

AMATÖR UYDULARIN TARİHÇESİ:

Kadri Mehmet Başak, TA1D

AO-40 En kapsamlı amatör haberleşme uydusu: Şu an Akü arızası nedeniyle irtibat kesilmiştir.

İlk amatör uydu 1961 yılında yörüngeye oturtuldu. Uydunun ismi **OSCAR 1** idi, anlamı; Orbital satellite Carrying Amateur Radio kelimelerinin baş harflerinden oluşuyordu. Bu uydu ilk OSCAR olmasının yanında ilk resmi olmayan özel uydu statüsünü taşıyor.

EKMEK kutusu da denilen bu uydu, kutusu dışında 64 dolara mal olmuştu ve sadece **HI** gülme işareti gönderen bir vericisi vardı, henüz transponder taşımıyordu.

Bataryaları şarj edilmeyen pillerden oluştuğu için enerjisi bitene dek üç hafta süreyle çalıştı. Yine ardından OSCAR 2 atıldı yıl 1962.

İlk aktif duplex haberleşme uydusu OSCAR 3 dür.1965 Martında gönderildi, çalıştığı süre zarfında 100 den fazla istasyon 16 ülke ile görüşme yapmıştır.OSCAR4 ise kötü yörüngesine rağmen başarılı “qso”lara yardımcı olmuştur.

Melbourne üniversitesinde yapılan OSCAR 51970 yılında yörüngeye yerleşti, daha güçlü aküleriyle 6 haftadan daha uzun süre çalıştı, bu yıllarda henüz SOLAR paneller kullanılmadığından, şarjlı akü de kullanılamıyordu. Bu sıralarda **AMSAT** uydu üretim ekibi, dünyanın çeşitli ülkelerinden toplanan amatör telsizci ve teknik adamlardan oluşacak şekilde çalışmalarına başladı.

AMSAT ekibi 1974 sonunda tekrar bir araya geldi ve **OSCAR 7** yi imal ederek yörüngeye yerleştirdi.

AO-7 (1982 senesinde tamamen sustu ve 2002 yılında yeniden canlandı, aküleri açık devreye geçince paneller güneşi gördüğü sürece transponderi çalışıyor ve bu gidişle yüz yıllarca çalışabilir)

Bu çalışma amatör uydu programında büyük bir adım idi. **Farklı MODE** larda çalışan bir sistemi imal ederek, uzun mesafeli VHF haberleşme imkânı sağlamıştı ve 7 yıllık uzun bir çalışmanın ürünüydü. İlk kez modül formunda üretilen bu uydu; USA, Canada, Almanya ve Avusturyalı ekipler tarafından tasarlandı.

Alçak yörüngede **Faz II** serisinden olan OSCAR 81978 Martında biraz alçak bir yörüngeye oturtuldu, Kanada, Japon, Amerikan ve Alman amatörlerinin emeklerinin birleştirilmesiyle ortaya çıktı ve bu ülkeler AMSAT OSCAR eğitiminin devamlılığını sağladılar ARRL nin desteği altında AMSAT ekibi sadece uydu çalışmaları ve geliştirme programını devam ettiren grup haline dönüştü. Bundan sonra **Faz III** projesine geçildi.

Bu aşamalar meydana gelirken Sovyetler ilk amatör uyduları olan RS 1 ' i yörüngeye gönderdiler. Amatörlerin uzayda dolaşan uyduları çoğalıyordu, bu yüzden amatör yer istasyonlarının da gelişmesi gerekiyordu. Hem istasyonlar, hem antenler uydu haberleşmesine uygun gelişmeler gösterdi.

I8CVS Domenico'nun uydu antenleri.

LOCATOR bilgisi, nokta **QTH** bilgisi ve olağan dışı hallerde tehlike yardımının gideceği yerlerin kesin hesaplanması gibi konular önem kazandı. Yer istasyonları, gemiler ve hastaneler arasında tıbbi bilgi alışverişi sağlandı.

AMSAT Faz III projesi ile **SPIN** modülasyon etkisini azaltacak şekilde bilgisayar programları ve elektronik devreler dizayn edildi.

SPIN modülasyon: Uyduların kutuplara yakın geçişlerde ve kendi etrafında dönmelerinden kaynaklanan, işaretin azalıp çoğalması ve modülasyonun dönüşten ve manyetik alandan etkilenmesi halidir.

DOPPLER EFFECT: Yakın geçiş yapan uydularda yer istasyonu ile arasındaki uzaklığın artması frekansta düşme olur ve istasyona yaklaşması ile frekansta yükselme olur. Bu da frekansta kaymalara neden olur. Uydu tepede iken kayma sıfırdır ve frekanslar kalibredir.

Bu arada **NASA** amatör uyduların yörüngeye yerleştirilmesinde yardımcı olmaya başladı. AMSAT konusuna ve eğitimine önem verdi. Oluşturulan sınıflarda, uzay teknolojisi, doppler efekt, yörünge dinamiği faraday dönüşümü, telemetri ölçümleri ve daha birçok konuda amatör katılımcılar eğitildi. Halen NASA daha önce denenmeyen bazı yeni buluş ve çalışmaları AO-40 üzerinde denemiş ve denemektedir. GPS uyduları 22.000 km yükseklikte dolaşmalarına rağmen GPS uydu kuşağının dışında AO-40 ile 60 bin km de koordinat belirleme konusunu amatörler sayesinde bu uyduya konulan GPS alıcıları sayesinde denenerek olumlu olan sonuçları bundan sonraki benzer yörüngeli uydularda kullanılacak.

FAZ III Eliptik[(**MOLNİYA tipi yörünge**)] yörünge uyduları takip ettikleri yörüngeden dolayı çok uzun süre haberleşme imkânı tanıyordu. Dünyaya en yakın 1500 ve en uzak 37000 Km. arasında gidip gelmeleri en uzak noktada hızları azaldığından asılı duruyor gibi olmaları 10-12 saate kadar görüş alanında kalmalarını sağlıyordu.

Yerin % 49 unu kapsıyor

Bu yörünge modeli dünyanın yarısına yakın bölgeyi kapsayabiliyordu ve en uzak ülkelerle **PROPAGATION** a bağlı olmaksızın haberleşme imkânı sağlıyordu. 1000 km ve altında dönen uydular 10-15 dakikalık haberleşme sürelerine kıyasla bu yörünge modeli ile 10 saatin üzerine çıkılabiliyordu. **Clark kuşağındaki** sabit uydular yerin eğiminden dolayı **kutup noktalarında** ufkun altında yada yere çok yatay kalmaktadır, uydu dar açısıyla görülse de yer yüzünden üreyen statik ve manyetik gürültü haberleşmeyi zora sokmaktadır..

Bu yörünge modelini Sovyetler ilk kez kutup bölgelerindeki haberleşme hatlarının olmadığı kuzey kutbunun çevresiyle haberleşmek üzere **MOLNİYA 1-2 ve 3** uydularında kullanmış ve başarılı olmuştu, bir yâda iki uydu ufkun altında olsa bile en az biri görüş alanında ve uzun süre kullanılabilir oluyordu. **Amatörlerde bu sonuç üzerine FAZ III serilerinde** bu yörüngeyi kullanmaya başladılar. Bu model ile uzun süreli uydu kullanma imkanı buldular ancak yine de uzun süre ile uyduyu kullanmak uydu ile yer istasyonun ve uydunun yüksekliğinin çok uygun yer ve zamanda karşılaşmalarına bağlıdır. Bu her zaman mümkün olmaz, ama gün boyu enaz 1 – 8 saate kadar ortalama kullanım söz konusu olabilir.

UYDU TERMİNOLOJİSİ:

AMSAT: Amateur Radio Satellite Corporation.(Merkezi Washigton da bulunan kuruluş)

APOGEE:Uydunun yerden en uzak olduğu yer,yörünge'nin uzak ucu.

1- [**Uydu haberleşmesinde vertikal anten kullanılabilirimi**] Vertikal antenle yakın geçişli uyduları duyabilirsiniz, ancak tam tepe üstünde biraz zayıflayabilir,50-60 derecelik açıdan sonra ufuk hattına doğru daha kolay konuşabilirsiniz. Uydu haberleşmelerinde KROSS Yagi tabir edilen yatay ve dikey elemanların aynı boam üzerinde olan antenler ROTOR Yönlendirmesi ile kullanılır.

PERİGEE: Uydunun yere en yakın geçtiği yörünge noktası.

CİRCULAR POLARİSATION: Hareketli uydularda yer istasyonlarına göre antenlerinde de devamlı polarizasyon değişmesi olmaktadır ve zaten hareketli uydular mutlaka kendi etraflarında saniyede bir yada birden fazla kez dönerler. Buna sebep güneşi gören tarafta ısı yükselir ve ters tarafta ise çok soğur, dönüşümlü olarak kabini ısıtmak devreler arasında sorun çıkmasını önler. Modern ve sabit uydularda bu sorun özel bir alışımdan yapılan ve ısıyı sabit tutmaya yarayan bal peteği şeklinde ufak odacıklardan oluşan turuncu renkli ısı battaniyeleri ile en aza indirilmiştir ve ısı uydu içinde dağıtılarak kullanılır. Circular polarizasyon yani antenin devamlı Sağ tarafa dönümlü kullanılması nedeniyle yer istasyonları da sircular sağa gönümlü anten kullanırlar ve anten polarizasyonları uydu ile hep aynı fazda kalır. **KROSS** yagiler, **HELICAL** ve **TURNSTAIL** antenler buna örnektir.

Antenden çıkan işaret bir dalga boyu mesafe kat ederken hem yatay hem dikey ilerler uyduda aynı yöne de döndüğünden zayıflama en aza iner.

DOPPLER EFFECT: Uydunun ilerlemesinden kaynaklanan ve sinyalin erken yada gecikmeyle gelmesinden meydana gelen frekans kaymalarıdır. Yer istasyonuna yaklaşan uydunun frekansı artar, uzaklaşan ise azalır çünkü kaynak uydu vericisi yere göre çok hızlı hareket etmektedir ve gönderdiği sinüs işaretlerin arası uzaklaşırken gerilen bir yay gibi araları açılır yaklaşırken ise daralan yay gibi çoğalır buda frekansa etki eder. Buna örnek bir otomobilin yada trenin sesi yaklaşırken incedir ve yanınızdan geçip uzaklaşırken kalınlaşarak devam eder. Uydu transponderleri bu etkiyi azaltmak için ters kullanılır yani **UP LSB** ve **DWN** linkler **USB** çıkışıdır ve **UP** link girişleri ile çıkışları da ters çalışır: Bir transponderin **DWN** linkinin alt frekansından çıkış yapmak isterseniz **UPlink**in üst frekansından uyduya girmek gerekir. **USB:** Üst yan Band. **LSB:** Alt yan Band.

DOWN LINK:(DWN),Uydunun yere gönderme yaptığı frekans, yada Band genişliği.

UP LINK:(UP),Uydu alıcısının dinleme yaptığı frekans, ya da Band genişliği.

BEACON: Uyduların tanınmasını sağlayan, devamlı telemetri işaretleri gönderen ve transponderinin bir yada daha fazla frekansından duyulan sinyaller.

ECCENTRICITY: Eliptik yörüngede her dönüşte meydana gelen sapma değeri.

ORBIT: Yörünge

ELLIPTICAL ORBIT: Elips seklinde yörünge meydana getirme.

ELEVATION: Yere göre yükseklik açısı.

AZIMUTH: Kuzeye göre yatay açı.

ERP: (**EFFECTIF RADIATION POWER**) Çıkış gücünün kablo kaybı ve anten kazancı hesap edilerek ifade şekli.

GEOSTATIONER ORBIT: 36-37 bin km deki yere göre iz düşümleri sabit uyduların bulunduğu CLARK kuşağı. Dünyadan bu uzaklıkta dönen uydular uygun hızlarını koruyabilirler yere göre sabit kalırlar. TV ve Haberleşme uydularının yanında bazı bilimsel uydular bu yörüngeyi kullanır ve anten polarizasyonları hep sabittir. Solar yüzeyler sensorlar yardımıyla otomatik olarak güneşe maximum bakışı yapar. Bazı alçak yörünge uydularında da solar yüzeyler güneşe en dik açıyla bakacak şekilde hareketlidir.

INCLINATION: Ekvatoru kesen bir yörüngede çalışan uyduların ekvatorla kesişme noktasındaki açıları. Bu açı **FAZ III** uydularında ne kadar dik ise kuzey yarım küre o kadar **çok süre güneye göre uyduyu görür**. Yani yerleşim ve nüfus sayısı kuzey yarım kürede fazla olduğundan daha çok bu yarım küreye hizmet eder.

AO-10 halen Aküleri şarj tutmadığından susmuştur

AO-10 , **AO-13** (AO-13 1996 sonunda atmosfere girerek yandı) ve **AO-40** amatör uyduları böyledir ancak **AO-40** , **60** derecelik bir açıyla kuzey yarım kürenin en az 16 saat kullanacağı şekilde düşünülmesine rağmen yörünge düzeltmelerinde meydana gelen aksaklıklar ve düzeltme gazlarının tamamının ilk seferde tükenmesi nedeniyle ilk atıldığı andaki 5 - 8 derecelik açıda 2.5 yıl çalıştı. Kontrol kartını besleyen akü grubunda açık devre olması ve solar panellerden gelen gücüde otomatik olarak kesmesi nedeniyle 2003 yılından beri arızalıdır ve devre dışı kalmıştır.

INCREMENT: Uyduların hareketi esnasında dünyanın da döndüğünü hesap ederek her yörünge dönüşünde üzerinden geçtiği yâda kat ettiği meridyen sayısı.

KİK MOTOR: FAZ III amatör ve profesyonel uyduların geçici ilk yörüngelerine oturtulduktan sonra Periggeede (en yakın noktadan) Apogee ye(en uzak noktaya) ulaşacak yörünge şeklini sağlayan itme motorlarıdır.

Bu motorlar soğuk itme ve sıcak itme olarak iki türdür. Amatör uydularda soğuk itme ilk kez **AO-40** da kullanılmıştır. Sıcak itme denilen ve ateşlenme ile uzaya gaz bırakan NEWTON motorunun yanında soğuk ağır gaz ile itmede de bu yöntem kullanılmıştır. NEWTON motoru ateşlemede sorunlar çıkarmış ve istenen yörünge dışında bir yörüngeye geçmişti ve hatalar ince hesaplarla bu bahsettiğimiz soğuk gaz itme motoruyla en aza indirilmiştir.

Şu an AO-40 ın yörünge düzeltme için kullanabileceği ne sıcak nede soğuk gazı kalmamıştır. Yapılan hesaplarla bu yörüngede 8 sene dönebilecektir.

Amatör haberleşme uyduları üzerine sıkça sorulan sorulara cevaplar.

Bahse konu uyduların bazıları susmuştur

2-[**Yakın geçişli uydularla görüşme süresi ne kadardır**] AO 27 uydusu ile 15 dakika kadar görüşme yapabilirsiniz, daha uzun süreli kullanabileceğin RS 12 uydusu ve fo20 ve fo29 uydusu var bunlar 1600 km yükseklikte dönmekte olduğundan 20 dakikaya kadar çıkabilir. Ancak bu son iki uydu için multi mode ssb ve cw si olan uhf ve vhf trx lazım. RS 12 ile kilometre multi mode trx ile TX yapıp 29 mhz den RX yaparak çalışabilirsiniz, RS12 nin ve diğer uyduların tüm bilgilerini [http:// amsat.org](http://amsat.org) den bulabilirsiniz.(**RS 12 Susmuştur**) Molniya ya da yüksek yörünge uydularında uydunun konumuna göre süre 15 saate kadar çıkabiliyor.

(**Halen aktif uydular sayfanın başındadır**)

3-[**FM uydular da haberleşme kolayımı**]Doğudan gelen uydulara daha kolay girersiniz ancak uydu batıda ise çok zorlaşır çünkü bir dolu istasyon yüksek güçle çıkış yapar ve tek FM kros aktarıcı olduğundan kim kuvvetli ise o diğerlerini bastırır..

4-[**FM modede Çalışan uydular** VO-51, SO-50, AO-16 fm/ssb, AO-27 (SO-50 ve VO-51 67Hz)

6- [**AO 27 nin transponderi her zaman açıkımı**]AO27 ile ilgili bir bültende genellikle hafta sonları açık tutuluyor diye okumuştum,.

7- Geride kalan 10-15 uydu ise dijital modda ve 9600 baud da çalışıyorlar bir tanesi 1200 baud çalışıyor.

<http://amsat.org> : sayfada güncel bilgileri var.

8-[uydu en güçlü olarak nerelerden duyulur]Uydu dünyadaki en yakın noktadan daha iyi duyulur ancak uydunun anteninin ve yer istasyonunun ışına açıları da çok önemli ve antenlerin polarizasyonları da uygun oluncaduyulma kalitesi artar.

9-[**MOLNIYA tipi yüksek yörüngede dönen AO10** Ben halen dünyadaki diğer yüksek orbit dediğimiz molniya tipi yörünge de dönen AO10 u yaklaşık 3 bin yer istasyonu ile birlikte kullanmaya çalıştım, çünkü AO 10 un aküleri tamamen açık devre ve sadece Solar array ler güneşe dik yada dike yakın gelince çalışabiliyorduk. Besleme yetmediği için uyduya giren istasyonların vericisine akım çektirince osilatörü kayıp duruyor ve yerin çekimi ve uydunun kendi etrafında dönmesinde modülasyonu bozuyor. (**TAMAMEN SUSMUŞTUR**) 1996 kasımında atmosfere girip yanan **AO13** 145/435 MHz de SSB Transponderi ve 2400 MHz de down linki vardı ve 3 bin yer istasyonundan %90 UHF/VHF geri kalna %10 u S band dediğimiz 2400 mhz çok kısa süreli kullanılırdı, (1996 sonunda Atmosfere girerek yandı)

Aynı tip MOLNIYA yörüngesinde çalışan AO-40 uydumuz ise yer istasyonunun kumanda hatası nedeniyle sorunlu bir hayatı oldu. 2 metre ve 70 cm down link çalışmadı,, sadece 2400 mhz deki down link i aktif idi ve bu yüzden 3 bin uyducu 2400 mhz den 145 yada 435 mhz ye down converter yapmanın yada edinmenin derdinde. Bende bir tane dwn conv. Edindim 2400/145 ve AO 40 ı duyabildim. (TAMAMEN SUSMUŞTUR)

Frekans yükselince minnacık antenlerle çok daha kazançlı sistemler kullanılabilir... Yani helical anten 60 cm çanak ile camdan uyduya yöneltilerek saatlerce kullanılabilir.

AO 40 Uydusunda son durum: Bu uydu 2003 yılında Akü arızası sonucu susmuştur. 10 yıllık ömrü olmasına rağmen sadece 2,5 yıl kullanılabilmiş ve birçok arıza ve yörünge hatası yaşanmıştır. Bu Uyduda yaşanan sıkıntı ve hatalar şu an hazırlanan yeni P3E uydusunda yaşanmaması için gerekli önlemler alınmaktadır.

Aşağıdaki bilgiler şu anki durumunu içermiyor, bilgi mahiyetinde yayındadır.

2000 Aralık ayı sonlarında uzaya gönderilen AO40 uydusu halen tam kapasite ile olmasa da hizmete devam ediyor. Güneş ışınlarının kapalı durumdaki solar panellere dik yada dike yakın gelmediği için 14 Nisana kadar yörüngesinin kısıtlı sürelerinde açık oluyor. Bu kısıtlama yetersiz şarj sebebiyle akülerin tamamen bitmesini engelliyor. Halen yörünge dönüşünün 256 MA sayısı ile ölçüldüğünde, 5-30 ila 35-100 MA arasında transponder UHF , 1.2GHz up ve 2.4 GHz Dwn olarak çalışıyor. AO 40 ın şu anVHF,UHF , 1.2GHz Alıcıları 2.4 ve 24GHz(24 GHz vericisi zayıf ve anteni çok dar açılı olduğundan tam olarak işe yaramıyor) vericileri çalışır durumdadır.

2.4GHz iki çıkış katından biri olan S1 vericisi aktif çalışma anında susmuş ve bir daha çalıştırılmamıştır. Diğer çıkış olan S2 vericisi 15 dB lik helical bir antene bağlı olarak iş gören tek Dwn link vericisidir. Tüm amatör haberleşmeler ve komuta istasyonlarının haberleşme veri alışverişi bu sistem üzerinden yapılmaktadır. Uydunun üzerindeki Scope ve Yace kameraları tarafından yere aktarılan dünyanın oryantasyon görüntüleri ile uydunun antenlerinin yer yüzüne dönük çalıştırılması kontrol edilmektedir. Aslında bu kontroller uydunun üzerindeki özel sensorlar tarafından telemetri işaretleri ile kontrol edilmektedir. Uydunun bazı sistemleri halen hiç denenmemiştir, bunlardan 21/24 MHz alıcıları triax denge devreleri ve kapalı olan güneş panellerinin açılması hiç test edilmeyenler arasındadır.

21 ve 24 MHz Alıcılarının antenleri ise kanatları kapalı durumda ve uyduya sarılı haldeki güneş panellerinin kenarlarındadır, yani güneş panelleri 2002 yılı içinde açılarak işler hale gelirse bu frekanslardaki alıcılarda test edilebilecektir. Uydunun güneş panelleri kapalı ise ışık elektriğe nasıl dönüşüyor dersiniz altıgen olan uydunun yan yüzleri panellerin bir bölümü ile kaplı ve halen tam açılmış şekle göre 1/3 oranında ışıktan yararlanıyor. Solar panellerin tam açılmasından sonra arızalı yada hiç çalıştırılmayan VHF(vhf vericisi ilk fırlatılıştta çalışırken bir yörünge düzeltme işleminde sustu ve bir daha çalışmadı),UHF ve S1 Vericilerinin tekrar çalıştırılması için denemeler yapılacak. 2002 yılında Triax düzenleyicileri ve Solar panellerinin açılması işlemleri çalışmalarına konu olacaktır.

AMSAT ocak ayı bülteninde AO 40 üzerinden temas sağlayan istasyon sayısının yaklaşık 400 olduğunu ve bu istasyonların 58 DXCC ülkesini temsil ettiğini bildirmiştir.

Bu ülkeler arasında TA - Türkiye'mizin de adı bulunmaktadır. 73.

AO-13 uydusunu ilk kez kullanmamla ilgili anım: Uydu Atmosfere girerek yanmıştır. Yazı bilgi mahiyetinde yayındadır. Yakın geçişli RS ve FO serisi uydularla 1988 den beri dünyanın yakın mesafeleriyle QSO larım olmaktadır, ancak uzak mesafelerle qso yapmak için AO 10 veya AO 13 uydularını kullanmak gerekiyordu ve bu uydular dünyadan 37 bin km uzağa kadar gidip gelmelerinden dolayı KROSS yağı tabir edilen ve Yatay dikey anten ROTOR una ihtiyaç vardı. 1990 lar da konuya ilgim arttı ve elimdeki Multi mode UHF ve VHF cihazlara rağmen eksikler olduğundan deneme imkânım olmuyordu. Kross UHF ve VHF çok elemanlı antenlerimi tamamlamam ve rotorların anten direğine yerleştirilmesi gerekiyordu. Esas sorun ise o tarihlerde UHF henüz amatör telsiz haberleşmesine açılmamıştı bu yüzden TGM den UHF uyduya UP link yapılabilmesi için sadece UP link frekansını kullanmak için izin almam gerekiyordu ve izin başvuruma olumlu cevap verildi, sadece AO-10 ve 13 uydularının giriş bandını kapsayacak şekilde (435-436 MHz) ve UHF bandı açılana kadar bahsi geçen frekans aralığını kullanabilecektim ve bu uydu çalışması Türkiye'den ilk kez yapıyordu., daha önce AO 10 ve 13 uydularından hiç TA işaretli istasyon görüşme yapmamıştı.

O tarihlerde en popüler uydu olan AO13 birkaç yıldır yörüngede idi ve çok başarılı çalışıyordu.(Bu uydu 1996 sonunda yörüngesi düzeltilemediği için atmosfere girdi ve yandı)

Resmî izin almış olmaktan dolayı çok memnun olmuşum, teknik olarak da tüm donanıma sahiptim, ancak işlerimin yoğunluğu nedeniyle yaklaşık bir yıl gecikme ile bu çalışmaya başlayabildim: Yeni QTH ima taşındıktan sonra ilk işim VHF-UHF Kros yağı antenlerimi ve yatay dikey çalışan rotorlarımı anten kulesinin üzerine yerleştirmek oldu.

Daha önce yapıp temin ettiğim antenler ve rotorlar direğe ve taşıyıcı BOOM üzerine yerleştirildi, ara kumanda kabloları ve koax – heliax kablolarında antenlere bağlandıktan sonra kabloların hepsini çatıdan sarkıtarak acele ile camdan içeri aldık ve istasyondaki rotor kumanda ve cihazların çıkışına bağladık. O kadar düşünmeme rağmen unuttuğum detaylar vardı ama bu haliyle de istasyon çalışabilirdi. Örneğin dikey rotor kabloları henüz bağlı değildi ama olsun eğer uydu ufka yakın bir yerde ise yatay olarak o tarafa döndürmek yetebilirdi. Her şey tamam dedim kendi kendime ve O zaman kullandığım Commodore 64 bilgisayarında yüklü olan uydu programını çalıştırıp AO 13 ün yerine baktım , görüş alanında ve ufka yakın bir yerde idi hemen yatay rotorla antenleri ona doğru tevcih ettim.VHF 145.812 MHz de AO-13 ün Beacon sinyali zayıf da olsa duyuluyordu. Hemen transponderin SSB tarafına geçtim ve UP link frekansının bu çıkışa gelen yerinden taşıyıcı işaret göndererek dönüşten duyulup duyulamayacağımı kontrol ettim .. evet dönüyordu işaretim ve anteni biraz daha sağ sol yaparak en uygun seviyeye getirdim. Bandı tararken bir Japon istasyonunun bir başkası ile CW qso su devam ediyordu, qso nun bitiminde CW olarak istasyonu çağırdım , önce işaretimi alamadı ve qrz dedi bir daha çağırınca baktım TA1D burası JA1BLC diye cevap verdi. Tarih 20.4.1991 Gmt:15.45 Artık AO 13 e ulaşabiliyordum ve Molniya tipi yörüngede çalışan eliptik yüksek yörünge uydusu olan AO13 de artık TA çağrı işareti duyulabilecekti. Uydu yaklaşık 30 bin km deydi , 10 wattlık güçle ve VHF 9 elemanlı home made kross yağı – 19 elemanlı UHF Kross yağı ile işi başarmıştık. O anki heyecanımı ve sevincimi unutamam, bu heyecanı TA1E,TA1F,TA1BJ ve eşim TA1YCB (TA1YB) da birlikte paylaştık.

O sırada TA1E nin şu an TA için tarihi an deyişini hiç unutamam.

AO13 uydusunu son anına kadar kullanma imkanı bulabildim ve Dünyada bu uyduyu kullanabilen 3 bin istasyonun hemen hepsi ile qso yapma imkanını buldum.Bunun yanında zaman zaman aktif olan AO 10 uydusunda kullandım ama artık bu uydu enerji problemlerinden dolayı tamamen susmuştur.

PERİGEE:Uydunun yere en yakın geçtiği yörünge noktası.

CİRCULAR POLARİSATION: Hareketli uydulardayer istasyonlarına göre antenlerinde de devamlı polarizasyon değişmesi olmaktadır ve zaten hareketli uydular mutlaka kendi etraflarında saniyede bir yada birden fazla kez dönerler. Buna sebep güneşi gören tarafta ısı yükselir ve ters tarafta ise çok soğur, dönüşümlü olarak kabini ısıtmak devreler arasında sorun çıkmasını önler. Modern ve sabit uydularda bu sorun özel bir alaşımdan yapılan ve ısıyı sabit tutmaya yarayan bal peteği şeklinde ufak odacıklardan oluşan turuncu renkli ısı battaniyeleri ile en aza indirilmiştir ve ısı uydu içinde dağıtılarak kullanılır.Circular

polarizasyon yani antenin devamlı Sağ tarafa dönümlü kullanılması nedeniyle yer istasyonlarında sircular sağa gönümlü anten kullanırlar ve anten polarizasyonları uydu ile hep aynı fazda kalır. **KROSS** yağiler, **HELICAL** ve **TURNSTAIL** antenler buna örnektir.

Antenden çıkan işaret bir dalga boyu mesafe katederken hem yatay hem dikey ilerler uyduda aynı yönde döndüğünden zayıflama en aza iner.

DOPPLER EFFECT: Uydunun ilerlemesinden kaynaklanan ve sinyalin erken yada gecikmeyle gelmesindenmeydana gelen frekans kaymalarıdır.Yer istasyonuna yaklaşan uydunun frekansı artar, uzaklaşan ise azalır çünkü kaynak uydu vericisi yere göre çok hızlı hareket etmektedir ve gönderdiği sinüs işaretlerin arası uzaklaşırken gerilen bir yay gibi araları açılıryaklaşırken ise daralan yay gibi çoğalır buda frekansa etki eder. Bu na örnek bir otomobilin yada trenin sesi yaklaşırken incedir ve yanınızdan geçip uzaklaşırken kalınlaşarak devam eder.Uydu transponderleri bu etkiyi azaltmak için ters kullanılır yani **UP LSB** ve **DWN** linkler **USB** çıkışıdır ve **UP** link girişleri ile çıkışları da ters çalışır: Bir transponderin **DWN** linkinin alt frekansından çıkış yapmak isterseniz **UP** linkin üst frekansından uyduya girmek gerekir.**USB**: Üst yan band.**LSB**:Alt yan band.

DOWN LINK: (**DWN**),Uydunun yere gönderme yaptığı frekans, yada band genişliği.

UP LINK:(**UP**),Uydu alıcısının dinleme yaptığı frekans, yada band genişliği.

BEACON:Uyduların tanınmasını sağlayan, devamlı telemetri işaretleri gönderen ve transponderinin bir yada daha fazla frekansından duyulan sinyaller.

ECCENTRICITY: Eliptik yörüngede her dönüşte meydana gelen sapma değeri.

ORBIT: Yörünge

ELLIPTICAL ORBIT: Elips seklinde yörünge meydana getirme.

ELEVATION: Yere göre yükseklik açısı.

AZIMUTH: Kuzeye göre yatay açı.

ERP: (**EFFECTIF RADIATION POWER**) Çıkış gücünün kablo kaybı ve anten kazancı hesap edilerek ifade şekli.

GEOSTATIONER ORBIT: 36-37 bin km deki yere göre iz düşümleri sabit uyduların bulunduğu **CLARK** kuşağı. Dünyadan bu uzaklıkta dönen uydular uygun hızlarını koruyabilirselere yere göre sabit kalırlar.TV ve Haberleşme uydularının yanında bazı bilimsel uydular bu yörüngeyi kullanır ve anten polarizasyonları hep sabittir. Solar yüzeyler sensorlar yardımıyla otomatik olarak güneşe maximum bakışı yapar.Bazı alçak yörünge uydularındada solar yüzeyler güneşe en dik açıyla bakacak şekilde hareketlidir.

INCLINATION: Ekvatoru kesen bir yörüngede çalışan uyduların ekvatorla kesişme noktasındaki açıları. Bu açı **FAZ III** uydularında ne kadar dik ise kuzey yarım küre o kadar **çok süre güneşe göre uyduyu görür**.Yani yerleşim ve nüfus sayısı kuzey yarım kürede fazla olduğundan daha çok bu yarım küreye hizmet eder.

AO-10 halen Aküleri şarj tutmadığından susmuştur

AO-10 , **AO-13** (**AO-13** 1996 sonunda atmosfere girerek yandı) ve **AO-40** amatör uyduları böyledir ancak **AO-40** , **60** derecelik bir açıyla kuzey yarım kürenin en az 16 saat kullanacağı şekilde düşünülmesine rağmen yörünge düzeltmelerinde meydana gelen aksaklıklar ve düzeltme gazlarının tamamının ilk seferde tükenmesi nedeniyle ilk atıldığı andaki 5 - 8 derecelik açıda 2.5 yıl çalıştı. Kontrol kartını besleyen akü grubunda açık devre olması ve solar panellerden gelen gücüde otomatik olarak kesmesi nedeniyle 2003 yılından beri arızalıdır ve devre dışı kalmıştır.

INCREMENT: Uyduların hareketi esnasında dünyanın da döndüğünü hesap ederek her yörünge dönüşünde üzerinden geçtiği yada kat ettiği meridyen sayısı.

KİK MOTOR: **FAZ III** amatör ve profesyonel uyduların geçici ilk yörüngelerine oturtulduktan sonra Periggeede(en yakın noktadan) Apogee ye(en uzak noktaya) ulaşacak yörünge şeklini sağlayan itme motorlarıdır.

Bu motorlar soğuk itme ve sıcak itme olarak iki türdür. Amatör uydularda soğuk itme ilk kez **AO-40** da kullanılmıştır. Sıcak itme denilen ve ateşlenme ile uzaya gaz bırakan **NEWTON** motoru nun yanında soğuk ağır gaz ile itmede de bu yöntem kullanılmıştır. **NEWTON** motoru ateşlemede sorunlar çıkarmış ve istenen yörüngenin dışında bir yörüngeye geçmişti ve hatalar ince hesaplarla bu bahsettiğimiz soğuk gaz itme motoruyla en aza indirilmiştir.

Şu an **AO-40** ın yörünge düzeltme için kullanabileceği ne sıcak nede soğuk gazı kalmamıştır. Yapılan hesaplarla bu yörüngede 8 sene dönebilecektir.