

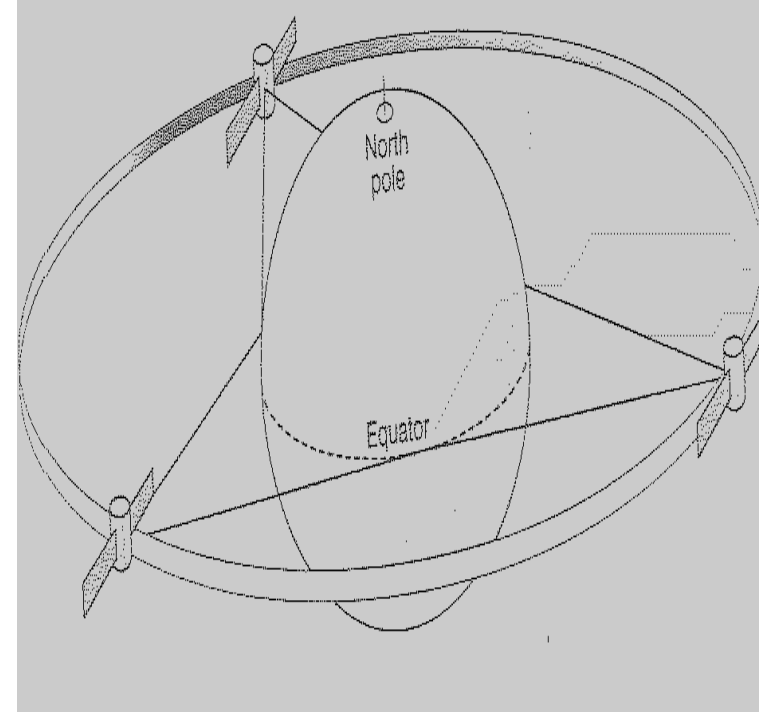


# UYDULARIN HİKAYESİ

“Kuşların” hikayesi

## Arthur C. Clarke’ın öngörüsü (1945)

- Dünyadan belli bir mesafe uzaktaki haberleşme cihazlarını tanımladı.
- Üç uydu ile tüm dünya yüzeyinin kaplanabileceğini düşündü
- Yere göre eşzamanlı yörüngeyi tanımladı. (geostationary orbit)
- 14 Şubat 1963 de ilk jeosenkron (GEO) uydu SYNCOM II fırlatıldı.



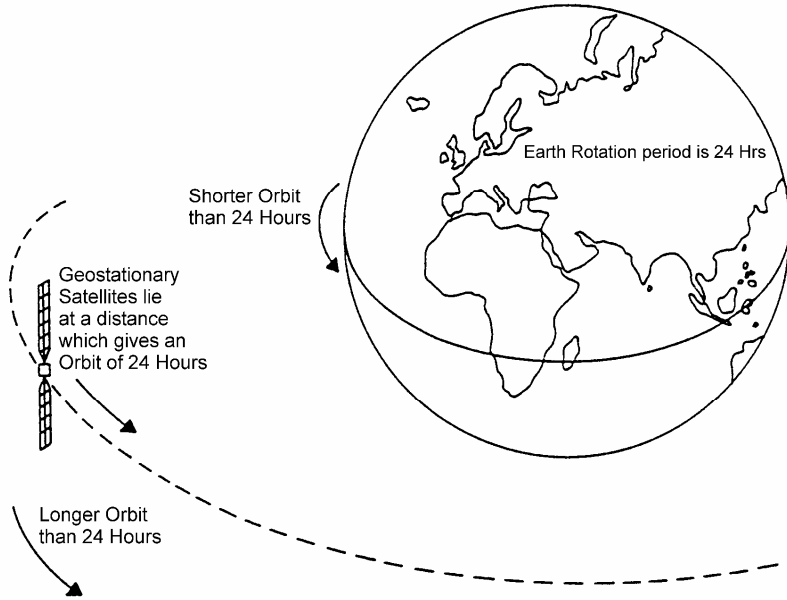


## UYDU HABERLEŞME

- UYDU : Bilimsel ve haberleşme veya daha deęiŐik amaçlar için kullanılmak üzere dünya yörüngesine yerleŐtirilen insan yapımı objelere denir.
- **Intelsat** Intelsat 1, veya **Early Bird** olarak bilinen ilk uydusunu 1965 de fırlattı. Early Bird 2400 voice kanalı veya USA ve Avrupa arasında iki yönlü televizyon kanalı kapasitesi sağlayabiliyordu.



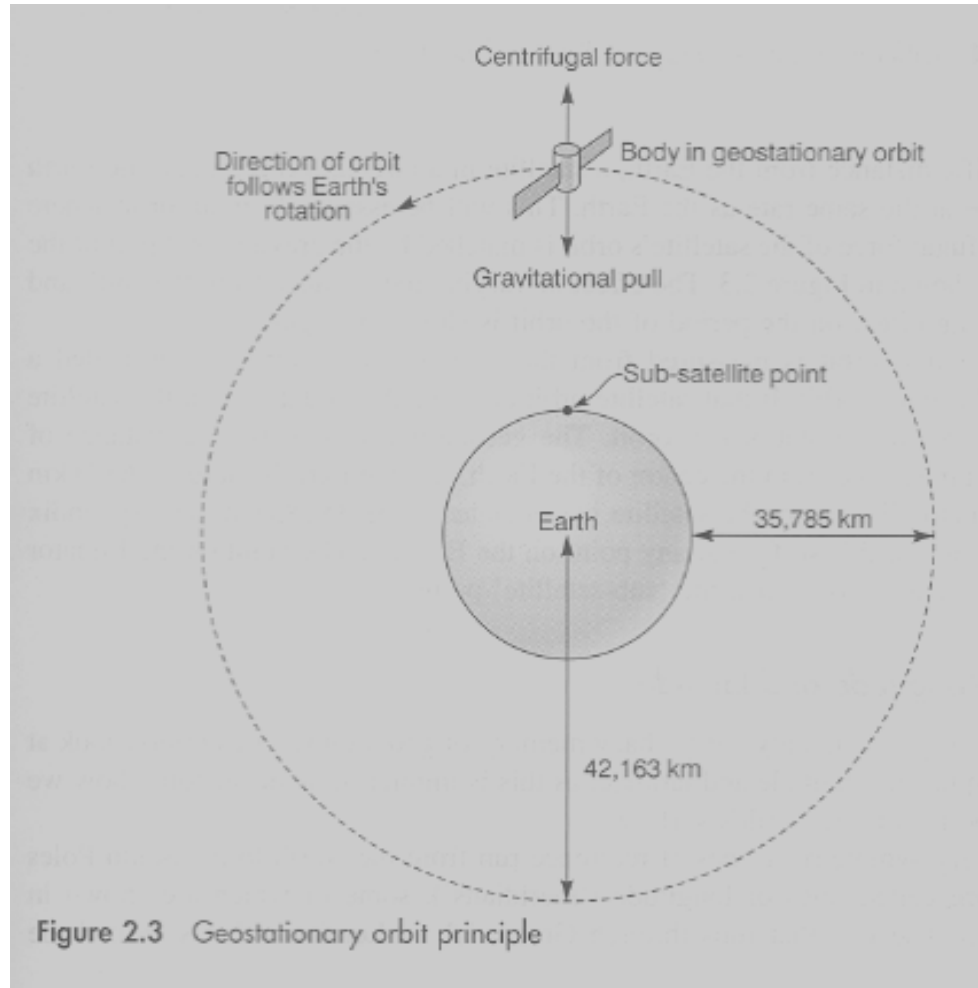
# UZAKLIK ve PERİYOT



- 260 km  $T = 90$  min.
- 2560 km  $T = 120$  min.
- 35787 km  $T = 24$  hrs
- Jeosenkron uydular ekvatorun 35787 km uzaklığa yerleştirilir. Bu yükseklikte uydunun periyodu tam olarak dünyanın dönme periyoduna eşittir. Bu durumda uydunun pozisyonu göreceli olarak yerin pozisyonuna göre her zaman aynıdır.



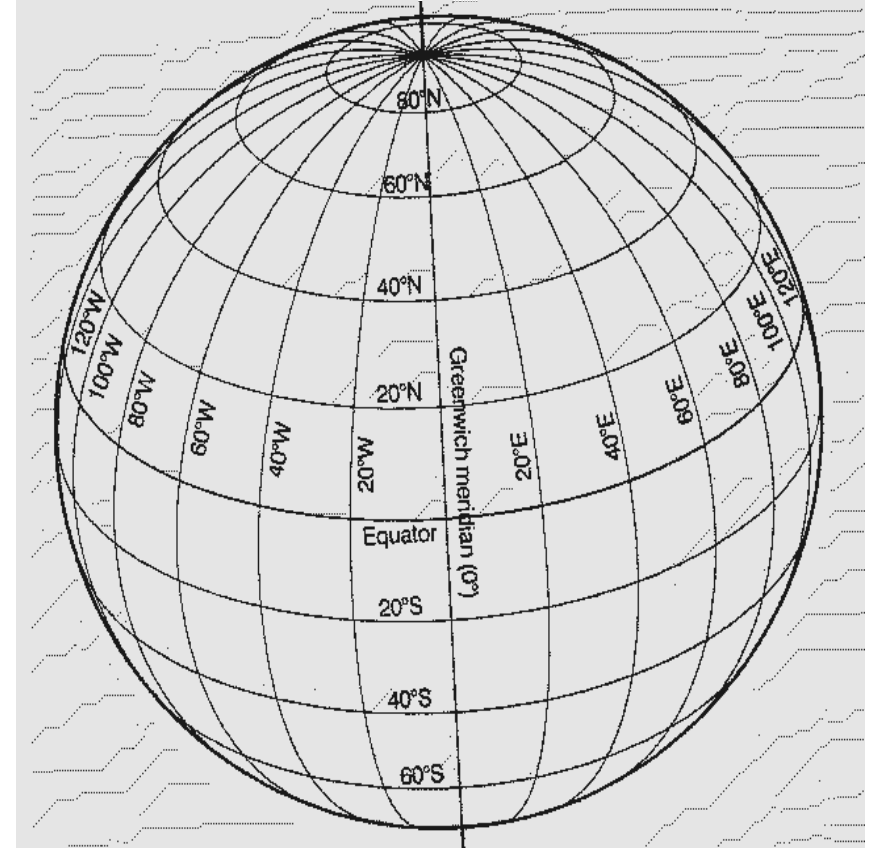
# YÖRÜNGE PRENSİPLERİ





# ENLEM VE BOYLAM

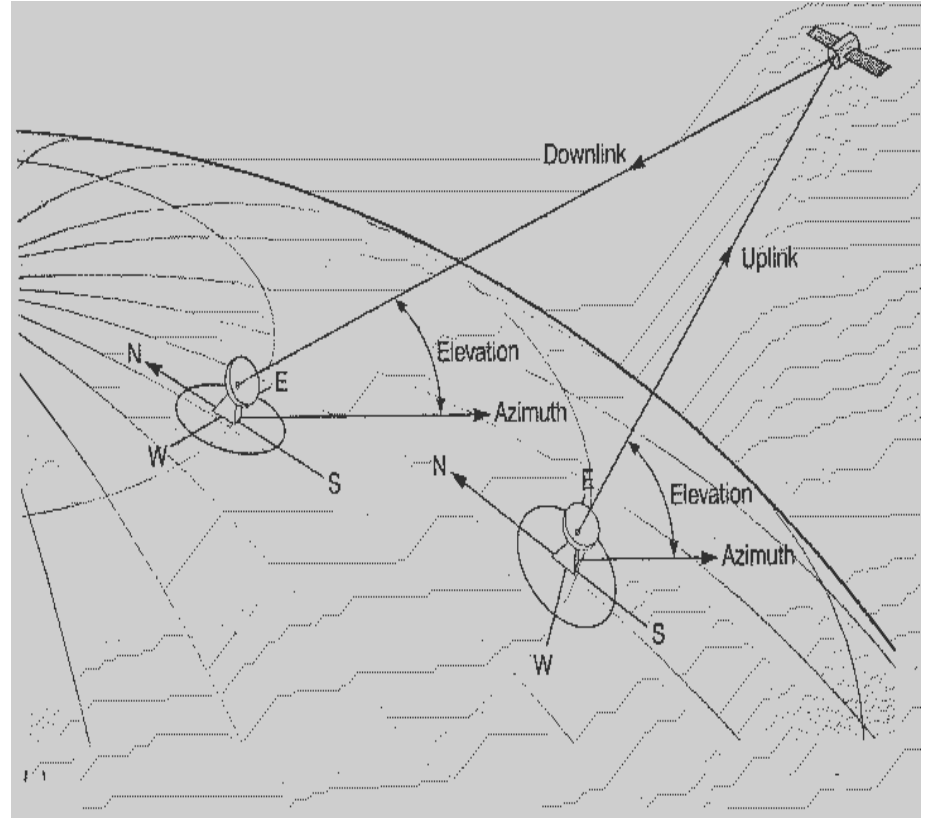
- Coğrafyada kullanılan tanımlamalar enlem ve boylam uydu anten bakış açılarının hesaplanması için kullanılır.





# AZIMUT ve ELEVASYON

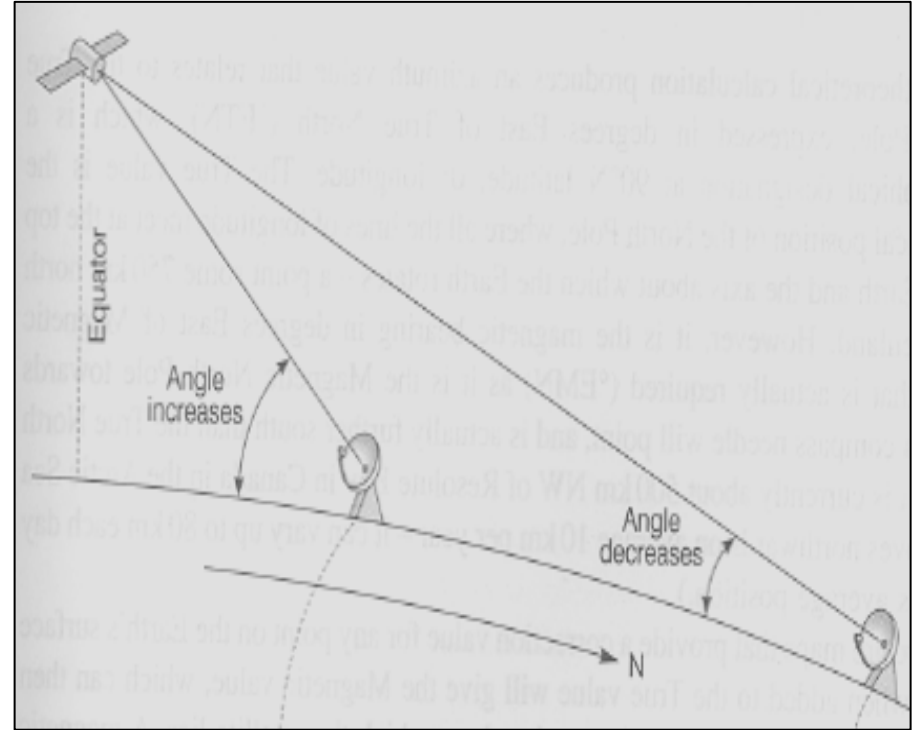
- Azimuth yatay düzlemde tanımlanan açıdır. Anten bulunduğu noktadan kuzey kutup noktasına çizilen doğru ile yine anten noktasından subsatellite noktasına çizilen doğru arasında kalan açıdır. Açı saat yönünde artar.
- Azimuth 0 = Kuzey doğrultusudur.





# AZ-EL

- Elevation açısı ise düşey düzlemdedir ve yatay düzlemden yükselme açısıdır.
- Elevation 0 =yatay eksen





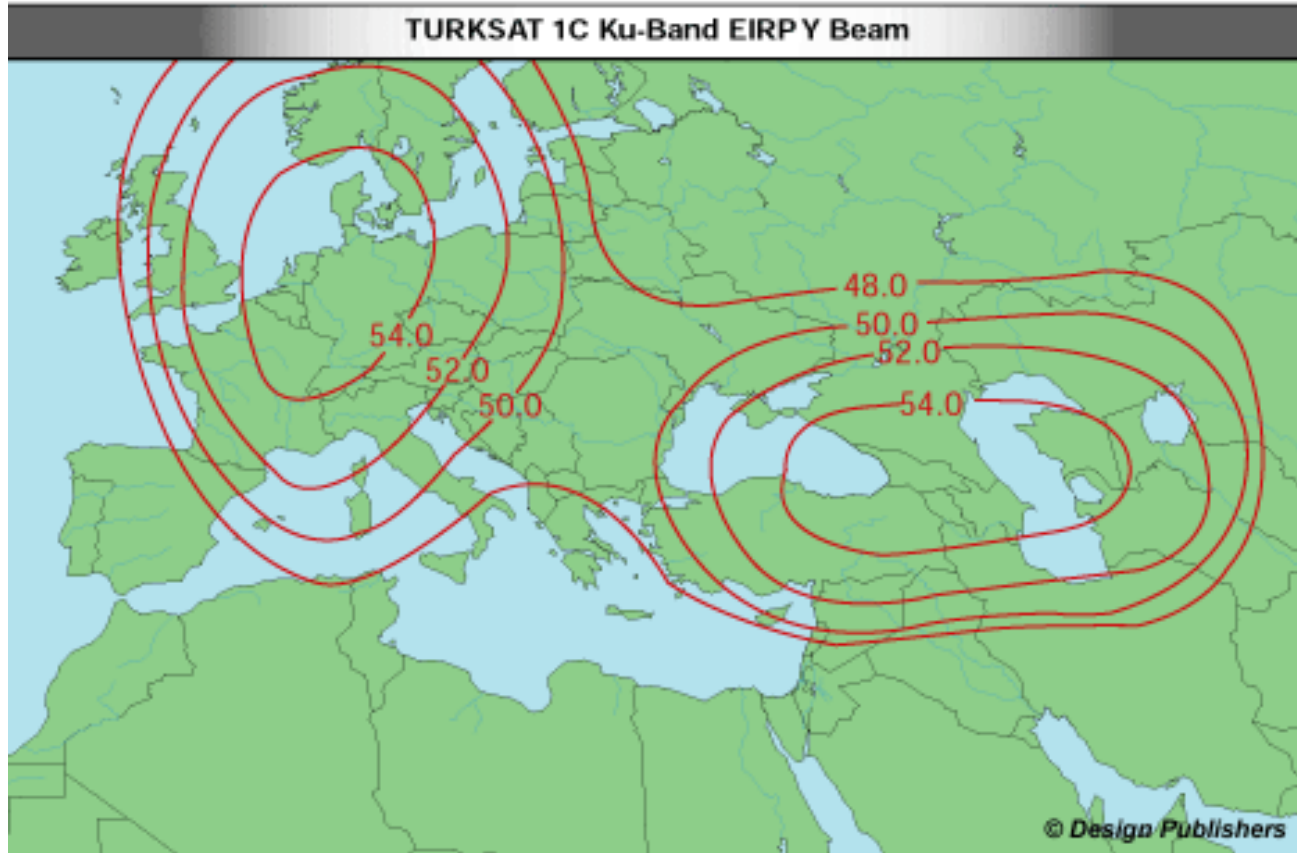
## TANIMLAMALAR

- ISOTROPIC ANTEN : Her yöne aynı gücü yaydığı varsayılan ütopik nokta kaynaklı antene denir. ?
- EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power. Antenden yayılan sinyal gücünü tanımlamak için kullanılır.  
$$EIRP = P_t * G_t$$
- FOOTPRINT (Uydu Ayak izi) : Yeryüzünü kapsayan uydu EIRP konturlarının harita üzerinde gösterilmesidir.
- G/T veya Figure of merit: Alış anteninin performansı için kullanılan bir parametredir. Büyük G/T değerleri sistem için daha iyidir.



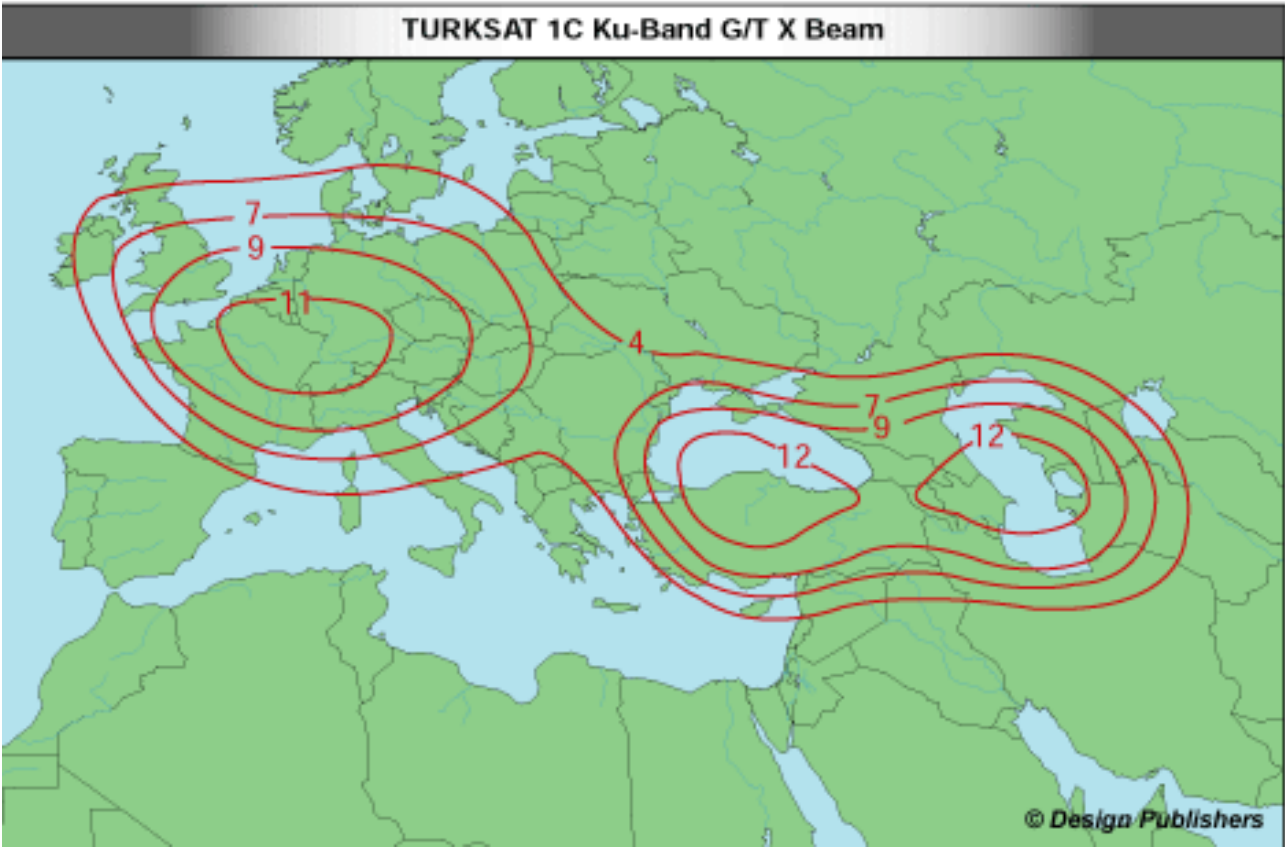


# AYAKIZI





# G/T





# FREKANSLAR

<b>Band Name</b>	<b>Range</b>
HF-band	1.8-30 MHz
VHF-band	50-146 MHz
P-band	0.230-1.000 GHz
UHF-band	0.430-1.300 GHz
L-band	1.530-2.700 GHz
FCC's digital radio	2.310-2.360 GHz
S-band	2.700-3.500 GHz
C-band	Downlink: 3.700-4.200 GHz uplink: 5.925-6.425 GHz
X-band	Downlink: 7.250-7.745 GHz Uplink: 7.900-8.395 GHz
Ku-band (Europe)	Downlink: FSS: 10.700-11.700 GHz DBS: 11.700-12.500 GHz Telecom: 12.500-12.750 GHz Uplink: FSS and Telecom: 14.000-14.800 GHz; DBS: 17.300-18.100 GHz
Ku-band (America)	Downlink:FSS: 11.700-12.200 GHz DBS: 12.200-12.700 GHz Uplink: FSS: 14.000-14.500 GHz DBS: 17.300-17.800 GHz
Ka-band	Roughly 18-31 GHz





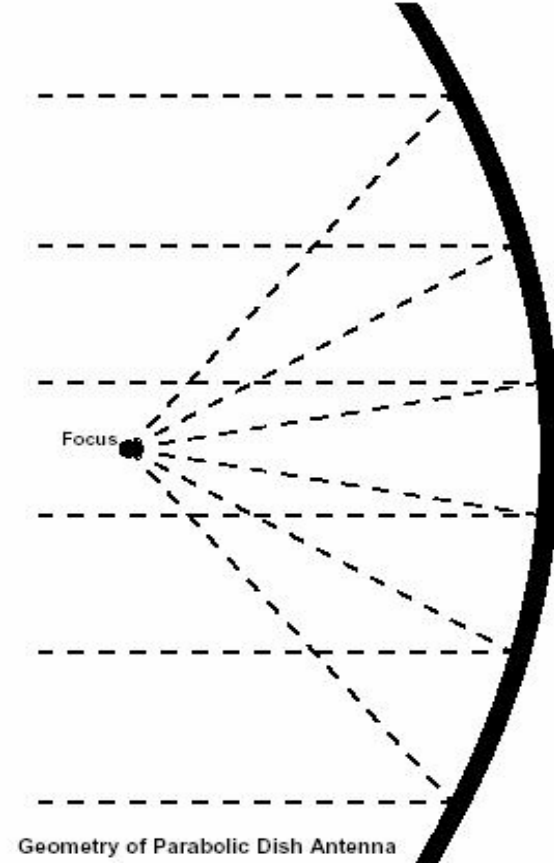
## PARABOLİK ANTENLER

- Antenlerin fonksiyonu güç kuvvetlendiricisinden (HPA SSPA) gelen sinyali kuvvetlendirip uyduya yönlendirmektir.
- Antenlerin diğer fonksiyonu ise uydudan gelen sinyalleri toplayıp feed in üzerinde odaklamaktır.



# ANTENLER

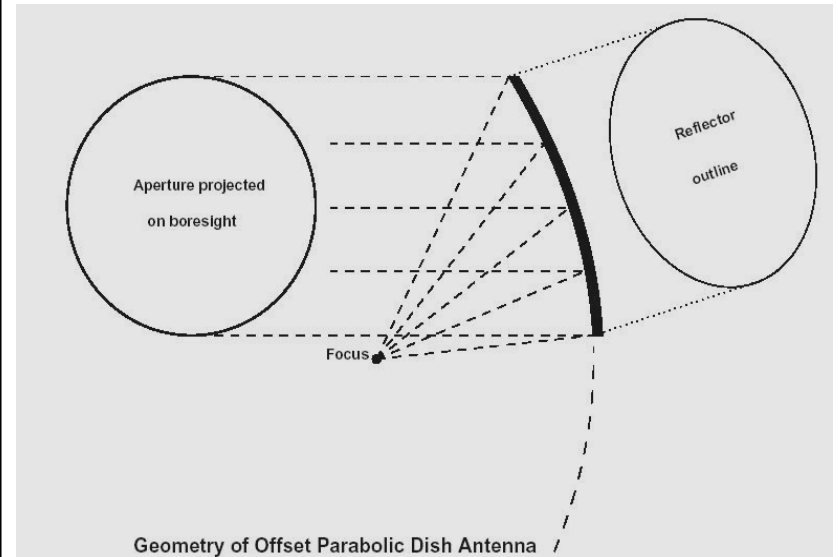
- Antenlerin sinyalleri toplayıp odakta birleřtirilmesi řekilde gösterilmiřtir.





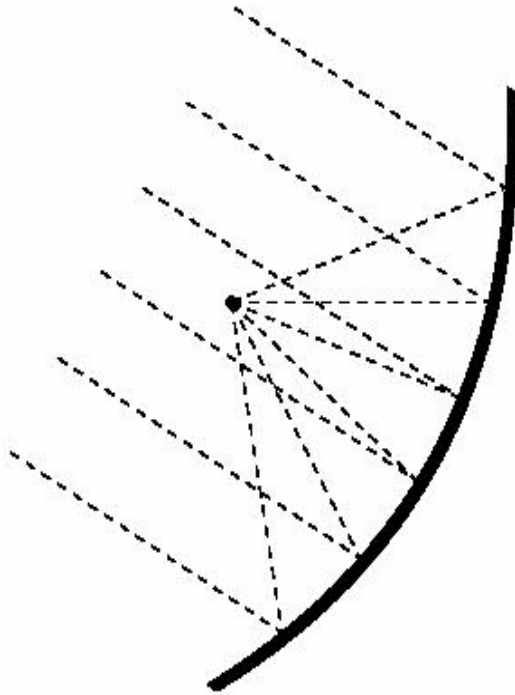
# PARABOLİK OFF SET ANTEN

- Odak noktası ana eksenden aşağı kaydırılabilir. Bu durumda alış ekipmanları uydudan gelen sinyalleri etkilemez. Soğuk bölgelerde kar toplaması azalır. Polarizasyon ve feed ayarlaması daha kolaydır.

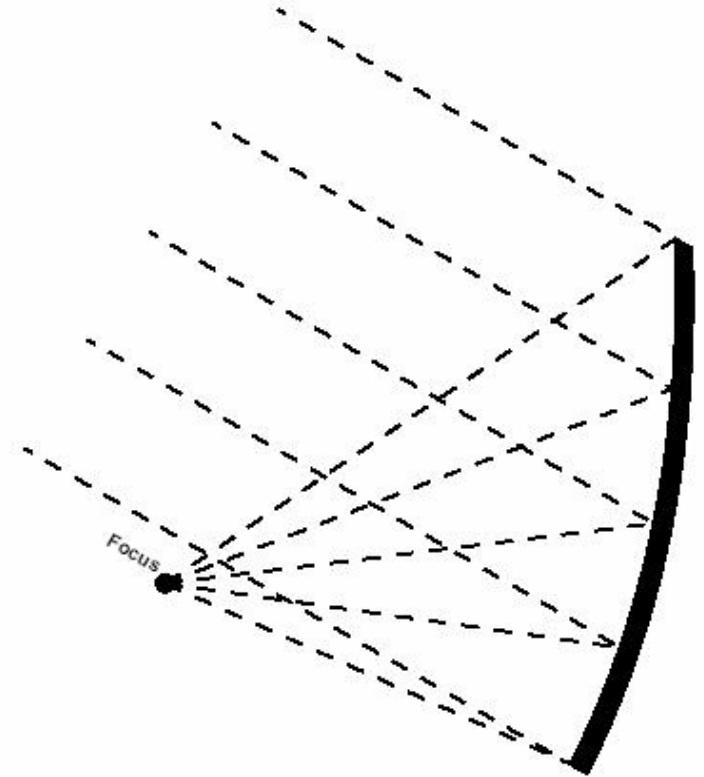




# ANTENLERİN UYDUYA YÖNLENMESİ



Parabolic Dish Antenna Aimed at Satellite



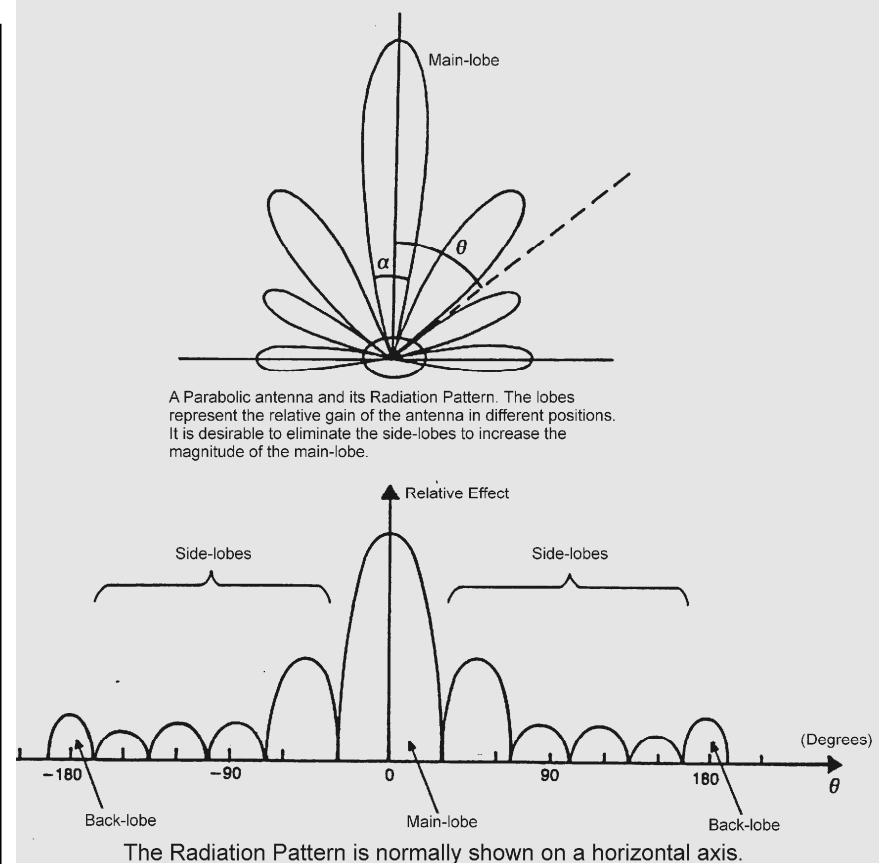
Offset Parabolic Dish Antenna Aimed at Satellite





# ANTEN IŞIMA DİYAGRAMI

Eğer yan kulakların (side lobe) yaydıkları güç maskenin üstünde kalırsa komşu uyduları etkileyebilir.







# MASKE

- YANKULAKLAR 29-25LOG $\theta$  MASKESİNİ AŞMAMALIDIR.

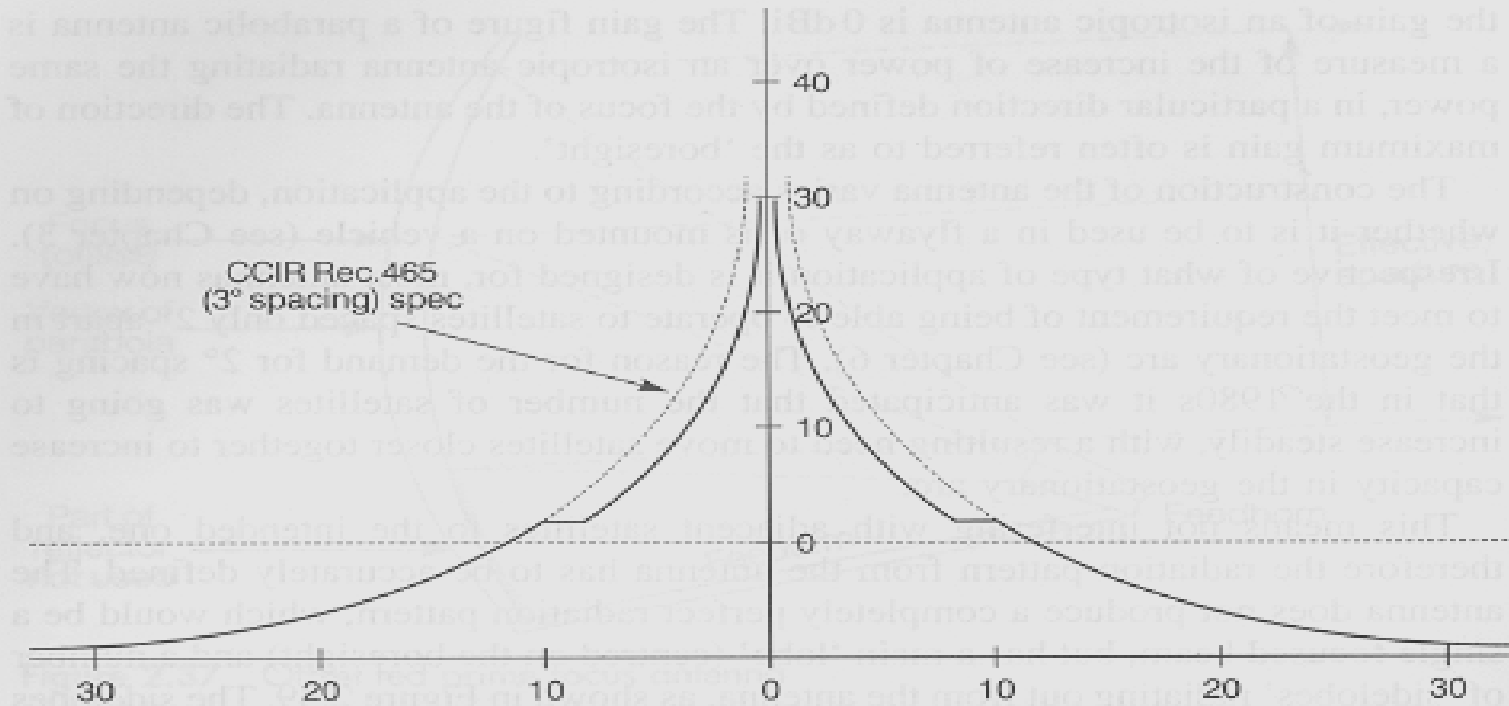
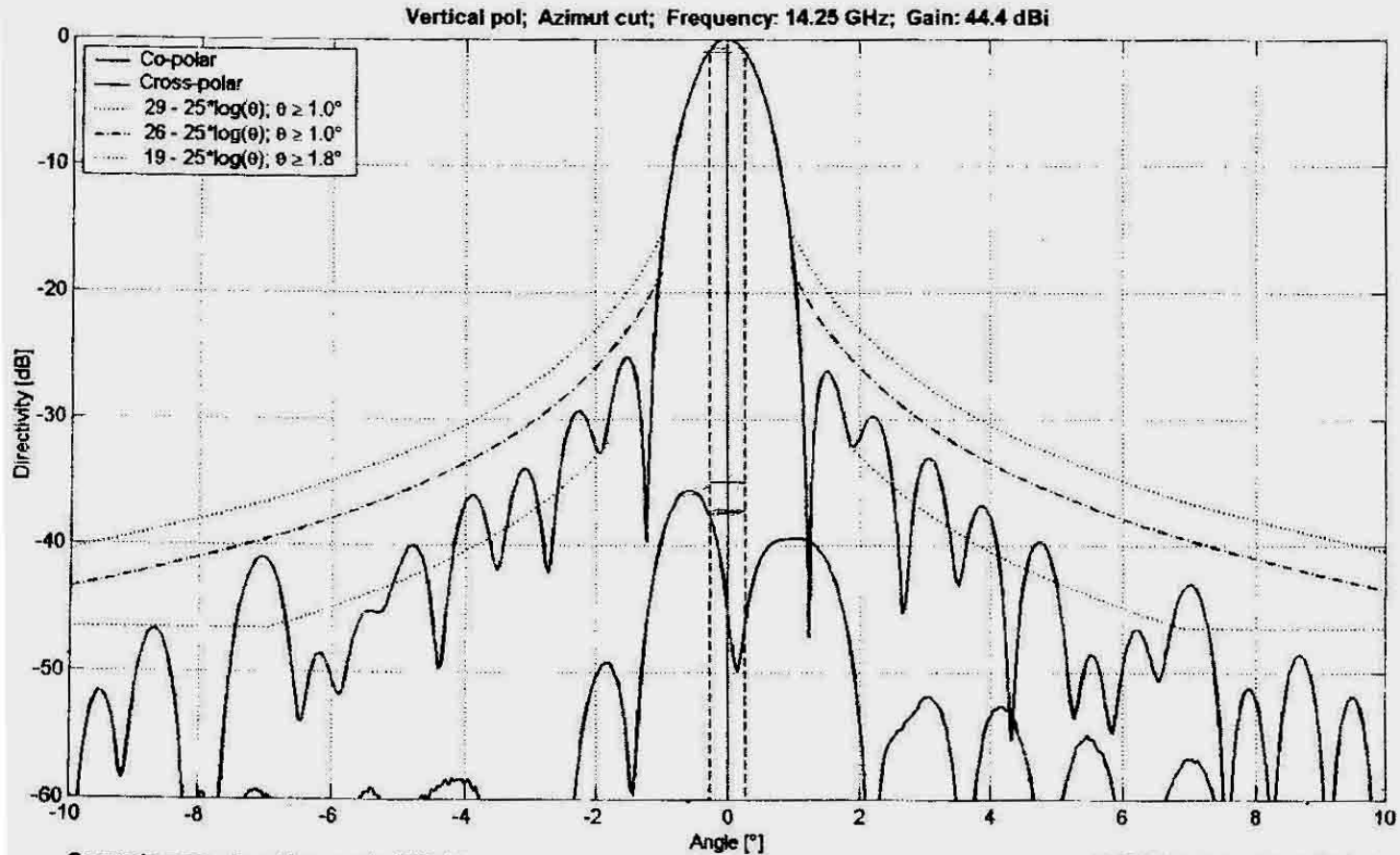


Figure 2.40 Plot to illustrate 29 - 25 log<sub>10</sub> $\theta$  characteristic



# ANTEN IŞIMA DIAGRAMI



Crosspol suppression at beampeak: 45.2 dB  
Crosspol suppression at 1 dB off beampeak, pos angle: 45.8 dB  
Crosspol suppression at 1 dB off beampeak, neg angle: 37.7 dB  
1-dB-beamwidth: 0.56°  
3-dB-beamwidth: 0.96°

SWE DISH Drive-Away: DA4052

Measurement date: 12/11 2002  
Filename (co-pol): VA5201.DAT  
(crosspol): VAK5201.DAT

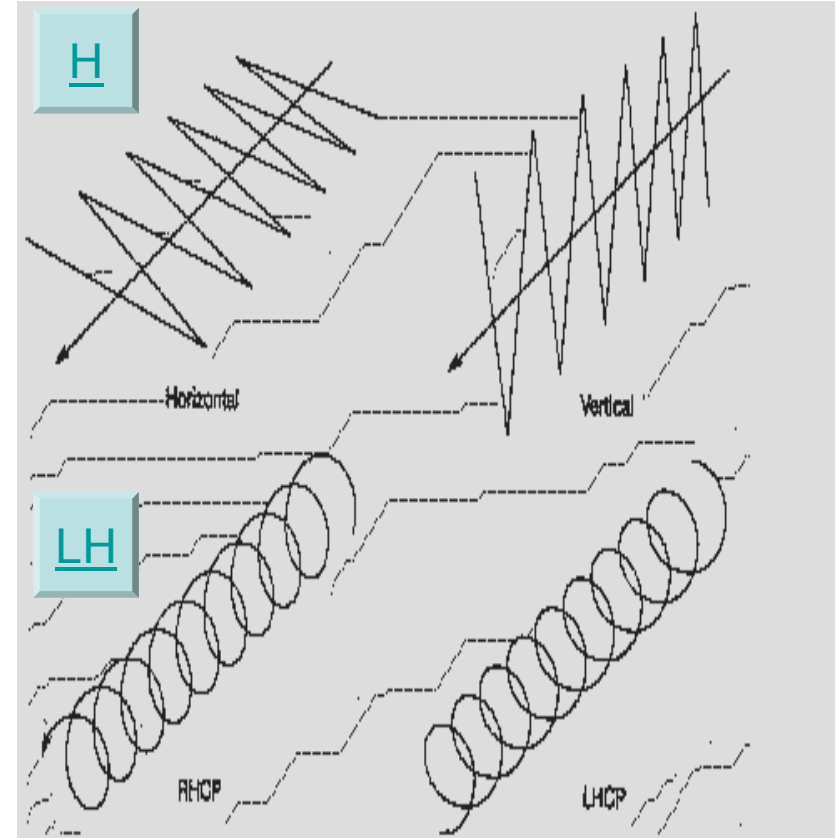




# POLARİZASYON

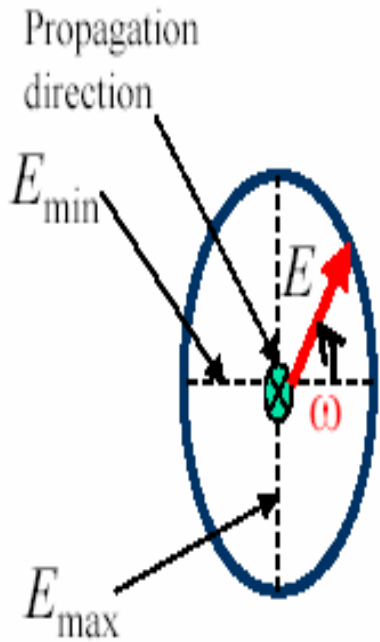
## POLARIZATION:

- Elektrik alan vektörünün uzayda yönelimini zamanın fonksiyonu olarak tanımlanmasıdır.
- COPOLARIZATION: Aynı polarizasyon.
- CROSSPOLARIZATION: Ters polarizasyon
- CROSPOL ISOLATION İstenen ve istenmeyen polarizasyonlardaki sinyallerin arasındaki oranı tanımlar.





# POLARİZASYON



Elliptically polarized wave

$$AR = \frac{E_{\max}}{E_{\min}}$$

**AR: axial ratio**

- $AR=1$  circular } right-hand: clockwise
- $AR=0$  ( $E_{\max}=0$ ) linear (horizontal) } lefthand: counter-clockwise
- $AR=\infty$  ( $E_{\min}=0$ ) linear (vertical)
- otherwise elliptical

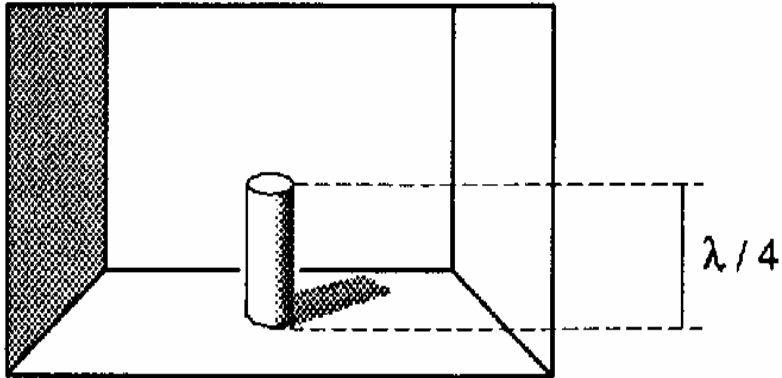




# LNA

LNA: Low Noise Amplifier

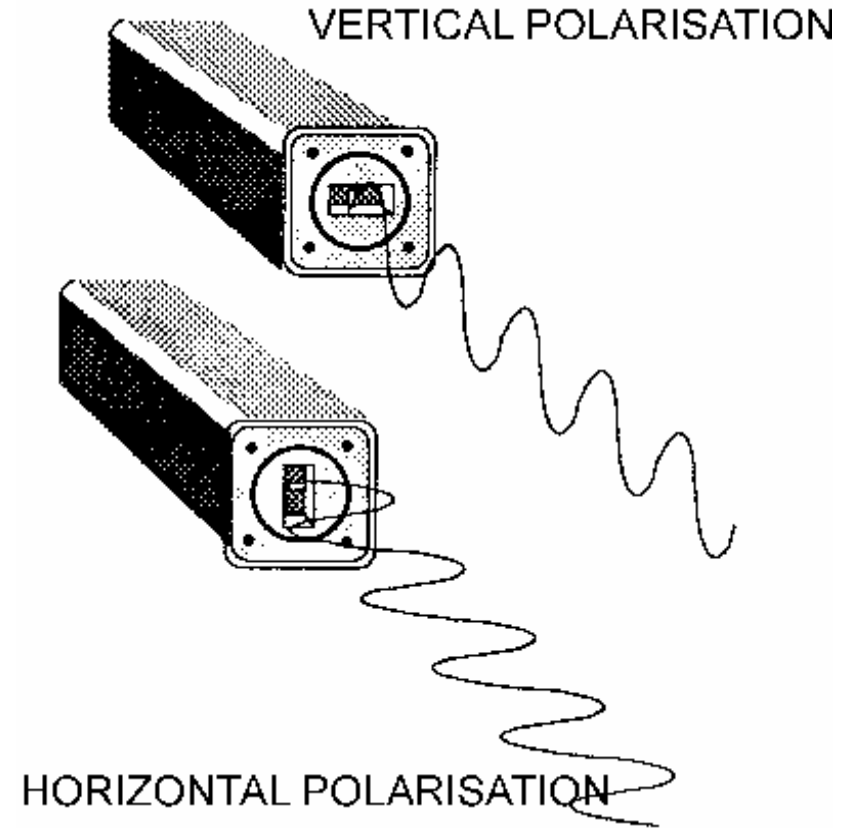
LNB: Low Noise Blockconverter





# POLARİZASYON

LNB nin konumu polarizasyon hakkında bilgi verir.





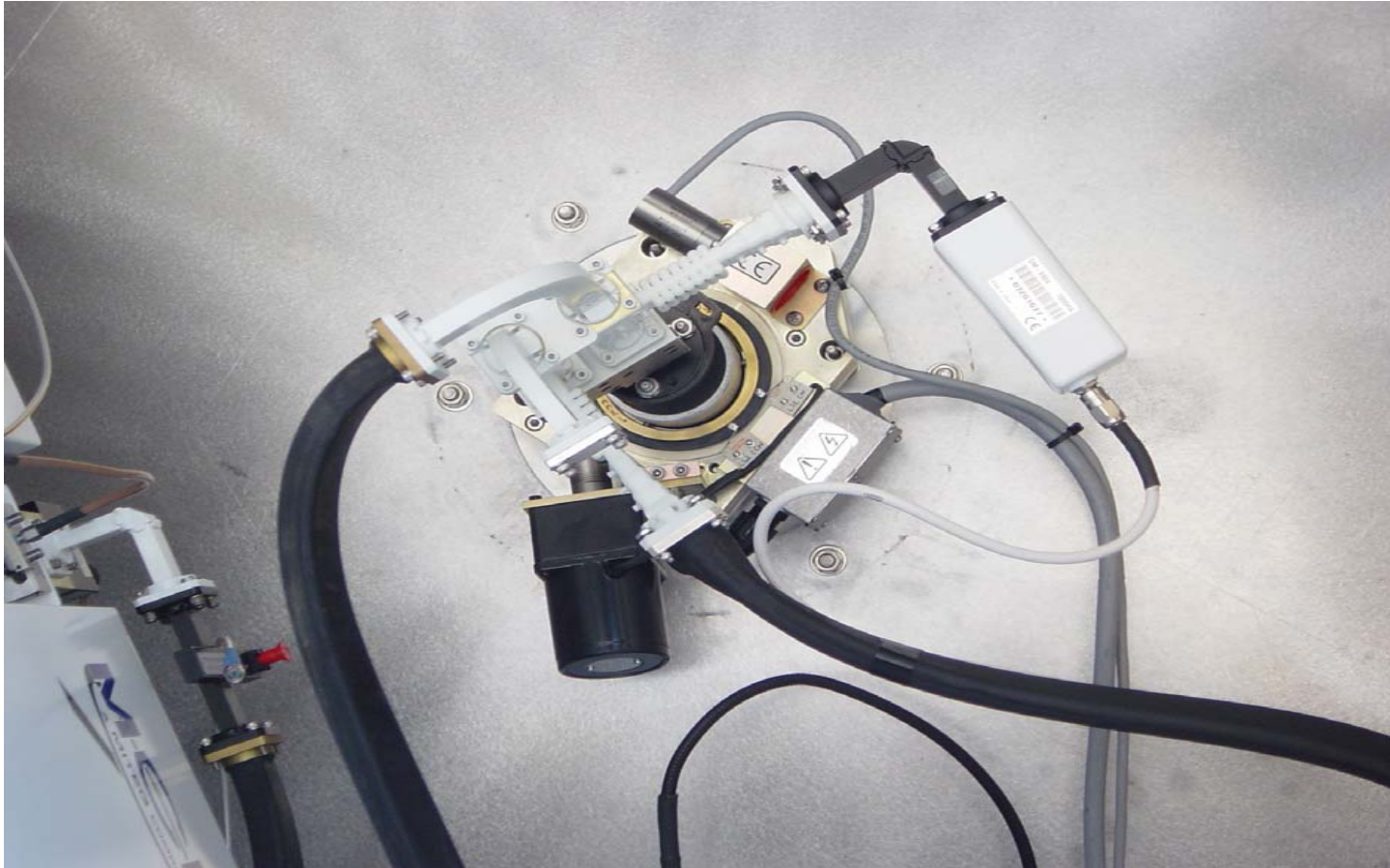
# OMT

- OMT: ORTHOGONAL MODE TRANSDUSER
- OMT çok portlu bir mikrodalga cihazıdır. Aynı zamanda hem sinyal göndermek hem de sinyal almak amacı ile kullanılır.





## 4 Port Feed







## NEDEN dB?

- Çünkü çok büyük rakamlarla çarpma ve bölme yapmak istemiyoruz.
- Rakamları ve birimleri decibel (dB) ye çeviriyoruz
- Bu durumda büyük çarpma ve bölmeler küçük toplama ve çıkartmalara dönüşmektedir.





## TANIMLAMALAR

- $X(\text{dB}) = 10 \log_{10} Y$
- dB kazanç için
- dBW güç için
- dB<sub>m</sub> miliwatt cinsinden güç için
- dB<sub>c</sub> taşıyıcı ile ilgili olarak
- dB<sub>i</sub> isotropic antenle ilgili olarak
- dB<sub>IM</sub> intermodulationla ilgili olarak



## 3 dB neden önemli

- $10 \log 2 = 3.01 \text{ dB}$  (yaklaşık 3 kabul edilir)
- $10 \log \frac{1}{2} = -3 \text{ dB}$  dir.
- Bu bizim hesaplarımızda kolaylık sağlar.
- Gücün iki katına çıkması dB olarak 3 dB artması
- Gücün yarıya düşmesi ise 3 dB azalması demektir
- 100 watt lık bir HPA için  $10 \log 100 = 20 \text{ dBW}$  ise
- 200 watt lık HPA 23 dBW
- 50 watt lık bir HPA 17 dBW tır.





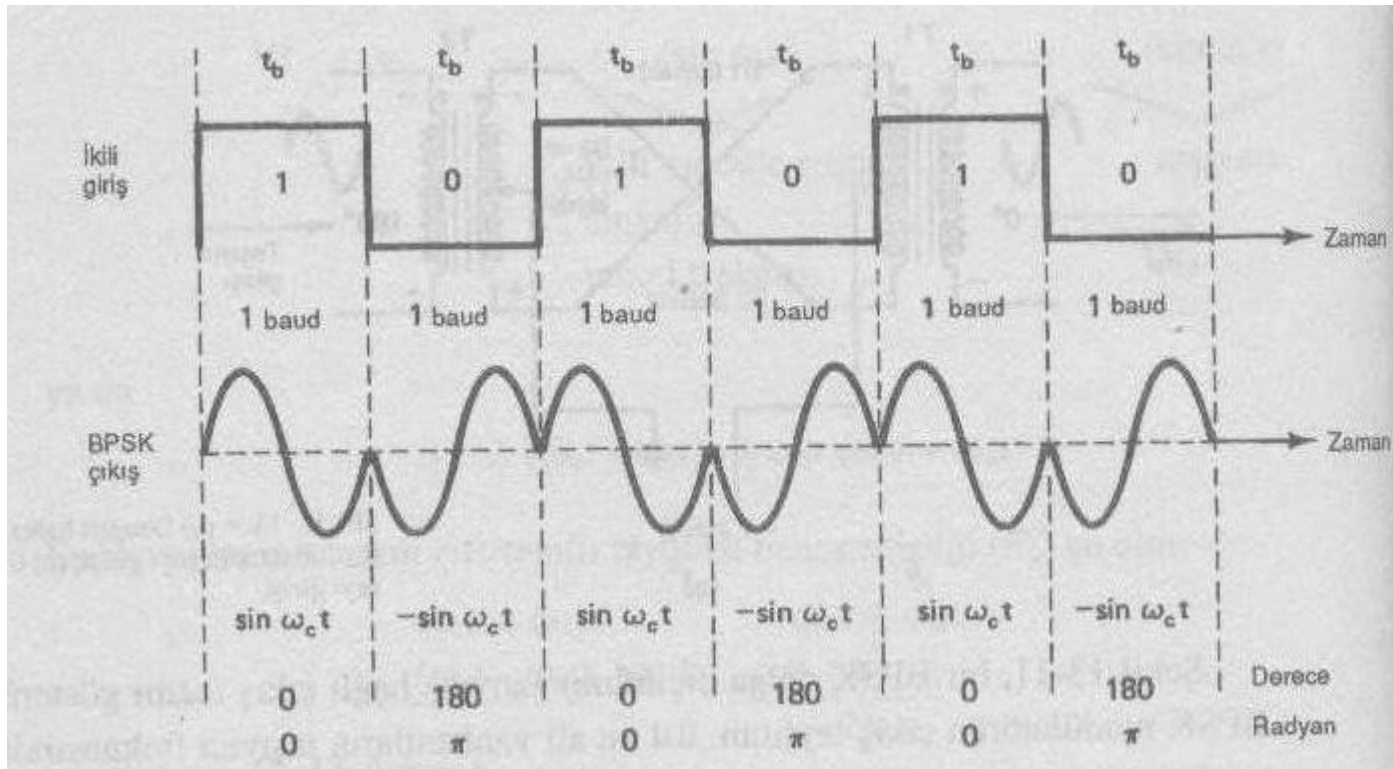
# dB Hesaplamaları

dB Hesaplamaları						
Power						
	Watt	Watt	dBW	mW	dBm	
			=10*LOG(Watt)		=10*LOG(mW)	
1 MW	1 000 000.	1.000E+06	60	1000 000 000.	90	
100 kW	100 000.	1.000E+05	50	100 000 000.	80	
10 kW	10 000.	1.000E+04	40	10 000 000.	70	
1 kW	1 000.	1.000E+03	30	1 000 000.	60	
100 W	100.	1.000E+02	20	100 000.	50	
10 W	10.	1.000E+01	10	10 000.	40	
1 W	1.	1.000E+00	0	1 000.	30	
100 mW	0.1	1.000E-01	-10	100.	20	
10 mW	0.01	1.000E-02	-20	10.	10	
1 mW	0.001	1.000E-03	-30	1.	0	
100 µW	0.000 1	1.000E-04	-40	0.1	-10	
10 µW	0.000 01	1.000E-05	-50	0.01	-20	
1 µW	0.000 001	1.000E-06	-60	0.001	-30	
100 nW	0.000 000 1	1.000E-07	-70	0.000 1	-40	
10 nW	0.000 000 01	1.000E-08	-80	0.000 01	-50	
1 nW	0.000 000 001	1.000E-09	-90	0.000 001	-60	
100 pW	0.000 000 000 1	1.000E-10	-100	0.000 000 1	-70	
10 pW	0.000 000 000 01	1.000E-11	-110	0.000 000 01	-80	
1 pW	0.000 000 000 001	1.000E-12	-120	0.000 000 001	-90	





# BPSK MODULASYON





# QPSK MODULASYON

