çıkarılır.
- Matkap kablo tutularak çalıştırılmaz.
- Matkap ucu değiştirileceği zaman fiş prizden çıkarılarak uç değişimi yapılır.
- Çalışırken matkap daima iki elinizle sıkıca tutulur ve çalışma pozisyonunun güvenli olmasına özen gösterilir.

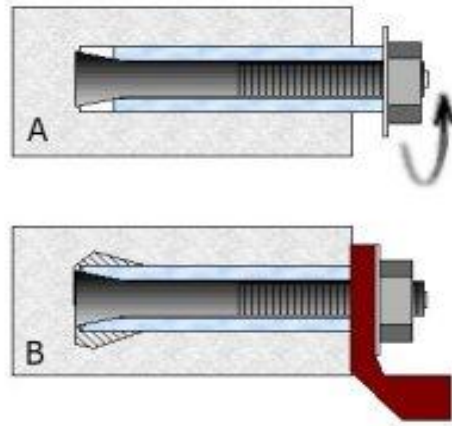


**Resim 1.26: Matkaplar**

### 1.4.5.2. Dubel Çeşitleri

Çanak anten kurulumunda anteni sabitlemek için çelik dubel kullanılır. Antenin ve direğinin büyüklüğüne göre 8-16 mm arası çaplı dubeller kullanılır.

➤ **İçten çekirmeli çelik dubel**

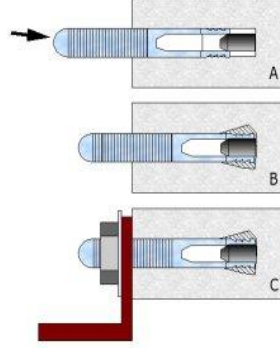


**Resim 1.27: İçten çekirmeli çelik dubel**

Seçilen dubel ölçüsüne göre B (mm) tıg ile L'den montaj payı kadar kısa derinlikte delik açılır. Dubel yerleştirilir.

Cıvata ile tutturma işlemi yapılır.

➤ Saplama çelik dubel



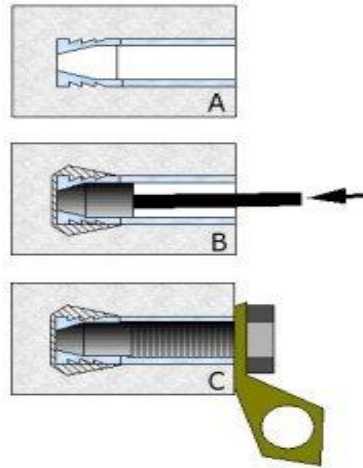
**Resim 1.28: Saplama çelik dubel**

Seçilen dubel ölçüsüne göre B (mm) tığ ile L'den montaj payı kadar kısa derinlikte delik açılır. Dubelin gövdesi ve kovan yerleştirilir.

Dubel çakılır, bu işlem kovan etrafındaki (taralı alan) betonu kırarak dubelin gövdesini genişletecektir.

C. Cıvata ile tutturma işlemi yapılır( Resim 1.28).

➤ İçten çakmalı çelik dubel



**Resim 1.29: İçten çakmalı çelik dubel**

Seçilen dubel ölçüsüne göre B (mm) tığ ile L derinliğinde delik açılır. Dubelin gövdesi yerleştirilir.

Kovayı demir bir çubuk ile çakılır. Bu işlem kovan etrafındaki (taralı alan) betonu kırarak dubelin gövdesi genişletilecektir.

C. Somun ile tutturma işlemi yapılır (Resim 1.29).

### 1.4.5.3. Vida Çeşitleri

Çanak anten kurulumunda kullanılacak cıvata ve somunlar satın alınan çanak seti ile birlikte gelir. Sette cıvata ve somun bulunmadığı takdirde tutturma deliklerine uygun cıvata ve somun seçilerek kullanılabilir (Resim 1.30).

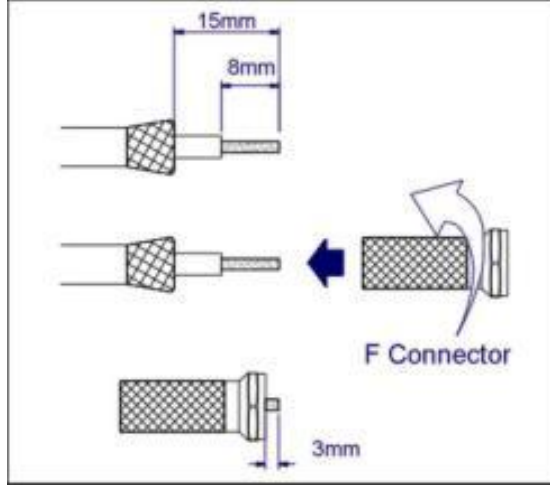


Resim 1.30: Cıvata somun

## 1.5. Tek Aboneli Uydu Anten Tesisatındaki Cihazların Bağlantıları

### 1.5.1 BNC Kablo Bağlantısı

Koaksiyel kablo uç açılması ve BNC jak bağlantısı (Resim 1.31).



**Resim 1.31: Kabloya BNC jak takmak**



**Resim 1.32: Koaksiyel kablo açılmış hâli**

Kabloyu ucundan yaklaşık 25 mm soyulur. Özel koaksiyel kablo soyma aleti veya bir maket bıçağı kullanabilirsiniz. Ancak maket bıçağı ile keserseniz bıçağın içerideki bakır ekran blendajını da kesmemesi için dikkat edilmelidir. Dış kılıf kesildikten sonra çekip çıkarılır(Resim 1.32).



**Resim 1.33: Kablonun hazırlanması**

Alüminyum ekranlama kesilip atılır. Bakır örgü blendaj kalsın. Şimdi içteki şeffaf yalıtıcı da yaklaşık 3 mm açıkta kalacak şekilde kesip çıkartılır. Bu mesafe iç iletken ile blendaj arasında kısa devre oluşmaması için gereklidir (Resim 1.33).



**Resim 1.34**

Hazırlanan kablo kablo sıkıştırma aletiyle sıkıştırılır (Resim 1.34).



**Resim 1.35: BNC jak bitmiş hâli**

İç bakır iletkenin boyunu sadece 3 mm kadar dışarıya sarkacak şekilde (resimdeki gibi) yan keski ile kesilir. Kesme ucun sivri olması için 45 derece açıyla yapılır. Ucun sivri olması takılacağı yer bakımından avantajlıdır (Resim 1.35).



**Resim 1.36: Bant**

Bina dışında bulunan 'BNC' jaklar mutlaka yalıtılmalıdır. Eğer bu yapılmaz ise nem kablunun içinden hızla ilerler, kabloyu, LNB'yi ve diğer cihazları bozabilir. Bunun olmaması için kendi kendine kaynayan (Self Amalgamating) bant kullanılmalıdır (Resim 1.36). Bu banttten yaklaşık 10 cm kesip üstündeki kaplama soyulur.



**Resim 1.37: Bant sarma**

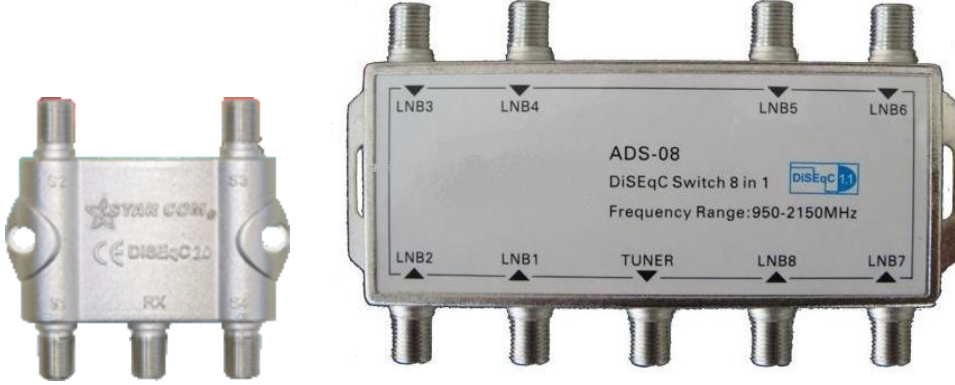
Bant kabloya 'BNC' jakın gerisinden sarılmaya başlanır. Gerdirerek spiral şeklinde ve genişliğinin en az yarısı kadar üst üste gelecek şekilde sarılırsa bant kendi kendine kaynatarak yalıtım tam olarak sağlanır. Kablodan başlayıp tüm BNC jak sarıldıktan sonra LNB gövdesine kadar gelinir (Resim 1.37).



**Resim 1.38: Kılıf**

Bantlamanın tek alternatifi bu iş için özel olarak hazır satılan lastik kılıflardan kullanmaktır. Bu kılıf tam sıkmalı 'BNC' jakınıza göredir. Avantajı sökölüp takılabılnesıdır (Resim 1.38).

### 1.5.2. DiseqC



**Resim 1.39: DiseqC**

(Digital Satellite Equipment Control) , EUTELSAT tarafından 1994 yılında geliştirilen uydu alıcısı ile çanak vs. çevre birimleri arasındaki haberleşme protokolünün tanımıdır (Resim 1.39).

DiseqC birden fazla çanak antenle daha fazla uydu yönlendirilmesi yapıp tek uydu alıcısı ile bu yayınların alınması durumunda kullanılır.

#### 1.5.2.1. Sembol

Bir cihazın DiSEqC™-uyumlu bir ürün olduğu şöyle anlaşılır:

EUTELSAT tarafından tanımlanan DiSEqC™özelliklerine sahip olduğu ve bu koşulları tam olarak taşıdığı belirlenen tüm ürünlere DiSEqC™logosunu taşıma yetkisi verilmektedir.

Bu logo aynı zamanda cihazın taşıdığı DiSEqC™- seviyesini de belirler. Cihaz üzerinde bu logo cihazın kolayca görülebilir bir yerinde okunabilir şekilde olmalıdır. EUTELSAT tarafından belirlenen DiSEqC™-seviyesi logoları şunlardır (Resim 1.40).



**Resim 1.40: Tüm DiseqC logoları**

### 1.5.2.2. Çalışma Prensibi

Birden fazla çanak bağlantısı durumunda DiseqC anahtar kullanılır. Bu bağlantıda LNB1 den gelen uç DiseqC anahtar LNB1 ucuna, LNB2'den gelen uç DiseqC anahtar LNB2 ucuna, DiseqC anahtar TV ucu uydu alıcısına bağlanır (Resim 1.41).

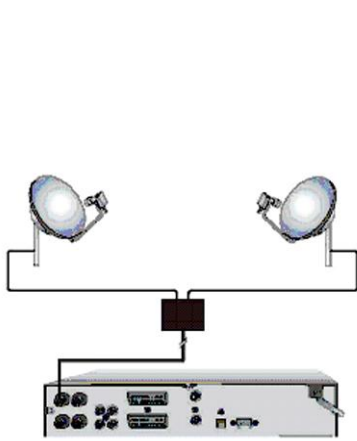


**Resim 1.41: DiseqC anahtar bağlantısı**

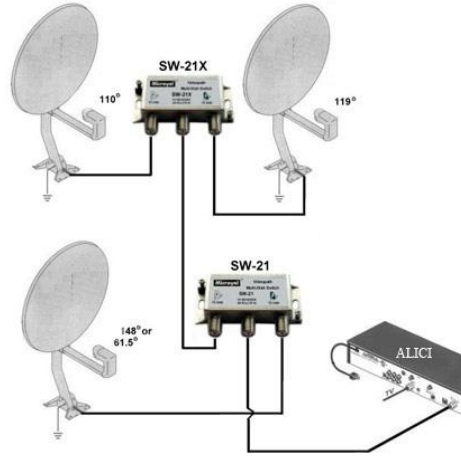
Çanak antenin DiseqC anahtar ile uydu alıcısına bağlanması (Resim 1.42)

Çanak antenin DiseqC anahtar ile uydu alıcısına bağlanması (Resim 1.43)

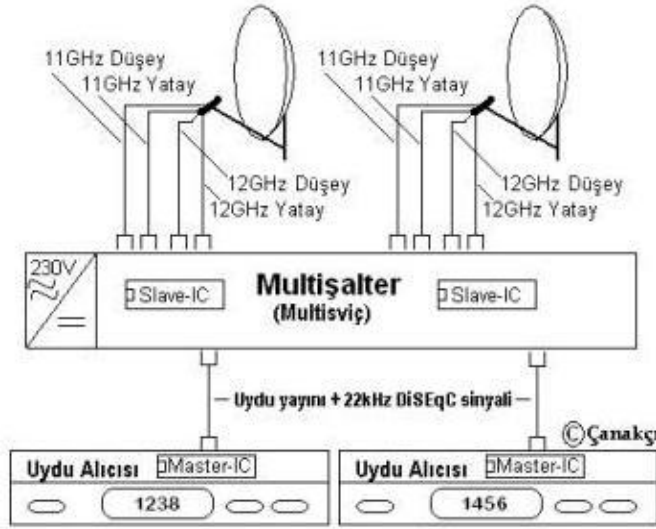




**Resim 1.44: 2 çanağın DiseqC ile alıcıya  
Bağlanması**



**Resim 1.45: 3 çanak DiseqC ile alıcıya  
bağlantısı**



**Resim 1.46: DiseqC 2.0 bağlantısı**

Ana (master) devre yardımcı (slave) devreden bir cevap bekliyor ise (DiSEqC 2.0) bunun nasıl bir cevap olduğunu da belirler. Yardımcı devrelerden gerekli cevap gelmeden haberleşme bitmez. Kısacası ana, bir (ya da daha çok) yardımcı cihaza 22kHz sinyalini kodlayarak kısa bir komut göndermektedir ki bu basit bir yazılım veya onu ikame eden devre ile yapılabilmektedir. Yardımcı cihazda ise (örneğin anahtar) hem uç cihazına gerekli kontroller (örneğin, antenleri seçen rölelerin kontrolü) hem de gerekli sinyal kodlama ve çözme işlemleri aynı bir tek mikrodenetleyici çipinde yapılır. Çoklu anahtar(Multiswitch) denilen kutularda ise farklı ana (uydu alıcısı tarafı) devrelerden gelen komutlara uygun uç cihazları (örneğin, anten) seçen bu devrelerden bir matris şeklinde (alıcı sayısı kadar adette) bulunur (Resim 1.46).

Farklı seviyelere sahiptir ve iki büyük ana gruba ayrılmıştır:

Seviye 1.x (x = 0, 1 veya 2) tek yönlü bir sistemdir. Uydu alıcısından diğer uydu elemanlarına doğru tek yönlü bir iletişime izin verir. Elemandan uydu alıcısına doğru geri bir cevap bu sistemde mümkün değildir.

Seviye 2.x (x = 0, 1 veya 2) ise iki yönlü bir sistemdir. Her iki yönde iletişim mümkündür. Uydu alıcısı ("Master") diğer uydu elemanına ("Slave") bir komut gönderir. Eleman ise komutun alındısını geri iletir.

### 1.5.3. Uydu Alıcısı Kablo Bağlantı Noktaları

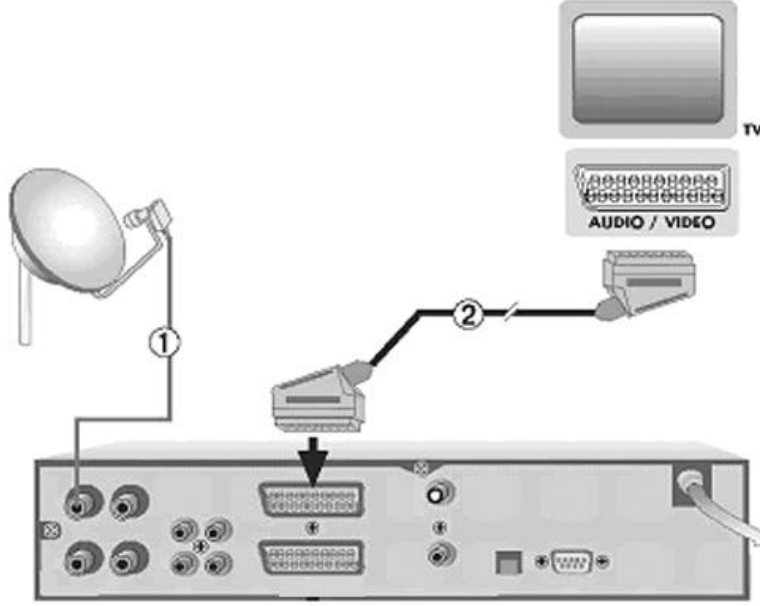
#### 1.5.3.1 Anten Bağlantısı

Resim 1.47’te kullanılan hazır kablo tipleri görülmektedir.



**Resim 1.47: Kullanılan kablolar**

Uydu alıcısına antenden gelen ucu bağlamak için LNB ya da DiseqC’den gelen uç, alıcı arkasındaki LNB 1 BNC jak girişine sıkıca takılır (Resim 1.48).



**Resim 1.48: Uydu alıcısına LNB 1 bağlantısı**

### 1.5.3.2. Tv Bağlantısı, Skart Soket, Ses Bağlantısı

Uydu alıcısından televizyona görüntü ve sesi aktarmak için skart kablo kullanılır. Skart kablonun bir ucu uydu alıcısı arkasındaki TV yazan skart sokete takılır. Diğer ucu ise televizyonun arkasındaki skart sokete takılır. Böylece uydu alıcısını televizyona bağlamış olunur. Haricen ses bağlantısı yapılmak istenirse LNB girişi yanında bulunan 4 adet BNC giriş ile bir başka cihaza ya da televizyona ses bağlantısı yapılabilir.

Uydu alıcısı arkasındaki Tv yazan skart soketine skart takılır(Resim 1.49).



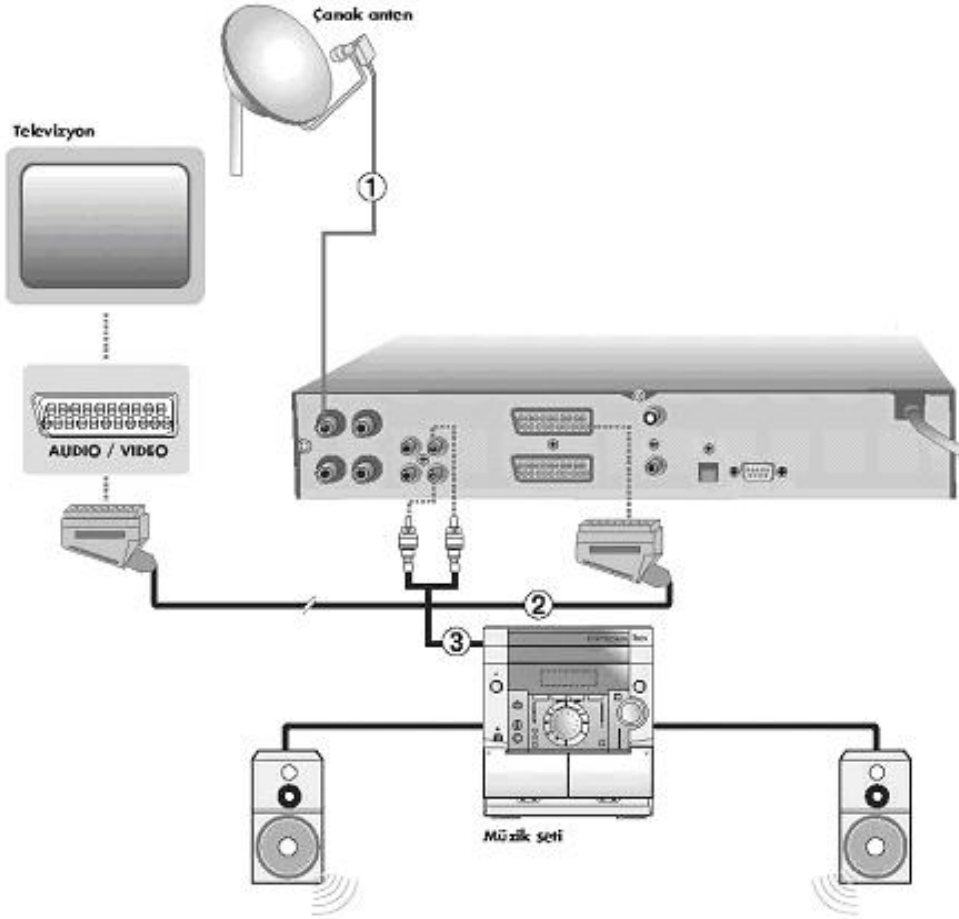
**Resim 1.49: Tv bağlantısı, skart soket, ses bağlantısı**

Televizyonun arkasındaki skart sokete skart kablosunun ucu takılır (Resim 1.50).



**Resim 1.50: Skart kablosunun TV ye takılışı**

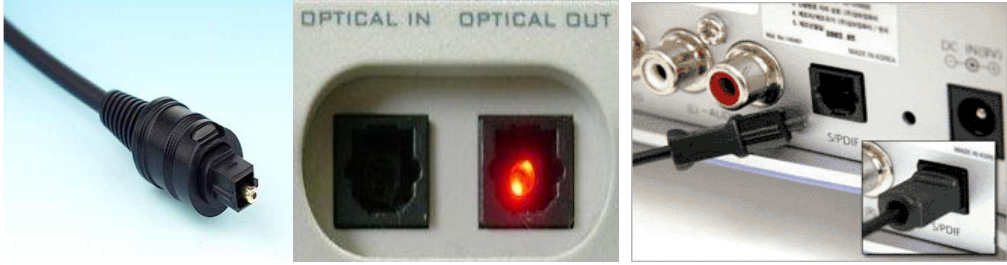
Uydu alıcımıza müzik seti ve ses sistemi bağlantısı Resim 1.51’de gösterilmiştir.



**Resim 1.51: Uydu alıcısı ses bağlantı şeması**

### 1.5.3.3. Optik Haberleşme Bağlantısı

S/PDIF: Sayısal ses çıkışıdır. Haricî sayısal yükselteç var ise uydu alıcısının bu özelliği kullanılabilir. Böylece 5.1 kanallı sayısal ses veren cihaza bağlantı yapılabilir.



Resim 1.52: Optik haberleşme bağlantısı

## 1.6. Uydu Anten Tesisatının Ayarları

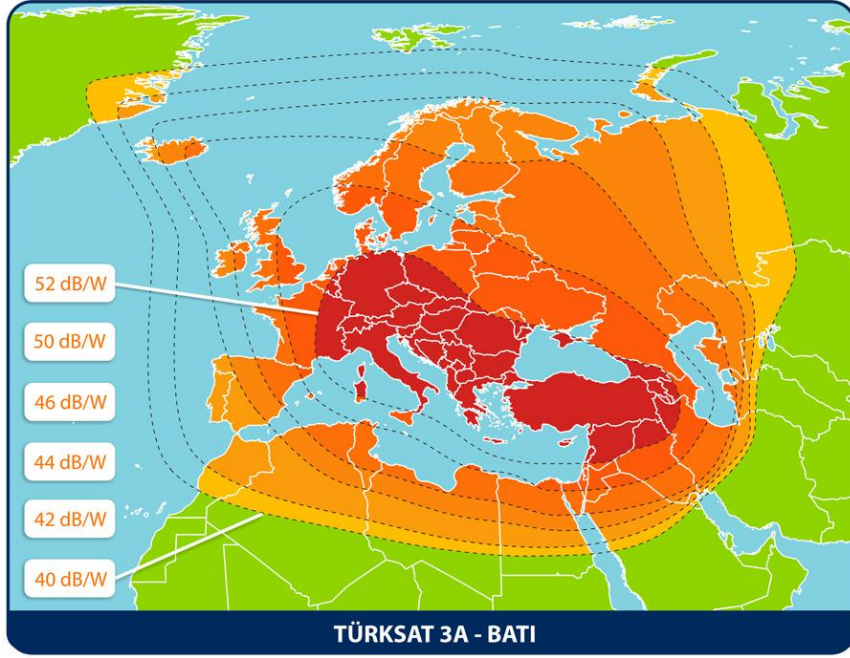
### 1.6.1 Uydu Spektrumu (Uydu Yayı)

Uydu vericileri güneş enerjisi ve akülerle çalıştığı için verebilecekleri toplam güç 10 Watt veya 100 Watt ile sınırlıdır. Bu güçle 36000 km'den daha uzaktaki yeryüzünde işe yarar bir alan şiddeti meydana getirebilmeleri için mutlaka yüksek kazançlı antenler kullanmaları gerekir. Bu antenler yeryüzünün küçük bir bölgesinde yoğunlaştırılarak yeterli bir alan şiddeti oluşturur.

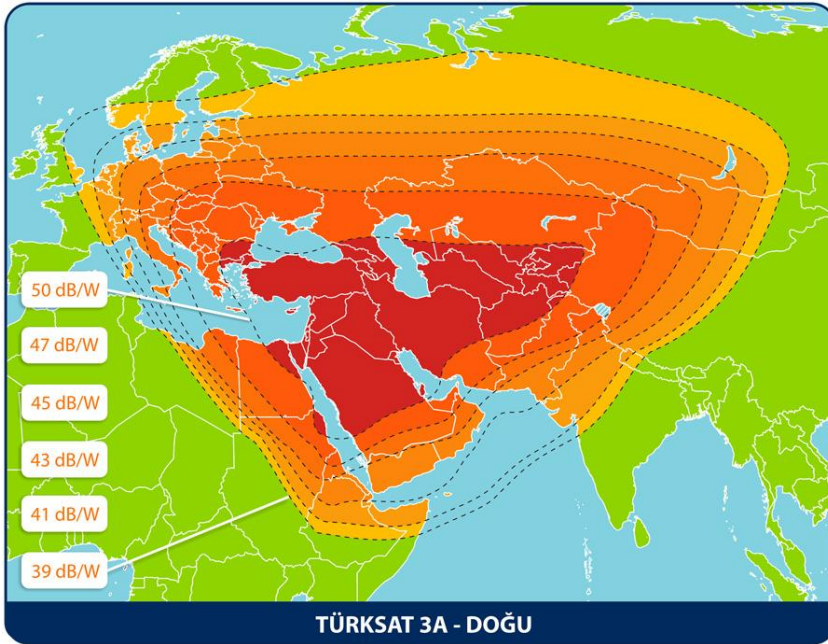
Antenin yöneltildiği noktada en yüksek güç yoğunluğu elde edilir. Bu noktadaki etkin güç yoğunluğu anten kazancı ile verici gücünün çarpımına eşittir. Güç yoğunluğu bu noktadan uzaklaştıkça azalır.

Güç yoğunluğunun belli bir değere düştüğü noktalar birleştirilirse bir kapalı eğri elde edilir. Bu kapalı eğriye antenin ayak izi adı verilir. Bir uydu için birden fazla ayak izinden oluşan alana uydu spektrumu denir.

Aşağıda Türksat 3A uydusunun spektrumları verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere yaylar altında bulunan bölgedekiler Türksat 3A uydusunun yayınına çanak antenlerini ayarlayarak izleyebilirler. Dışında kalan bölgeler bu uydunun yayınına izleyemezler. Uydu yayınları genellikle belli bir ülke için veya bölge için yapılır. Bu durumda istenen ideal durum ülke ve bölgenin sınırları içinde her tarafta eşit bir alan şiddeti dağılımıdır. Her uydunun spektrumu bellidir.



Resim 1.53: Türksat 3A Batı uydu spektrumu

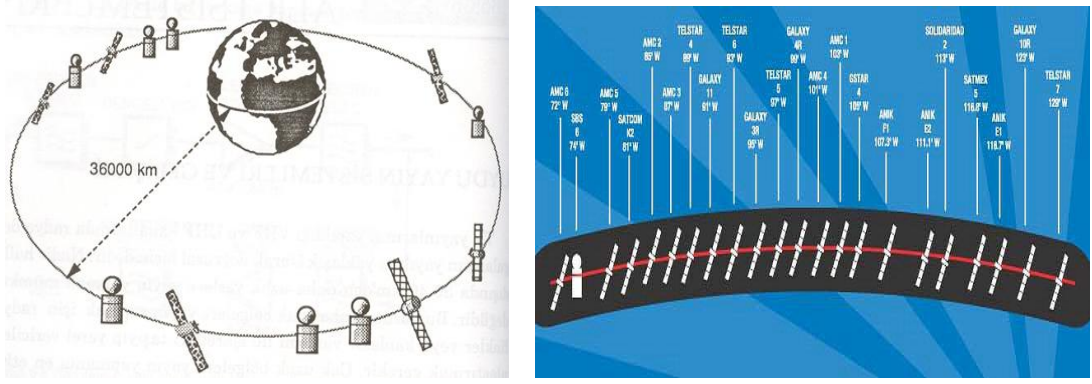


Resim 1.54: Türksat 3A Doğu uydu spektrumu

### 1.6.2. Uyduların Uzayda Buldukları Bölgeler

Bütün uydular dünya etrafında Klark kuşağı denen yörüngede bulunur (Resim1.55). Bu özelliğinden dolayı bu kuşak son derece kalabalık bir uydu trafiğine sahiptir.

Uydu trafiği özellikle Hint Okyanusu, Atlas Okyanusu ve Büyük Okyanus'un orta bölgelerinde daha fazladır. Çünkü diğer bölgelerde bulunan bütün uydular uzun zaman içinde yavaş yavaş bu bölgelerden birine doğru sürüklenir.



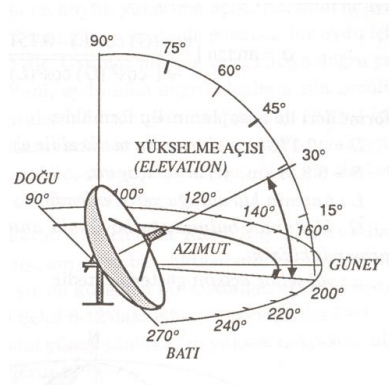
Resim 1.55: Klark kuşağı

### 1.6.3. Uyduların Bulunduğu Bölgelerin Bulunması

Uydunun bulunması için antenimizin yönlendirilmesi gerekir. Bu işin yapılabilmesi için yayını alınacak uydunun dönme açısı (azimut) ve yükselme açısının (elevasyon) bilinmesi gerekir. Bunlar hesapla veya tablolar yardımı ile bulunur.

Bir pusula yardımı ile önce antenin dönüş açısı (azimut) ayarlanıp anten bu doğrultuya çevrilir ve dönüş mekanizması hafifçe sıkıştırılır. Antenin yükselme açısının (elevasyon) ayarlanması için özel ayar aletleri vardır. Böyle bir alet yoksa bir su terazisi (veya şakül) ve açıölçer yardımı ile bu ayar yapılabilir.

- Dönme açısı (azimut)

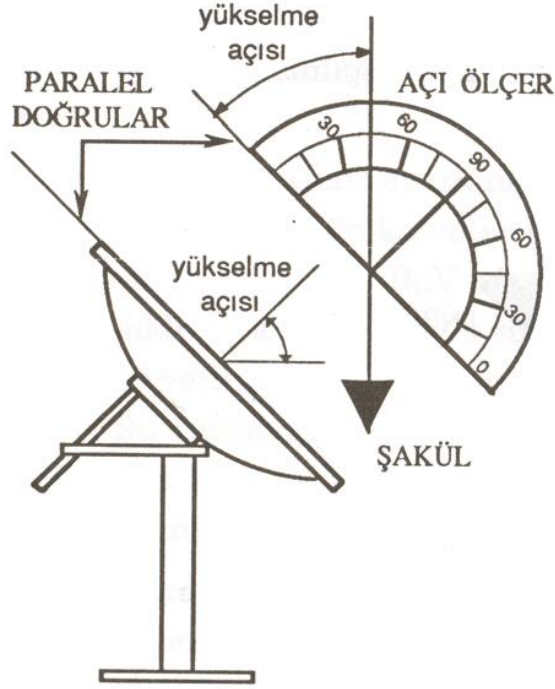


Resim 1.56: Azimut prensip şeması

Antenin yönlendirilebilmesi için uydunun bulunduğu boylam ile antenin bulunduğu boylamın bilinmesi gerekir. Uyduyu görmesi için antenin bakması gereken pusula açısına dönme açısı (azimut) denir. Bu açı kuzey yönünden başlayarak ölçülür. Uydu antenle aynı enlemde ise antenin tam güneye bakması gerekir. Bu durumda azimut 180° olur. Boylam farkı arttıkça azimut 180°'nin doğusuna veya batısına kayar.

Azimet coğrafi kuzey doğrultusuna göre uydunun açısını vermektedir. Pusula yardımı ile uydunun doğrultusunu bulurken manyetik kuzey ile coğrafi kuzey arasındaki açı farkı (sapma açısı) da azimet değerine eklenmelidir. Bu açı farkı küçük olmakla beraber bölgeye göre ve zamanla değişmektedir (Resim 1.57).

- Yükselme açısı (elevasyon)



**Resim 1.57: Elevasyon prensip şeması**

Alıcı antenin bulunduğu yerde ufuk çizgisi ile uydu arasındaki açıya yükselme açısı (elevasyon) denir. Bu açı hem antenin bulunduğu yerin enlem ve boylamına göre hem de uydunun bulunduğu boylama bağlıdır.

- Çanak antenin yer seçimi

Montaj yapılacak yerin keşfi sırasında üç şeye özellikle dikkat edilmelidir.

Anten direğinin sağlam bir şekilde tespit edilebileceği bir zeminin bulunmasıdır. (Beton platform, çatı terası, asansör makine dairesi üstü türü zeminler bu iş için özellikle uygun olmaktadır.) Sabit antenler için zeminin düşey veya yatay, hatta eğimli olması sorun değildir. Çelik dubel ankorajının uygun şekilde yapılabileceği tercihen beton zemin aranmalıdır. Böyle bir zemin bulunamaması halinde çelik konstrüksiyon veya betonarme olarak bu zemin hazırlanır. Kiremit çatılarda çatı mahyası anten montaj ayağı ve matkap girecek kadar kiremitler söküldükten, tahtalar kesilip açıldıktan sonra, ayak çatı tavan betonuna çelik dubeller ile monte edilir. Esnemesi olmayan ahşap konstrüksiyon üzerine veya balkon demirlerine de montaj yapılabilir.



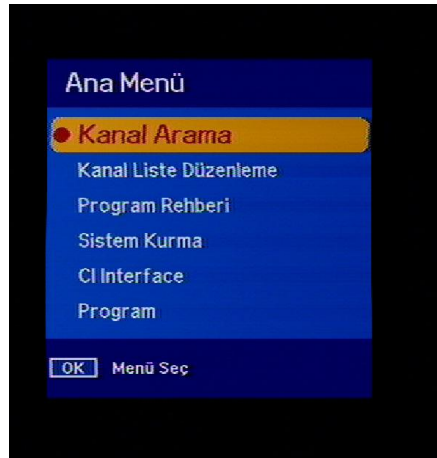
Montaj noktasının söz konusu uydu azimut ve elevasyonunda gökyüzünü engelsiz görebilir durumda olmalıdır. (Hareketli antenler için bu tüm sabit uyduların bulunduğu Clarke kuşağını görebilmesi demektir.) Ayrıca montaj noktasının yerel mikrodalga linklerinin veya kuvvetli manyetik alanların güzergâhı üzerinde de bulunmamasına dikkat edilmelidir.

Montaj noktasının servis ve ayar işlemleri sırasında ya da daha sonra başka bir uyduya ayar değişikliği yapılmak istendiğinde çanağın döndürülebilir olmasına veya LNB'ye elle erişilebilirliğe dikkat edilmelidir. Çanak mekanik olarak hasar görebileceği şiddetli rüzgârlar, atılan, uçan objeler, konaklayan iri kuşların güzergâhında bulunmamasıdır. Şiddetli is, kurum, çamur, böcek istilası veya kimyasal kirlenmelere maruz kalınacak yerlerin seçilmemesi gerekir. Antenin görüş alanı önüne daha sonra geçebilecek konstrüksiyon, inşaat, veya büyüyen ağaçlar antenin çalışmasını engeller. Yıldırım çekebilen açık alanlarda özel tertibat gerekir. Ayrıca çanak anten güneş ışınlarını da LNB üzerine odakladığından güneşin öğlen saatlerinde tam da uydunun bulunduğu pozisyondan geçtiği durumlarda oluşacak yüksek hararet LNB yi tahrip edebilir.

## 1.7. Uydu Alıcısı (Receiver) Menüsünün Tanıtılması

Sayısal uydu alıcılarında tüm ayarları televizyon ekranı üzerinden yapmak için alıcı yazılımı alıcıya üretici firma tarafından yüklenir. Bu yükleme alet içerisindeki eeprom yardımı ile gerçekleştirilir. Bu yazılım ve kullanım tarzı üretici firmalara göre farklılıklar göstermektedir. Yani 2 farklı markanın uydu alıcısı kullanım menüsü dizayn açısından birbirinden farklıdır. Ancak temel olarak birbiri ile aynıdır. Aşağıdaki örneklemeler Türkiye'de kullanılan ve Türkçe hazırlanmış bir sayısal uydu alıcısı ekran görüntüleridir.

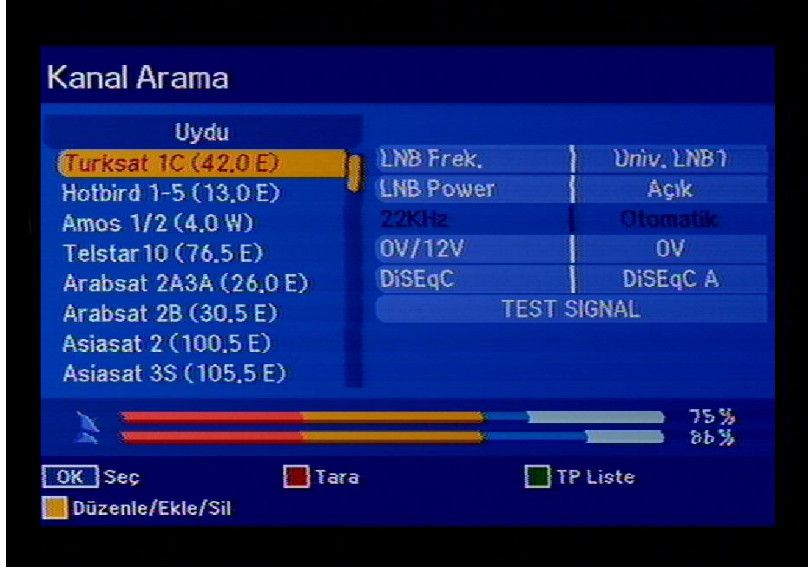
Temel olarak bir uydu alıcısında ayarları yapabilmek için uydu alıcısı kumandasından yararlanılır. Kumanda da menü butonuna bastığımızda televizyon ekranında uydu alıcısı ayarları için ana menü gelir. Ana menü üzerinde kanal arama, kanal listesi ayarları, program rehberi, sistem kurma, CI modül ayarları program komutları vardır (Resim 1.58).



Resim 1.58: Alıcı ana menüsü

### 1.7.1. Test Sinyalinin Elde Edilmesi

Uydu alıcısında test sinyalini almak için sarı renkli bant kanal arama yazısı üzerinde iken kumandada ok butonuna basılır. Uydu seçeneğinde sarı bandı, kumandadan yön tuşları ile yukarı aşağı hareket ettirerek istenilen uyduyu seçilir (Çanağın seçtiğimiz uyduya ayarlı olması gerekir.). Böylece seçili uydu da test sinyali bölümü görülebilir. Sinyal seviyesi kırmızı bandı geçmiş olmalıdır (Resim 1.59).



Resim 1.592: Sinyal seviyesi kontrolü

### 1.7.2. LNB Seçimi

Uydu alıcısı ayarlarından LNB seçmek için test sinyali bölümünde sağ tarafta bulunan LNB frek. Univ.LNB1 bölümüne sarı bandı kumanda yön tuşları ile getirir, ok tuşuna basılır. LNB frekansları penceresi açılır. Burada seçilebilecek LNB türleri bulunur. Birden fazla çanak kullanılıyorsa aranan kanal 1. çanakta ise Univ.LNB1'i, 2. çanakta ise Univ.LNB2'yi seçilir. Kumanda ok tuşuna gelerek onaylanır (Resim 1.60).



**Resim 1.60: LNB seçimi**

Yön tuşları ile bir alt satıra gelerek LNB Power yazısı sarı bantlı hâle geldiğinde kumandadan onay vererek LNB Power penceresi açılır. Buradan açık veya kapalı seçimi yapılır.



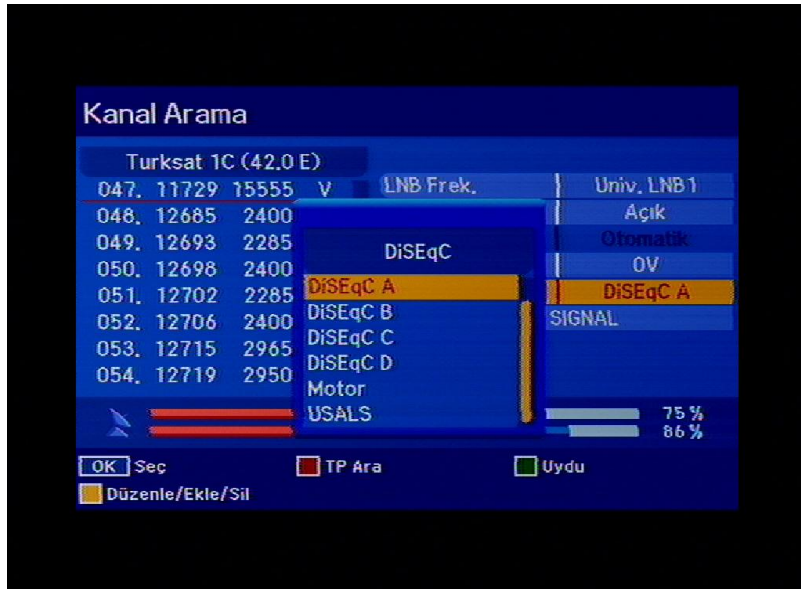
**Resim 1.61: LNB gücünün açılması**

Gelen pencerede LNB beslemesinin kaç Volt olacağına karar verilir. Kumandadan onaylanır (Resim 1.62).



**Resim 1.62: LNB voltajının seçilmesi**

Sonra ana alandan DiseqC bölümünü seçili hâle getirilip kumandadan onaylanır. DiseqC penceresi açılır. Bu pencerede seçilen LNB hangi DiseqC bölümüne bağlı ise onu kumanda yön tuşları ile seçili hâle getirilip kumandadan onaylanır(Resim 1.63).



**Resim 1.63: DiseqC seçimi**

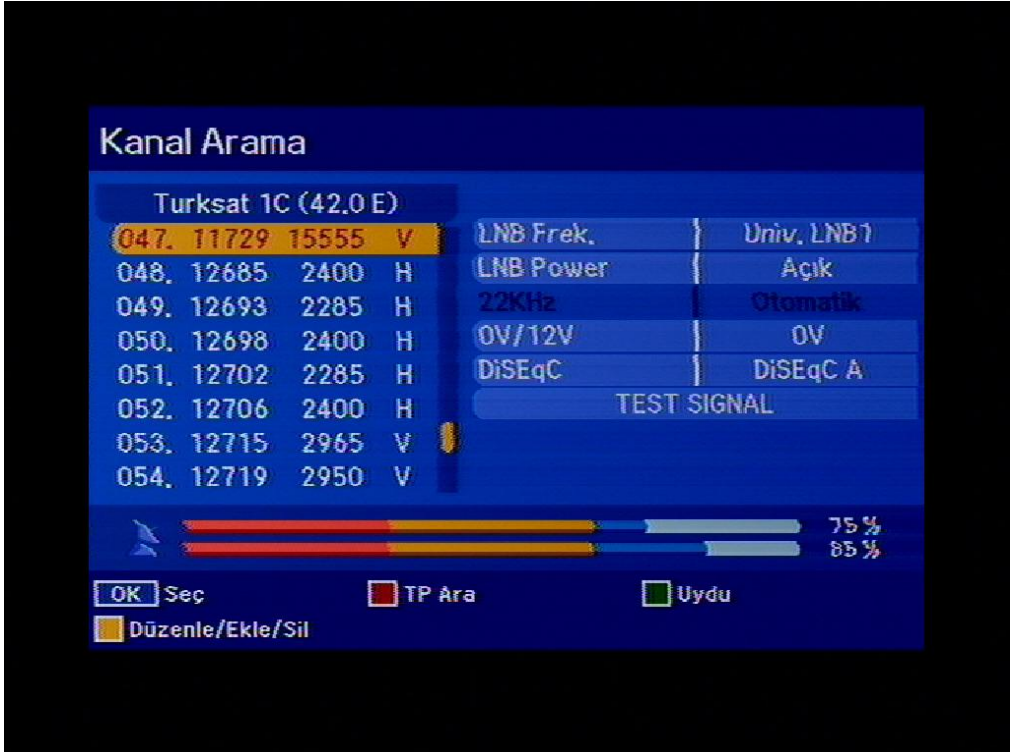
### 1.7.3. Elle(Manuel) ve Otomatik Kanal Arama

Uydu ve LNB seçimini yaptıktan sonra artık alıcıya uydudaki kanallar eklenebilir. Alıcıya kanal eklemek için iki yöntem vardır:

**1.yöntem** otomatik kanal aramadır. Bu yöntem genellikle alıcı ilk defa ayarlanacağı zaman ya da yeni bir çanak ve yeni bir uydu yönlendirmesi yapıldığı zaman kullanılır. Bunu kanal arama menüsünden uydu seçip test sinyali görüldüğünde altta bulunan yeşil kutucuk içerisindeki uydu komutunu kumandada bulunan aynı renkli tuşa basılarak yapılır. Böylece o uydu içerisinde ne kadar yayın varsa otomatik olarak aratılmış olunur. Ancak alıcı yazılımı içerisinde uyduya eklenmiş kanal bilgileri yoksa otomatik arama ile o kanallar bulunamaz.

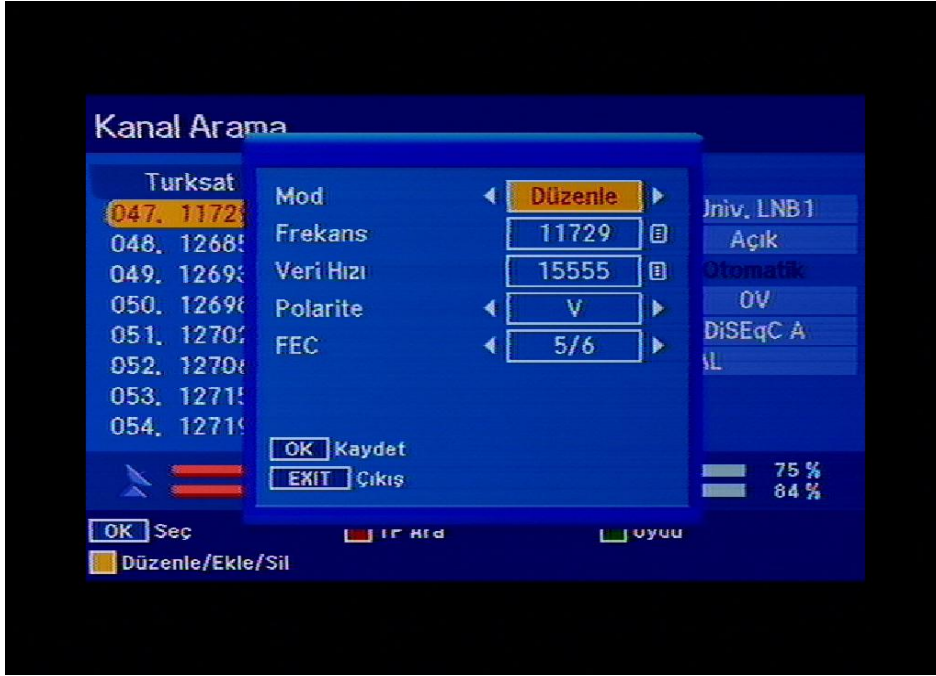
**2.yöntem** olan manuelarama da ise kanal bilgilerini kanal arama kısmından kumanda ile girilerek yapılır. Bunun için eklenen kanalın verici değerleri ve polarizasyonunu bilmek gerekir (örnek 12685-2400 H). Bu değerler genellikle internet üzerindeki uydu kanal sitelerinden bulunabilir.

Ana menünün uydu bölümünden Türksat 1C uydusu seçilip gelen alanda sol taraftan bir kanal değerinin üzeri sarı bantlı olduğunda kumandadan onaylanır.(Resim 1.64).



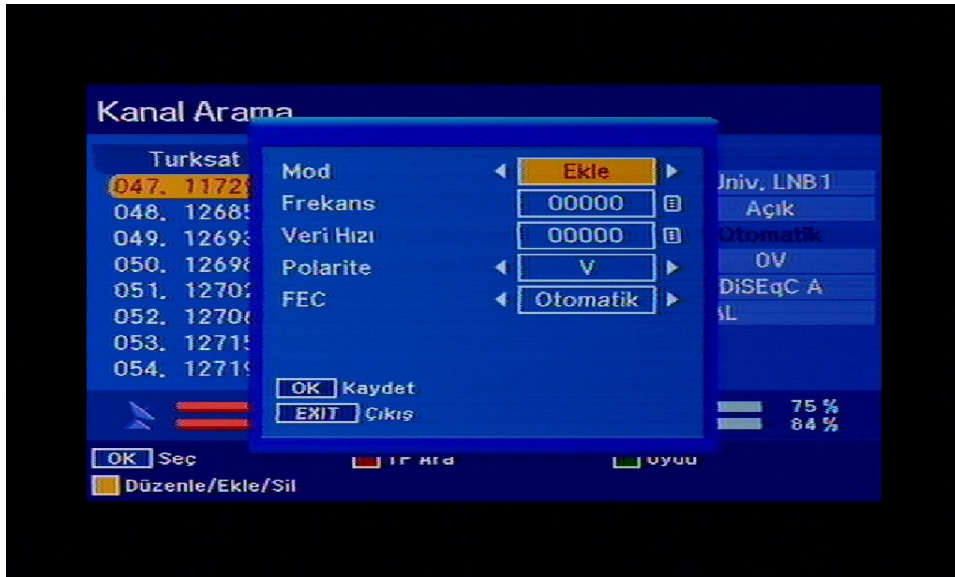
Resim 1.64: Kanal aramanın başlatılması

Açılan pencerede mod seçeneği düzenle komutu sarı bantlı hâldedir (Resim 1.65).



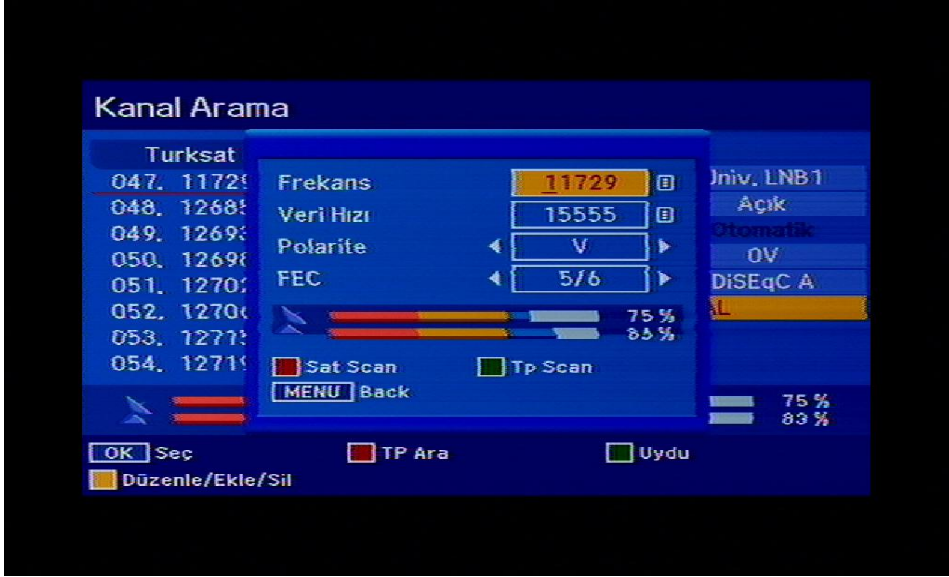
**Resim 1.65: Kanal arama mod ayarları**

Kumanda yön tuşları ile sağ ya da sol tuşuna basarak ekle komutu bulunur. Artık verici yayın değerleri giriş yapılabilir. Frekansa kanal frekansı, veri hızına kanal veri hızı kumandada bulunan rakamlarla, polarite bölümüne V(dikey) ya da H (yatay) değeri kumanda yön tuşları ile girilir. FEC değerini değiştirmeye gerek yoktur.(örnek 11729-15555 V = Frekans 11729 veri 15555 V dikey polarite) (Resim1.66).



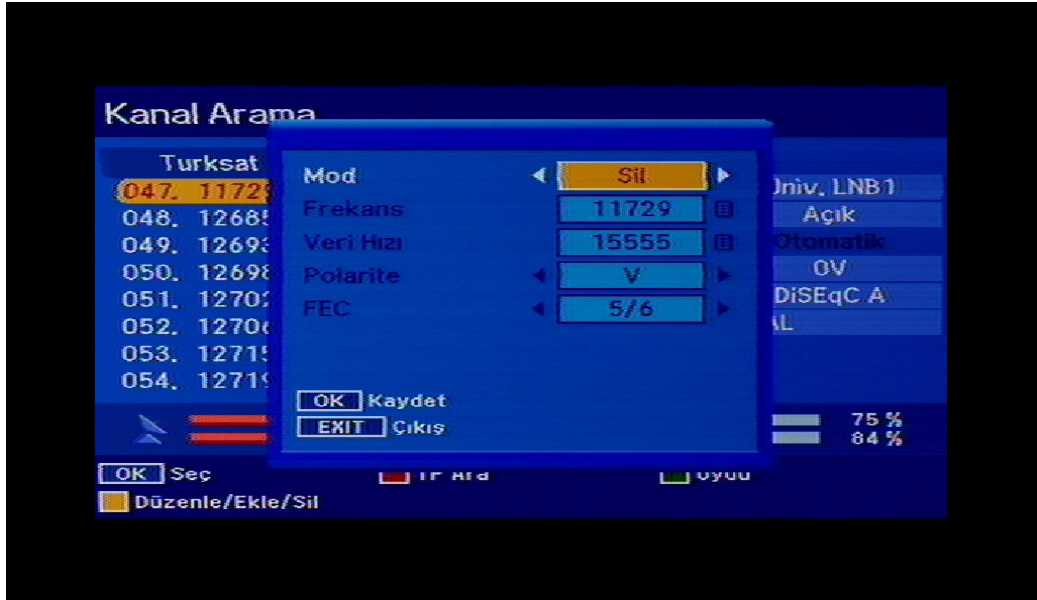
**Resim 1.66: Frekans eklenmesi**

Verici yayın değerlerini girip kumandadan Tp Scan bölümünü onaylanırsa girilen değerlerdeki kanal bilgisi uydu alıcısı tarafından taranır. Sinyal seviyesi yüksek gözüküyor ise kumandadan onaylanarak kanal bilgisi alıcıya kaydedilmiş olunur (Resim 1.67).



Resim 1.67: Kanal bilgisinin girilmesi

Bir kanalın kanal bilgisini silmek istenirse verici yayın değerleri seçili iken kumandadan onaylanır. Gelen mod penceresinde kumanda yn tuşları ile **sil** bulunur ve kumandadan "ok" butonu ile onaylanır (Resim 1.68).



Resim 1.68: Kanal bilgisinin silinmesi

#### 1.7.4. Kanal Ayarları

Ana menüden kumanda yön tuşları ile kanal listeleri seçili hâle getirilir ve kumandadan onaylanır. Kanal liste düzenleme penceresinde seçili kanal kumandadan onaylanır(Resim 1.69).



Resim 1.69: Kanal ayarlamak için kanal seçimi

Ekrana gelen kanal türleri menüsünden kanala uygun tür seçilerek kumandadan onaylanır (Resim 1.70).



Resim 1.70: Kanal türü seçilmesi

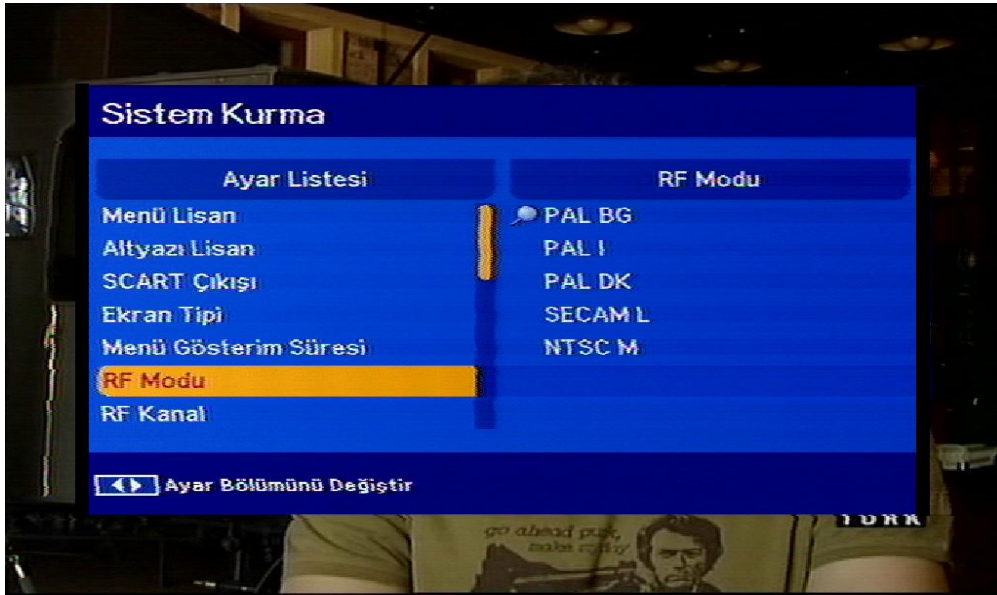


Ana menüden program rehberi seçilip kumandadan onaylanarak alıcısındaki tüm kanalların listesine ulaşılabilir. Ayrıca bu listeden kumanda yön tuşları ile istenilen kanal seçilip onaylanarak o kanal izlenebilir (Resim 1.71).



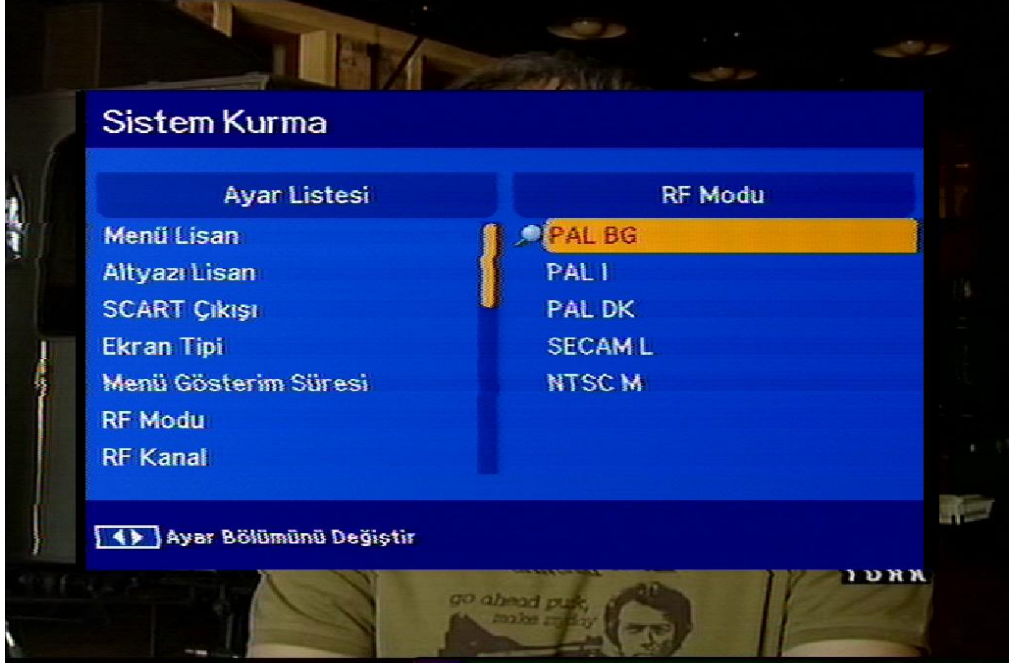
Resim 1.71: Kanal ön izlemesi

Normal anten bağlantısıyla alınan yayınlar çanak anten yayınları ile birlikte izlemek için uydu alıcısının ana menüsünden sistem kurma komutu kumandadan seçilip onayladıktan sonra gelen sistem kurma penceresinden RF modu komutu seçilir (Resim 1.72).



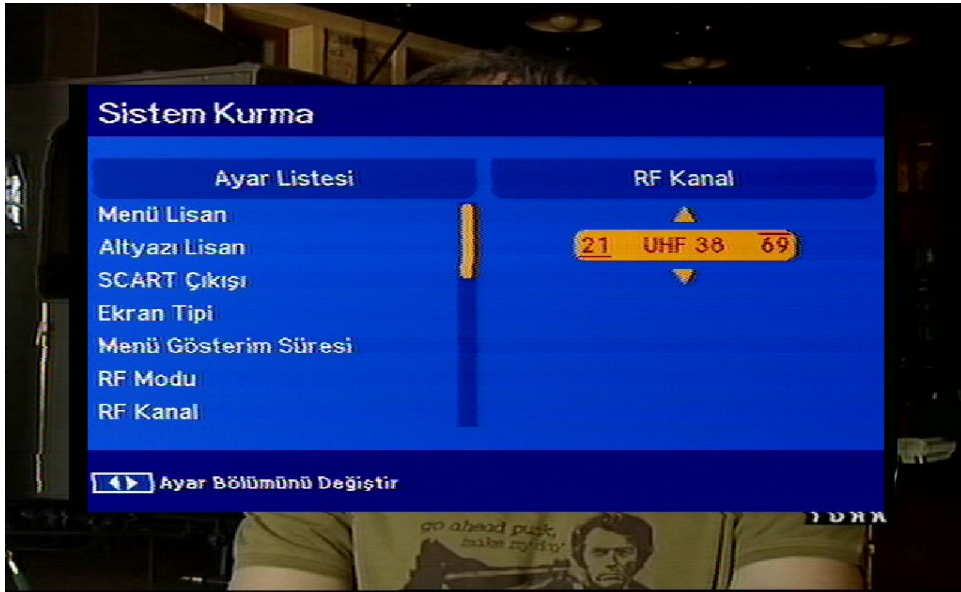
Resim 1.72: RF modu seçimi

Sağ taraftan ise RF yayın modu kumanda yardımı ile seçilerek onaylanır (Resim 1.73).



Resim 1.73: RF yayın modunun onaylanması

Sol taraftan kumanda yardımı ile RF kanal seçilip sağ taraftan kanal numarası ve kanal Bantı kumanda yön tuşları ile seçilir. Şekilde yapılan ayara göre kumanda 21. kanala getirildiğinde UHF 38. banttan RF anten ile aldığımız yayınlar izlenebilir (Resim 1.74).



Resim 1.74: RF kanal seçimi

### 1.7.5. CI Modül Bilgisi



**Resim 1.75: CI modüller**

Uydu alıcılar, yörüngedeki uydulardan yayınlanan şifreli ve şifresiz kanalların sinyallerini tanıyıp izletebilme kabiliyetlerine göre iki farklı modelde üretilmektedir. CI (Common Interface) modellerde, cihaza modül ve kart takılabilmektedir. Böylece bu modeller, kartlardaki şifre çözücü sayesinde, şifreli kanalların da izlenmesini sağlamaktadır (Resim 1.75).

FTA (Free to Air) modeller ise bir şifre çözücüye sahip olmadıkları için yalnızca şifresiz kanalları izletebilmektedir.

Sayısal uydu alıcılarındaki yuvalara takılan ve şifreli kanalları çözmeye yarayan dekoder (kod çözücü) cihazlara modül denir. Modülün takıldığı yuvaya CI (ortak ara yüz) adı verilir. Dolayısıyla genel olarak bu yuvalara takılan modüllere CI modül adı verilir.

CI modülün içerisine abone olunan kanalın kartı takılır. Bu kartta abonemin kimlik numarası, hangi kanalları, hangi tarihten, hangi tarihe kadar izleme hakkı olduğu, ayrıca ne gibi ilave masrafları olduğu gibi bilgiler yer alır. Kanalın açılması için merkezdeki bilgilerle karttaki bilgilerin birbirini tutması gerekir. Yayın sinyalinin çözülmesi esas olarak uydu alıcının işidir. Modülün işi ise sadece kart bilgilerini şifre sistemine uygun olarak yorumlamaktır. Kart modülle, modülde uydu alıcısı ile konuşarak kanal görüntü ve sesinin açılması sağlanır.

Şifreli sayısal yayın yapan kanallar çeşitli şifreleme yöntemleri geliştirmiştir ve bu yöntemlere yönelik modüller üretilmiştir.

Irdeeto, viaccess, cryptoworks, mediaguard, betacyrpt, nagravison, videoguard şifreli yayın yöntemleri için her birinin isminde CI modül vardır. Abone olunan yayının modülünü satın alıp kart takılarak bu yayınlar izlenebilir. Ayrıca birden çok şifreleme yöntemini tek bir modülde çözebilen özel CI modüllerde üretilmiştir. Magic(sihirli) modül adı verilen bu modülle tüm şifreli yöntemler ilgili kartlar takılarak izlenebilir.

Modülün uydu alıcısına özel bir bağlantı şekli olmamakla birlikte modül takılabilecek uydu alıcıları özel olarak üretilip piyasaya sürülmektedir.



**Resim 1.76: CI modül yuvası kart takılmış hâli**

Resim 1.77’de CI modül ve kartın takılmamış hâli görülüyor.



**Resim 1.77: CI modül ve kart**

Uydu alıcısı menüsünden CI modül bilgisi görülüyor (Resim 1.78).



Resim 1.78: Uydu alıcısı menüsünde CI modül bilgisi

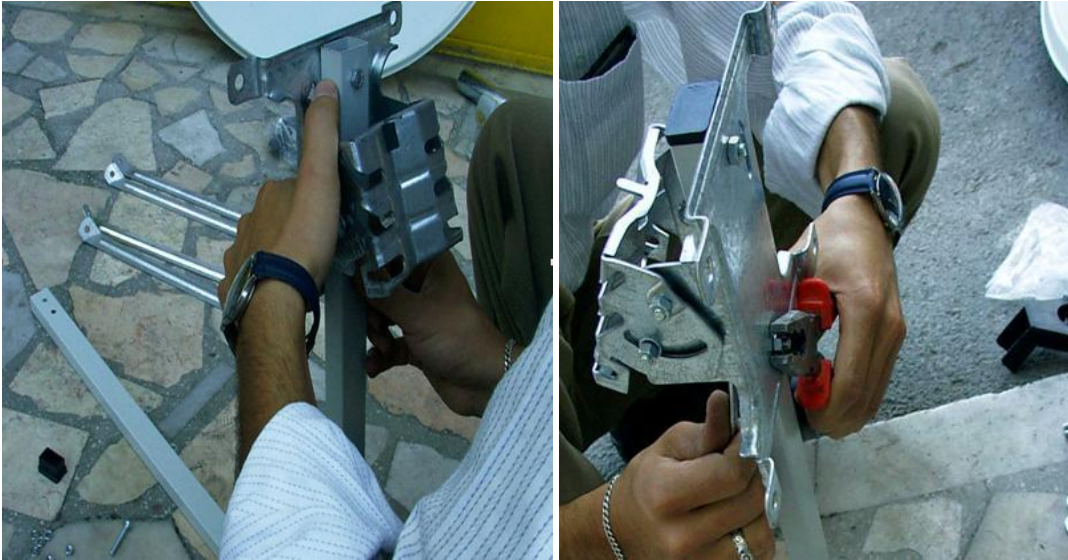
## UYGULAMA FAALİYETİ

Çanak anteninin montajını yapınız.



**Çanak anten ve tüm malzemeleri**

Ayar mekanizmasını çanak koluna sabitleyiniz.



**Çanak kolunun sabitleilmesi**

Ayar mekanizma kollarına cıvatalarını takarak kelepçe saplamalarını ayar mekanizmasına takınız.



**(a) Mekanizma kollarına civata takılması**



**(b) Kelepçe saplamalarının takılması**



**(c) Saplamalara kelepçelerin takılması**



**(d) Saplamalara somun takılması**

**Ayar mekanizmasının takılması**

Ayar mekanizmasını kelepçe mekanizmaları ile rahat hareket edip etmediğini kontrol edip çanak kolunu çanağa tutturmak için kol ile çanağı birleştiriniz.



(a)Mekanizma hareketi



(b)Kol ile çanağın birleřtirilmesi

**Kol ile çanağın birleřtirilmesi**



**Cıvatayı arkadan somunla sabitleme**



Çanak koluna LNB aparatını takınız.



**LNB aparatının takılması**

Ayak bağlantısı için çanağın takılacağı yeri tespit edip ayağa sabitleyiniz.



**Ayak bağlantı aparatının takılması**

Ayak yan taraflarına kanat ayakları takıp sabitleyiniz.



### **Kanat ayakların sabitlenmesi**

Çanak anten ayaklarının yere bağlantı yapılacağı noktaları işaretleyiniz. Kullanılacak çelik dübele uygu elmas matkap ucuyla noktaları deliniz. Sonra çelik dübelleri deliklere yerleştiriniz, çanak anten ayaklarını dübellerin üzerine geçiriniz. Ayakları çelik dübel somunları ile sıkıca sabitleyiniz.



### **Çelik dübelle ayak sabitleme**

Ayak ve çanak bağlantısı kelepçeleri birleştiriniz.



#### **Ayak kelepçe birleřtirilmesi**

Tüm anak sabitlemesi tamamlandıktan sonra LNB aparatına LNB'yi takınız.



#### **LNB takılmış hali**

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Projeye uygun malzeme seçiniz.</li> <li>➤ Antenlerin aparatlarını birleştiriniz.</li> <li>➤ Antenlerin bağlantı noktalarını işaretleyiniz.</li> <li>➤ Antenleri bağlantı noktalarından bağlayınız.</li> <li>➤ LNB'yi antene monte ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çanağı nereye kuracağınıza karar veriniz. Kuracağınız çanağa uygun malzemeleri seçiniz. Malzemeleri kontrol ediniz.</li> <li>➤ Aparatları sırasıyla birleştiriniz.</li> <li>➤ Acele etmeyiniz.</li> <li>➤ Anten nerelerden bağlanacaksa işaretleyiniz. Matkabı kurallara göre kullanınız.</li> <li>➤ Bağlantı noktalarını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Nerelerin bağlanacağını ve hangi aparatların kullanacağını tespit ediniz. Bağlantıları yaparken tornavida ve anahtar takımı kullanınız.</li> <li>➤ LNB bağlantı aparatını kontrol ediniz. LNB'yi LNB bağlantı aparatına takınız. Takma işleminden sonra tornavida ile aparatı sıkınız.</li> </ul>

## UYGULAMA FAALİYETİ

Çanak antenin istenen uydu yayını bulunuz.

Çanak antenden yayını bulabilmek için sinyalmetre ya da satlok cihazı kullanılır. Sinyalmetre uydu alıcısı yayınlarını bulmak için kullanılan bir tür ölçü aletidir. Yayın sinyali kuvvetlendiği zaman sinyalmetre yüksek değer gösterir. Sinyalmetrenin uçlarına BNC jakları takılır. Sinyalmetrenin bir ucu uydu alıcısına diğer ucu LNB ye bağlanacaktır. Sinyal metre

LNB ucunu BNC jakla bağlıyoruz (Resim 1.90).

Sinyal metrenin LNB bağlantısını yapınız (Resim 1.90).



**Sinyalmetreden LNB bağlantısı**

Sinyalmetreden gelen ucu uydu alıcı çanak girişine BNC jakla sıkıca bağlıyoruz.



### **Uydu alıcı tarafının sıkılması**

Sinyalmetre bağlantıları bittikten sonra çanağı döndürme açısına göre uydunun yönüne çeviriyoruz (Pusula da kullanılabilir.). Yön bulunduktan sonra yükselme açısını bulmak için çanağı yukarı doğru kaldırıyoruz.



### **İstenilen uydu yayının yönünün tespiti**

Sinyalmetreden yüksek sinyal alındıktan sonra çanak ayar mekanizmasındaki tüm vidaları iyice sıkılaştırıyoruz.



### **Yönün bulunması**

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kablo uçlarına konnektörleri bağlayınız.</li><li>➤ Sinyal metrenin LNB bağlantısını yapınız.</li><li>➤ Sinyalmetreden gelen ucu uydu alıcı çanak girişine bağlayınız.</li><li>➤ Çanak anteni istenilen uyduya yönlendiriniz.</li><li>➤ Pusula yardımı ile çanağı döndürme açısına göre uydunun yönüne çeviriniz.</li><li>➤ Yön bulunduktan sonra yükselme açısını bulmak için çanağı yukarı doğru hareket ettiriniz.</li><li>➤ LNB'yi kendi etrafında sinyal seviyesi max. oluncaya kadar çeviriniz.</li><li>➤ Sinyalmetreden yüksek sinyal alındıktan sonra çanak ayar mekanizmasındaki tüm vidaları sıkınız.</li><li>➤ Çanak anteni sabitlemek ve sistemi devreye alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçları bağlarken kısa devre olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Giriş çıkış uçlarına bakarak sinyal metreyi bağlayınız.</li><li>➤ Çevredeki çanak antenleri gözlemeyiniz.</li><li>➤ Pusula kullanırken manyetik alana dikkat ediniz.</li><li>➤ Azimuth ve elevasyon ayarlarını yaparken uydunun önünde durmayınız.</li><li>➤ Tüm ayarlar bitmeden vidaları sıkmayınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Projeye uygun malzeme seçebildiniz mi?		
2. Antenlerin aparatlarını birleştirebildiniz mi?		
3. Anteni istenilen yere ayak montajını yapabildiniz mi?		
4. LNB yi antene monte edebildiniz mi?		
5. Sinyalmetre ile uydunun yönünü bulabildiniz mi?		
6. İş güvenliği tedbirlerine uydunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız, öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Televizyon yayın uyduları yerden kaç km yüksekte döner?  
A)16.000      B)26.000      C)36.000      D)46.000      E)56.000
2. Uyduya gelen sinyali alıp güçlendir, frekansını uydu alışı frekansına indirip kapsama alanında belirlenen bölgelere inişini sağlayan uyduda bulunan elektronik ekipmanların tümüne verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?  
A)Demodülasyon      B)Transponder      C)Feedhorn      D)Azimut      E)Elevation
3. Aşağıdakilerden hangisi tek aboneli uydu anten tesislerinde kullanılan malzemelerden değildir?  
A)Uydu alıcısı      B)Çanak anten      C)LNB      D)RF anten      E)Flanşlı LNB
4. Üiversal LNB lokal osilatör frekansı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A)10GHZ.ve üstü      B)8,75GHZ ve üstü      C)11,7GHZ ve üstü  
D)8GHZ ve üstü      E)7GHZ ve üstü
5. Uydu anten bağlantı şemasında aşağıdaki cihazlardan hangisi bulunmaz?  
A)Uydu alıcısı      B)Çanak anten      C)LNB      D)Radyo      E)Televizyon
6. Aşağıdakilerden hangisi DiseqC sistemlerinden değildir?  
A)1.0      B)1.1      C)1.2      D) 1.3      E)2.0
7. Uydu vericileri güçleri için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?  
A)10W      B)20W      C)30KW      D)50W      E)100W
8. Güç yoğunluğunun belli bir değere düştüğü noktalar birleştirilirse bir kapalı eğri elde edilir. Bu kapalı eğriye antenin ayak izi adı verilir. Bir uydu için birden fazla ayak izinden oluşan alana ..... denir? Noktalı alana aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?  
A)Azimut      B)Uydu spektrumu      C)Uydu çapı      D)Elevasyon      E)Geostationer

9. Bütün televizyon yayın uydularının dünya üzerinde buldukları yörüngeye ne ad verilir?  
A) Freaud yörüngesi  
B) Geostationer kuşağı  
C) Uydu yörüngesi  
D) Çanak yörüngesi  
E) Klark kuşağı
10. Azimut(dönme açısı) aşağıdakilerden hangisine göre uydunun açısını vermektedir?  
A) Coğrafi güneye göre  
B) Coğrafi kuzeye göre  
C) Coğrafi batıya göre  
D) Coğrafi doğuya göre  
E) Ufuk çizgisine göre
11. Elevasyon(yükselme açısı) için uzaydaki uydu nun pozisyonu aşağıdakilerden tam olarak hangisine bağlıdır?  
A)Enlem B)Boylam C)Enlem ve boylam D)Ekvator E)Coğrafi güney
12. Sayısal uydu alıcıları ana menüsünde hangi komut bulunmaz?  
A) Kanal arama.  
B) Kanal listeleme  
C) Program rehberi  
D) Sistem kurma  
E) RF ekleme
13. Uydu alıcısı test sinyali hangi menüden elde edilir?  
A) Kanal arama  
B) Kanal listesi düzenleme  
C) Program rehberi  
D) Sistem kurma  
E) Program
14. Kanal tür ayarları hangi menüden yapılır?  
A) Kanal arama  
B) Kanal listesi düzenleme  
C) Program rehberi  
D) Sistem kurma  
E) Program
15. Hangisi şu an piyasada bulunan CI modüllerden değildir?  
A) Magic  
B) İrdeto  
C) Viaccess  
D) MediaGuard  
E) Mediair

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Müşterek uydu anten tesisatının anten sisteminde kullanılan step motor (adım motoru) elamanının yapısı, çalışması ve step motor sürücü ünitesinin öğrenebilecek, bağlantısını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Step motorun kullanım amaçlarını ve çeşitlerini araştırınız.
- Step motor hakkında bilgi edininiz.

Araştırma işlemleri için internet ortamında araştırma yapmanız ve uydu tesisat elemanlarının satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca uydu tesisat ve montajı yapan kişilerden ön bilgi edininiz.

## 2. TEK ABONELİ MOTORLU UYDU ANTEN SİSTEMLERİ

### 2.1.Uydu Antenlerinde Kullanılan Motorlar

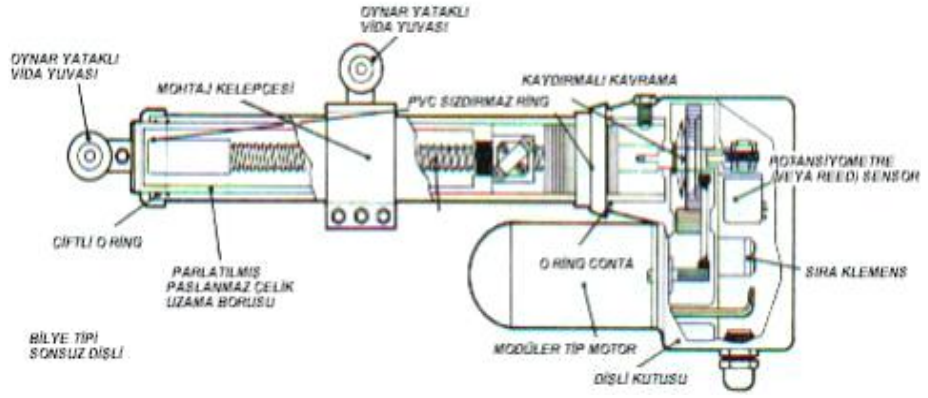
Uydu anten tesisatında kullanılan iki motor tipi vardır.

#### 2.1.1.Pistonlu Motorlar

Aşağıdaki resimde 1,5-2 metrelik motorlu çanak anten için kullanılan pistonlu motor ve onun iç yapısı görülmektedir. Bu motorlar sonsuz diş üzerinden pistonun uzayıp kısılmasıyla çalışmaktadır. İçerisinde 36 Volt besleme gerilimli bir motor ve deviri sayan bir sensör bulunmaktadır.



Resim 2.1: Pistonlu motor



Resim 2.2: Pistonlu motorun iç yapısı

### 2.1.2. Diseqç Motorlar

Diseqç motor sistemi prensip olarak aynı; fakat mekanizma olarak farklı yapıdadır. Maksimum 120 cm'lik uydu antenleri için kullanılır. Motorlu uydu anten sistemlerinde kullanılan diseqç motorun şekli aşağıda görülmektedir. Besleme gerilimini LNB'ye gelen kablo aracılığıyla alır. Yine aynı kablo ile motorun kontrolü yapılır.



Resim 2.3: Diseqç motor

#### ➤ Bağlantı yapısı

Motorlu uydu anten tesisatında kullanılan pistonlu ve diseqç motorlar olmak üzere iki tip bağlantı vardır. Bağlantı yapıları prensip olarak aynı olduğundan ve şu an daha popüler olan diseqç motorun bağlantısı anlatılacaktır.

Pistonlu motorlarda kullanılan anten çapı 60 cm'den 450 cm'ye kadar olabilir. Diseqç motorlarda ise anten çapı 60 cm ile 120 cm arasında sınırlıdır.

Bunun sebebi pistonlu antenlerin rüzgâra karşı olan direncinin daha fazla olması ve pistonlu motorlarda kullanılan anten çapı büyüdükçe motorunda büyümesidir. Örneğin, 2 metre çaplı çanağa bağlanan motor 18"(inc), 2,5 m çaplı çanağa bağlanan motor 24"(inc), 3,5 m çaplı çanağa bağlanan motor ise 36"(inc)'dir. Diseqc motor ise tek tiptir.

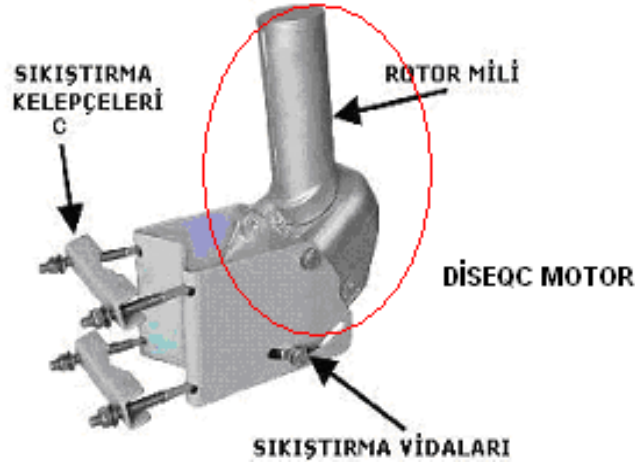
➤ Diseqc motorlu uydu antenin montajı

Horizon to horizon (ufuktan ufuğa) teknolojisi anten hareket motoru ile hareket mountunu bir araya getirip tek parça olarak sunduğunda ortada henüz DiSEqC1.2 yoktu. Mount, antenle direk arasındaki bağlantıyı temin ederek çanağın hedef uyduya tam olarak ayarlanmasını sağlayan parçalar topluluğudur.1997 yılında italyan STAB firması ile diseqc'in patent sahibi olan EUTELSAT'ın iş birliği sonucu DiSEqC protokolleri arasına, uydu anten motorlarını doğrudan uydu alıcılarından çıkan koaksiyel anten kabloları üzerinden çalıştırmak amacıyla hazırlanan bir DiSEqC 1.2 standardı da eklendi. Bu sistem halen artık hemen hemen tüm digital uydu alıcısı üreticileri tarafından standart olarak kabul edilmiştir.

Örneğin STAB marka ürünün paketinin içinden şunlar çıkmaktadır. A rotor, B rotorun direğe tespit braketleri, C braketin direğe sıkıştırma kelepçeleri, D braket sıkıştırma U-kelepçe civataları, E kablo bağlantı F konnektörleri ve izolatörleri, F civata takımı, G kullanma talimatı. Bunlar Resim 2.4 'te gösterilmiştir.



Resim 2.4: Mount ve Diseqc motor



**Resim 2.5: Mount ve Diseqc motorun bağlanması**

Antenin kurulacağı yerin seçimi çok önemlidir. Yer seçimi ve kuruluş konusundaki genel prensipler her durumda geçerlidir. Hareketli antenin tüm Clarke kuşağını engelsiz görebilmesi, özellikle diseqc motorlar için rüzgâr almayan bir yere kurulmuş olması ve motorun öngörülenden daha büyük bir çanakta kullanılmaması daha büyük bir önem arz etmektedir.

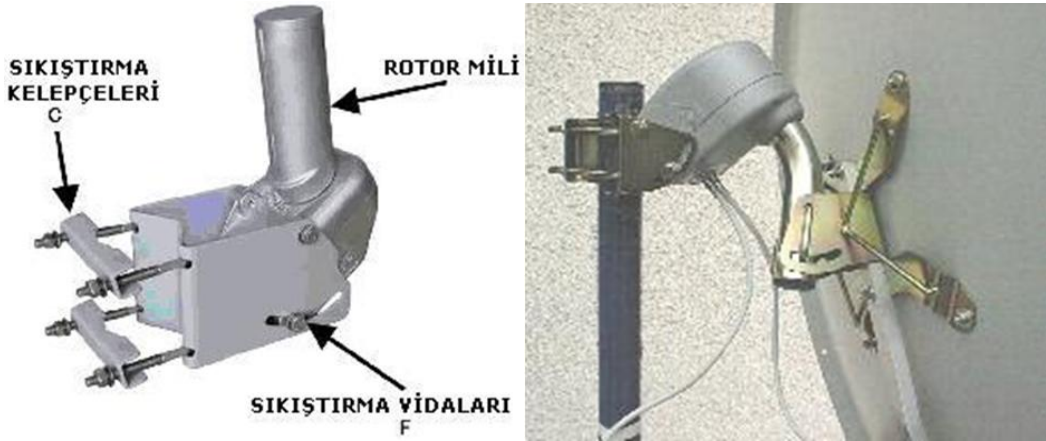
Çünkü bu motorlarda rüzgâr yükünün getirdiği torklar doğrudan motorun şaftında etkili olduğundan ve boyutların küçük olması dolayısıyla hasar verme riski yüksek olmaktadır. Bu motor mevcut herhangi sabit anteni kolayca hareketli hâle getirmekte de kullanılabilir. Elektriksel bağlantıları çok kolaydır. Uydu alıcısı ile anten arasında zaten mevcut olan kablunun LNB'ye takılı olan kısmı çıkartılarak motorun REC yazan kısmına takılır. İki ucunda F konnektör takılı 1,5-2,0 m boyunda bir başka kablunun da bir ucu LNB'ye diğer ucu motorun LNB yazan yerine takılır. Elektriksel bağlantıların tümü bu kadardır. Kullanılacak kablunun kalitesi de oldukça önemlidir. Koaksiyel uydu kablosunun iç iletkeni Cu  $\varnothing=1,02$  mm veya  $\varnothing=1,13$  mm olabilir. İnce olanın direnci 22 Ohm/km öbürüne göre(18 Ohm/km) epey fazla olduğundan en fazla 30 m kadar uzunlukta boy için kullanılabilmesine karşın iletkeni kalın kabloyla 60 m'ye yakın uzunluk kullanılabilir. Her çeşit hareketli anten için ilk olarak direğin çok sağlam bir şekilde ve tam düşey olarak zemine tespit edilmiş olması şarttır(Direğin diklik kusurunu giderebilen bir ayar mekanizması yok.). Direğin sağlam ve tam düşey durumda olduğunu ölçmek ve ayarlamak için harcanacak zaman daha sonra ortaya çıkabilecek sorunların giderilmesinin gerektireceği zaman ve masraf dikkate alınırsa fazlasıyla tasarruf edilmiş olacaktır. Su terazisi kullanılarak 90° açı elde edilmelidir (Resim 2.6).



**Resim 2.6: Anten direğinin sabitlenmesi**

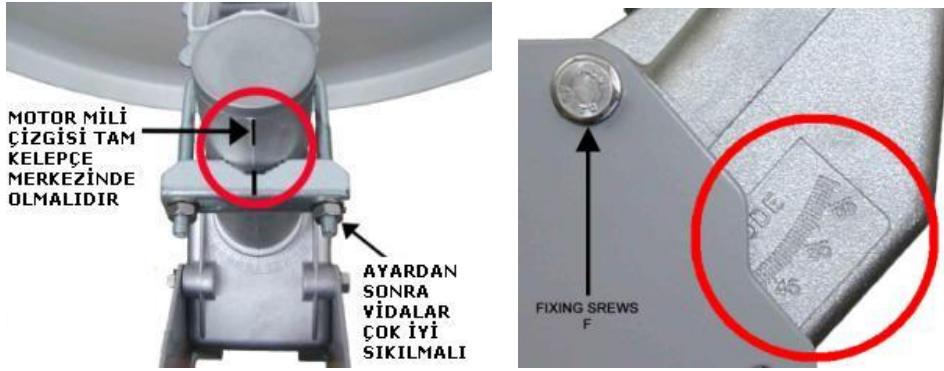
DiSEqC 1.2 (H-H Mount) motorun takılmadan önce sıfır konumuna alınmış olması yararlıdır. Satın alındığında sıfır derece konumunda değil ise uydu alıcısına takılarak sıfır konumuna gelinceye kadar hareket ettirilmelidir (Bazı motorlarda içinde "0" konumunu belirleyen duymaç yok. O durumda bu konum gözle belirlenebilir.) Motorun "0" konumunda olduğundan emin olunduktan sonra elektriksel bağlantısı kesilerek ( receiverden gelen kablo sökülerek) motor direğin tepesine yerleştirilir, direk üzerinde döndürülmesine izin verebilecek kadar vidaları sıkılır. İki tür motor vardır. Şaftı (rotoru) yukarı bakanlar (STAB vb.) ve şaftı aşağı doğru duranlar (MOTECH SG2100 vb.). Hepsinde kablo bağlantıları aşağı tarafa gelmelidir.





**Resim 2.7: Şaftı yukarı (solda) ve aşağı (sağda) doğru olan motorlar**

Bütün türler arasındaki en büyük tek fark elevasyon/deklinasyon(kalkış) açılarının nasıl verileceğindedir. Örneğin, STAB motorlarda çanağın kalkış açısı =  $60^\circ$  (bulduğunuz yere göre hesaplanan enlem değeri) olarak verilmektedir. P bulunan yerdeki Clarke kuşağında en tepedeki uydunun kalkış açısıdır. MOTECH motorlarda ise bu değer =  $40^\circ$  Deklinasyon açısı olarak verilir. Rakamlar sabit değildir ve kullanılan çanağa göre değişmektedir. Anten rotor miline bağlanır (Resim 2.7). Receiver rotor ve LNB bağlantıları yapılıp ve receivera enerji verilir.



**Resim 2.8: Uydu antenin rotor miline bağlanması**

## 2.2. Step Motor Sürücü Ünitesi Bağlantı Yapısı

Motor sürücülerinin bağlantı yapısı pistonlu ve diseç motor olmak üzere iki tiptir.

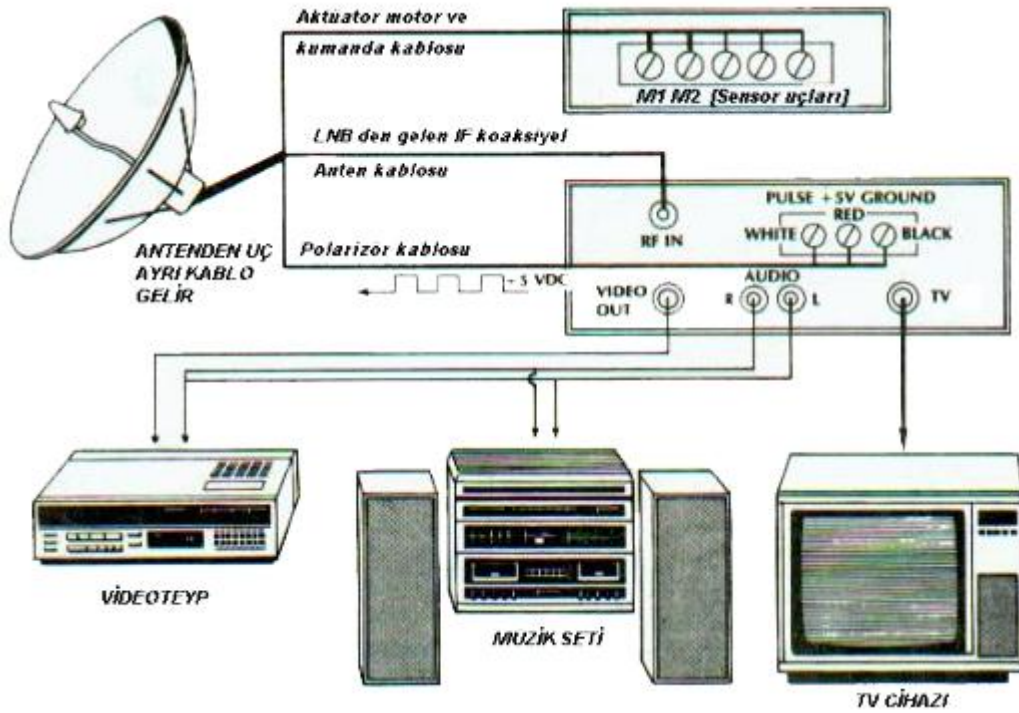
### 2.2.1. Pistonlu Motor Sürücüsünün Bağlantı Yapısı

Pistonlu motorun hareketi receiver (uydu alıcısı) tarafından ayrı bir kablo bağlantısı ile kontrol edilir. Buna göre antenden üç ayrı kablo bağlantısı gelir.

Bunlar:

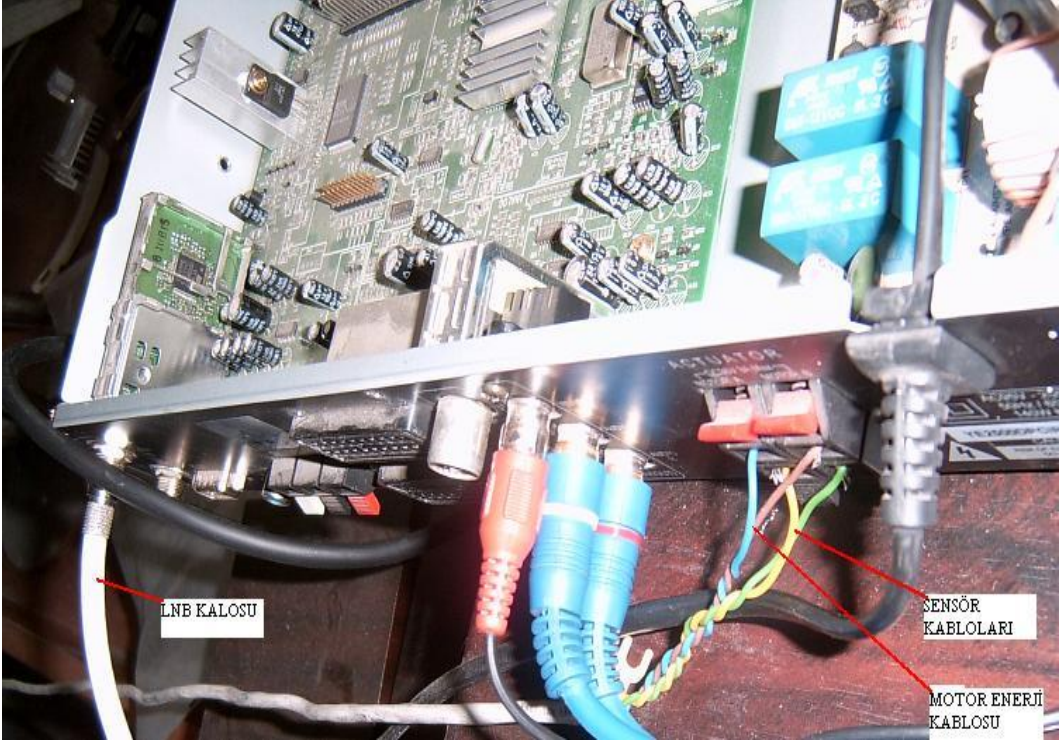
- LNB'den gelen anten kablosu
- Motor sensör kablosu
- Motor polarizasyonu enerji kablosu

Pistonlu motorda 36 Volt gerilimle çalışan bir motor ve devri sayan bir sensör bulunmaktadır. Motorun her dönüşünde sensör lojik bilgi (1/0) üretir. Bu da uydu alıcımızın(receiver) içinde mevcut olan dijital sayıcıyı harekete geçirir. Bu sayaç uydu antenimizin hangi konumda durması gerektiğini sistem entegresine bildirir. Aşağıdaki şekilde pistonlu motorlu uydu anten tesisatının bağlantı yapısı görülmektedir.



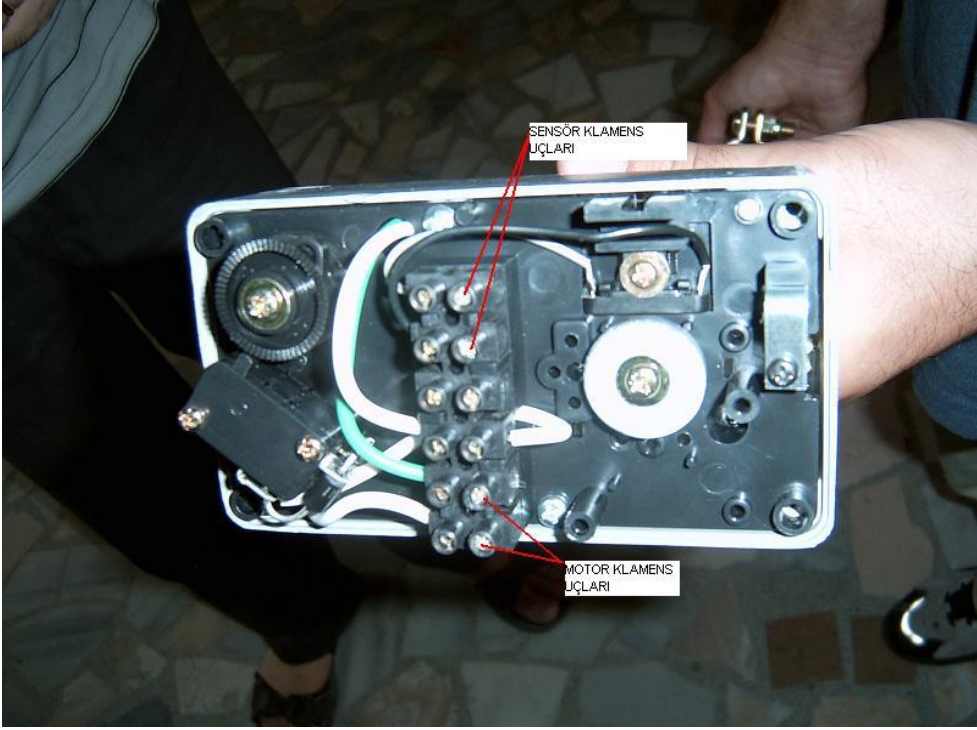
**Resim 2.9: Pistonlu motorlu uydu anten tesisatı ile buna bağlı görüntü ve ses sistemlerinin bağlantısı**

Pistonlu motorun sensör ve enerji bağlantısı yapılırken, farklı renkte olan 4'lü çok telli telefon kablosu kullanılmaktadır. Kabloların uçları açılarak receiverin arkasında bulunan ilgili yerlere bağlantılar yapılır (Resim 2.10).



**Resim 2.10: Motorlu (polarizasyonlu) uydu alıcısının (receiver) bağlantı yapısı**

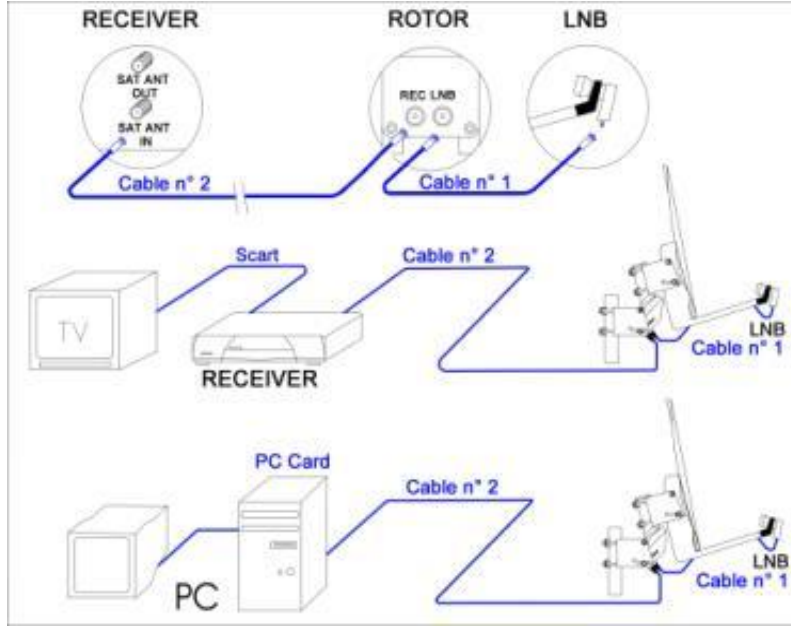
Anten tesisatına takılı olan motora, receiverdan (uydu alıcısı) çıkan sensör ve motor enerji kablosu ilgili klamenslere bağlanır (Resim 2.11). Hata yapmamak için kablo renkleri size kılavuz olacaktır.



**Resim 2.11: Pistonlu motorun resmi ve bağlantı uçları**

### **2.2.2. Diseqç Motor Sürücüsünün Bağlantı Yapısı**

Diseqç motorlar besleme gerilimini LNB'ye gelen anten kablosundan alır. Bu gerilim 12-18 Volt arasındadır. Diseqç motor ile receiver arasında motor polarizasyonu ile bilgi akışı bu anten kablosu aracılığıyla yapılır. Resim 2.12'de diseqç motorun receivera bağlantısı görülmektedir. LNB'den motora motordan receiverin LNB girişine bağlandığı görülür. Diseqç motorun sürücü ünitesi içindedir. Sistemin çalışması gerekli olan enerji ve bilgi (data) tek bir anten kablosu aracılığı ile yapılır.

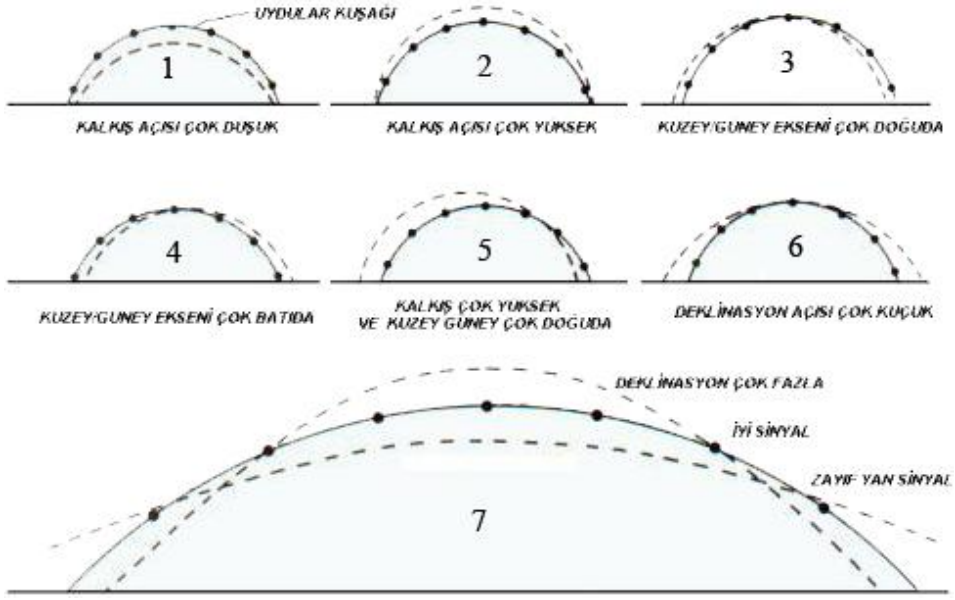


Resim 2.12: Diseqc motorlu uydu anten tesisatının yapısı

### 2.3.Motorlu Uydu Anten Tesisatının Yönünün Ayarlanması

Satlook, spektrum analizör veya sinyal algılayıcıyla ayar işlemi yapılır. Bu cihazlar uyduların tespitinde ve bunların seviyeleri hakkında görsel veya işitsel bilgiler verir. Spektrum analizör kullanılması daha uygundur.

İstanbul'da tepe noktası 29 derecedir. Doğuya gittikçe açı düşer batıya gittikçe yükselir. Örneğin, Arapsat 26 derece veya Astra II 28,2 dereceye anteni ayarlayacak. Bu ayar sağ-sol için anten direğinde diseqc motorun bağlandığı yerden, yukarı-aşağı ayar ise diseqc motor ve anten direğine bağlayan yerden Diseqc motor 0 (sıfır) noktasına getirilir. Bu şekilde Astra II 28,2 dereceye gelir. Yerinden oynamayacak şekilde vidaların boşluğu alınır. Motorun üzerindeki sağ sol düğmelerle manuel olarak motor batıya çevrilir. Hotbird üzerine en iyi sinyal verecek şekilde gelinir ve çanağın (uydu antenin) tepesinden esneterek çekilip itilir. Sinyale bakılır. Ne şekilde sinyal artıyorsa akıld tutulur ve doğuya Türksat uydusuna çevrilerek burada da Hotbird uydusuna yapılan işlemler tekrarlanır.



**Resim 2.13: Clarke Kuşağı (uydu kuşağı)**

Hotbird uydusunun sinyal seviyesi çanağın tepesinden çekince sinyal artıyorsa Türksat uydusunda çanağın tepesinden itince sinyal artıyorsa

Resim 2.13'deki 3'e bakılır. Kuzey-Güney eksenini çok doğuda demek ve anten direğinden motoru batıya hafif çevrilir ve 28,2 Astra II de yukarı aşağı uyduya tekrar ayarlanır (bu ayar motordan yapılır). Bu şekilde mümkün olduğu kadar ayarlanır. Unutulmamalıdır ki sadece Türksat ve Hotbird uydularına gidilir.

Türksat ve Hotbird iyi şimdi mümkün olan en doğu ve en batı uydularına gidilir. Batıya Hispa 30° batı olsun doğuya LM 75° doğu olsun. Bu uydular görülemeyebilir. Uydulara giderken çanak yukarı aşağı esnetilir. Uydulardan bir ufak sinyal almak yeterlidir ve çanak çekilince mi sinyal artıyor çanak itilince mi sinyal artıyor bakılır.

Çanağın tepesinden itince sinyal artıyorsa Resim 2.13'deki 6.resme bakılır. Çanağın deklinasyon açısı çok düşük bunun için motoru 0 sifıra getirilir. Oradan çanak biraz kaldırılır ve motorun oradan tekrar 28,2 Astra 2 uydusuna çanağı iyi görececek şekilde ayarlanır. Bu işlem doğu ve batı uçları kapatacak şekilde çanağı ayarlanır.

Çanağın tepesinden çekince sinyal artıyorsa Resim 14'deki 6. resimde görüldüğü gibi kesik çizgi dışarıda değil, içeride olduğunu gösterir. Deklinasyon açısı çok yüksek, bunun için motoru "0" sifıra getirilir oradan çanak biraz aşağı indirilir ve motorun oradan tekrar 28,2° Astra II'ye çanağı iyi görececek şekilde ayarlanır.

Şimdi receiverden ayarlanacak her uyduya ayrı bir numara vererek yayın olan Frekansın üzerine gelerek uyduları ayarlanır ve hafızaya alınır. Uydulardan hızlı geçilmemelidir. Dijital yayınlardan receiveye sinyal biraz geç gelir kullanıcısı da farkında olmadan uyduyu geçmiş olur.

## 2.4.USALS (Universal Satellite Automatic Location System) Sistemi ile Ayar

USALS sistemi bulunan uydu alıcı cihazı (receiver) yörüngede bulunan tüm uyduların konumlarını montajın yapıldığı yer açısından ve 0.1 dereceden fazla bir hassasiyetle hesaplayabilmektedir. Bunun için hiçbir ayar bilgisi gerekmeden çanağın tüm uydulara göre ayarlanması otomatik olarak gerçekleşmektedir. USALS programı DiSEqC1.2 haberleşme protokolünün bir alternatifi değildir. Uydu alıcıları üzerinde çalışan bir yazılımdır. DiSEqC1.2 protokol dizisi motorları "Açı konumuna döndür" kipinde çalıştırmaktadır. Aslında USALS'ın kullandığı tek komut da budur. USALS programı DiSEqC1.2 protokolünün biraz daha gelişmiş alternatifi olmaktadır. USALS, programı STAB firmasının patentli ürünü olduğundan ona rakip "Go X", Go To XX", DiSEqC1.3" gibi yazılımlar da çıkartılmıştır.

Kuzey Yarımküre'de iseniz ve tam doğru bir güney istikameti bulunamadıysa uyduları standart bir DiSEqC1.2 motorlu bir sistemle arayıp bulmak güç olmaktadır. Güney istikametinin doğru olarak bulunması tüm uyduların tek tek manuel olarak aranıp bulunması, sınırların seçimi vb. gerekir. USALS'da ise eğer söylenen çanaklardan birini kullanıp motoru da o çanak için verilen doğru kalkış açısına ayarladıktan sonra, uydu alıcısının soldaki ekrandaki gibi bulunulan yerin enlem ve boylamına ilişkin sorusunu da doğru veri olarak girmek karşılığında bulunulan yerden görünen bütün uyduları hesaplamakta ve ister kuzey ister güney yarımkürede olun +/- 0,05 derece hassasiyetle konumlarını belirlemektedir. Çünkü USALS dönüş yönüne de kendisi karar vermektedir. Tepeye yakın ve sinyali kuvvetli bir uydu seçildiğinde motorun dönmesi durduktan sonra çanağı sadece sağa sola döndürülerek yayı hemen bulunur. Bu şekilde sadece o uydu değil, tüm uydu kuşağı da diğer tüm uydularla birlikte yakalamış olur.

DiSEqC1.2 modunda tüm uyduların konum bilgileri motor ünitesindeki bellek çiplerinde tutulmakta, o nedenle her uydunun tek tek elle aranıp bulunup belleğe yerleştirilmesi gerekmektedir. USALS modunda ise bir uyduyu, kuşaktaki yerine oturttuğunuzda başka hiçbir bellek işlemine gerek kalmadan diğer tüm uydular otomatik olarak bulunacaktır çünkü tüm konum bilgileri uydu alıcının içindeki bellekte bulunmaktadır. DiSEqC 1.2 modunda iken kullanıcı bir uydunun konumu değiştiğinde veya yeni bir uydu devreye girdiğinde cihazın ayarlanabilmesi için mutlaka bir uzman desteğine ihtiyaç vardır. USALS'da ise tek gereken yeni uydunun adını ve konumunu uydular listesine yazmaktan ibarettir. Bir uydudan bir frekans seçildiğinde motor hassas bir şekilde yeni uyduya dönecektir. Hareketli antenlerle iyi sonuç alınmamasının esas nedeni olan ve genelde kaynağını bulması ve gidermesi güç olan yanlış belleğe almalar veya kazara yapılan hatalar da artık ortadan kalkmaktadır. Çünkü bu sistemle kullanıcının elle girdiği hiçbir fonksiyon yoktur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Tek aboneli motorlu uydu anten kurulum ve ayarlarını hatasız yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Projeye uygun malzemeleri seçiniz.	➤ Tesisatta kullanacağınız malzemeleri önceden ayarlayınız.
➤ Anten aparatlarını birleştiriniz.	➤ Anten direği monte ederken yere 90 derece dik olmasına dikkat ediniz. Mount 'u' oluşturunuz. Burada kılavuzda belirtilen şekillere göre işlemi yapınız.
➤ Antenleri bağlantı noktalarından bağlayınız.	➤ Antenleri bağlantı noktalarından bağlayınız.
➤ LNB'yi antene monte ediniz.	➤ Kullanılacak olan LNB'yi anten üzerine monte ediniz.
➤ Step Motoru antene monte ediniz.	➤ Step motoru antene ediniz. Tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra motoru antene sıkı bir şekilde sabitlemeyi unutmayınız.
➤ Komple LNB grubunu (Feed) merkezlenmiş ve doğru odak uzaklığında olduğunu kontrol ediniz.	➤ Uydu tarama işlemine başlamadan önce feed'in veriminin iyi durumda olması önemlidir.
➤ Tüm elektrik bağlantılarını kontrol edip cihazı fişe takınız.	➤ Bulduğunuz ortamın nemli olmamasına ve prizlerde elektrik olmasına dikkat ediniz.
➤ Kuşağın ortasında tepede zayıf da olsa bir sinyal yakalamaya çalışınız.	➤ Sinyali aldıktan sonra bir yayın frekansına ayarlanarak sinyal şiddeti en çok olacak şekilde hafifçe Doğu veya Batı'ya kımıldatılmalıdır. Daha sonra alınan sinyali arttıracak şekilde kutup eksenini açısı yeniden ayarlanır.
➤ Feed sisteminizi sinyal şiddetini arttıracak şekilde tekrar ayarlayınız.	➤ Bu feed sisteminizin son ayarıdır. Bu ayara bir daha dokunmayınız.



<p>➤ Kuşağın bir ucundaki bir başka uyduya geçerek ikinci bir kanal ayarlayınız.</p>	<p>➤ Sinyal yakalama sırasında tarama özellikli bir uydu alıcı veya enstruman oldukça yararlı olur. Aksi hâlde cihazı frekans ve polaritesini bildiğiniz ve o sırada yayını olan bir kanala ayarlamak gerekir. Eğer merkezdeki uydunun yakınındakiler dışında bir uydu yakalayamıyorsanız kuzey-güney ayarınız önemli ölçüde hatalı demektir.</p>
<p>➤ Bulduğunuz ikinci uydudaki bir kanalı frekans, polarite, doğu batı ayarlarıyla olabilen en iyi şekilde ayarlayınız.</p>	<p>➤ Alınan sinyalin artması için antenin yukarı mı kalkması aşağı mı inmesi gerektiğini belirleyiniz. Her ikisi de değilse anteni bulduğunuzun aksi (doğu-batı) istikamette en uçtaki bir uyduya çeviriniz.</p>
<p>➤ Son olarak en zayıf sinyal alınabilen uydular ve kanallar ayarlayınız.</p>	<p>➤ Ayarlar iyileştirilerek eğer tüm kuşak üzerindeki uydulardan en yüksek sinyal seviyeleri alınabiliyorsa anten ayarı bitmiştir.</p>
<p>➤ Sinyal seviyelerinin azami değerinde kaldığı gözlemleyip tüm vidalar sıkınız.</p>	<p>➤ Kolun takılışında tutucu bileziğin kaydırma yapmayacak şekilde çok iyi sıkılmış olmasına, çanağa bağlandığı mafsal noktasının boşluk olmayacak ve sıkışma yapmayacak durumda olmasına, motor kısmının üzerinde işaretlendiği gibi (içine su girmesi durumunda kolayca dışarı çıkmasını engellemeyecek tarzda) yukarı doğru durması ve contalarının sıkılı olmasına ve elektriksel bağlantılarının doğru yapılmış olmasına özellikle dikkat edilmelidir.</p>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Projeye uygun malzeme seçebildiniz mi?		
2. Anten aparatlarını birleştirdiniz mi?		
3. Anten bağlantı noktalarını işaretlediniz mi?		
4. Antenleri bağlantı noktalarından bağladınız mı?		
5. LNB'yi antene düzgün bir şekilde monte ettiniz mi?		
6. Step motoru dikkatli bir şekilde antene monte ettiniz mi?		
7. İş güvenliği tedbirlerine uydunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız, öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

- 1) ( ) Step motorlar her enerjilendiklerinde bir adım açısı kadar döner.
- 2) ( ) Hareket açısının küçüklüğü ve yüksek çıkış torku, uygulamalarda karma tip step motoru cazip hâle getirmiştir.
- 3) ( ) Pistonlu motorların besleme gerilimleri 36 Volttur.
- 4) ( ) 1,5 metrelik uydu anteni için diseqc motor tercih edilir.
- 5) ( ) Pistonlu motor kullanılan uydu anten tesisatı rüzgârdan fazla etkilenmez.
- 6) ( ) Step motorların sürülebilmesinde sıralama önemlidir.
- 7) ( ) Pistonlu motorlu uydu anten tesisatında motorun besleme gerilimi bağlantısı ayrı bir kablo ile yapılır.
- 8) ( ) Diseqc motorlu uydu anten tesisatında motorun besleme gerilimi bağlantısı ayrı bir kablo ile yapılır.
- 9) ( ) Anten montajında montaj direği yer ile 90° açı yapacak şekilde sabitlenmelidir.
- 10) ( ) Diseqc motorlu uydu anten tesisatında receivera 3 farklı bağlantı kablosu gelir.
- 11) ( ) Pistonlu motorda 36 Volt gerilimle çalışan bir motor ve devri sayan bir sensör bulunmaktadır.
- 12) ( ) Diseqc motorlar besleme gerilimini LNB'ye gelen anten kablosundan almaz.
- 13) ( ) Diseqc motorlu uydu anten tesisatında sistemin çalışması gerekli olan enerji ve bilgi (data) tek bir anten kablosu aracılığı ile yapılır.
- 14) ( ) Bütün uydular atmosferin üzerinde olan Clark kuşağında bulunur.
- 15) ( ) USALS uyduların daha rahat bulunmasını sağlayan bir motordur.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Televizyon yayın uyduları yerden kaç km. yüksekte döner?  
A)16.000      B)26.000      C)36.000      D)46.000      E)56.000
2. Aşağıdakilerden hangisi tek aboneli uydu anten tesislerinde kullanılan malzemelerden değildir?  
A)Uydu Alıcısı      B)Çanak anten      C)LNB      D)RF anten      E)Flanşlı LNB
3. Uydu anten bağlantı şemasında aşağıdaki cihazlardan hangisi bulunmaz?  
A)Uydu alıcısı      B)Çanak anten      C)LNB      D)Radyo      E)Televizyon
4. Uydu vericileri güçleri için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?  
A)10W      B)20W      C)30KW      D)50W      E)100W
5. Bütün televizyon yayın uydularının dünya üzerinde buldukları yörüngeye ne ad verilir?  
A) Freaud yörüngesi  
B) Geostationer kuşağı  
C) Uydu yörüngesi  
D) Çanak yörüngesi  
E) Klark kuşağı
6. Elevasyon(yükselme açısı) için uzaydaki uydu nun pozisyonu aşağıdakilerden tam olarak hangisine bağlıdır?  
A)Enlem B)Boylam      C)Enlem ve boylam      D)Ekvator      E)Coğrafi güney
7. Uydu alıcısı test sinyali hangi menüden elde edilir?  
A) Kanal arama  
B) Kanal listesi düzenleme  
C) Program rehberi  
D) Sistem kurma  
E) Program
8. Hangisi şu an piyasada bulunan CI modüllerden değildir?  
A) Magic  
B) İrdeto  
C) Viaccess  
D) MediaGuard  
E) Mediair

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. ( ) Hareket açısının küçüklüğü ve yüksek çıkış torku, uygulamalarda karma tip step motoru cazip hâle getirmiştir.
10. ( ) 1,5 metrelik uydu anteni için diseqc motor tercih edilir.
11. ( ) Step motorların sürülebilmesinde sıralama önemlidir.
12. ( ) Diseqc motorlu uydu anten tesisatında motorun besleme gerilimi bağlantısı ayrı bir kablo ile yapılır.
13. ( ) Diseqc motorlu uydu anten tesisatında receivera 3 farklı bağlantı kablosu gelir.
14. ( ) Diseqc motorlar besleme gerilimini LNB'ye gelen anten kablosundan almaz.
15. ( ) Bütün uydular atmosferin üzerinde olan Clark kuşağında bulunur.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyetlere geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	C
5	D
6	D
7	C
8	B
9	E
10	B
11	B
12	E
13	A
14	D
15	E

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	Y
5	D
6	D
7	D
8	Y
9	D
10	Y
11	D
12	Y
13	D
14	D
15	Y

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	D
4.	C
5.	E
6.	B
7.	A
8.	E
9.	D
10.	Y
11.	D
12.	Y
13.	Y
14.	Y
15.	D

## KAYNAKÇA

- BAYRAKÇI H.Ergün, **Uydu İletişim Sistemleri**, İstanbul, 1993.
- KUŞOĞLU Hasan, **Uydu Sistemleri Servisi**, Kuşoğlu Elektronik, Kayseri 2005.
- MORGÜL Avni, **Ortak Anten Uydu ve Kablo TV Sistemleri**, Yenikarar Yayıncılık, İstanbul, 1993.