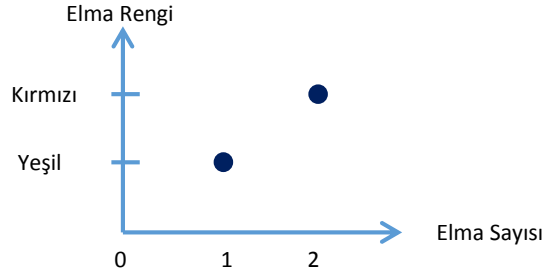


Telekomünikasyon Teknolojileri Eğitimi Ders Notları



Sinyal (işaret) Nedir?



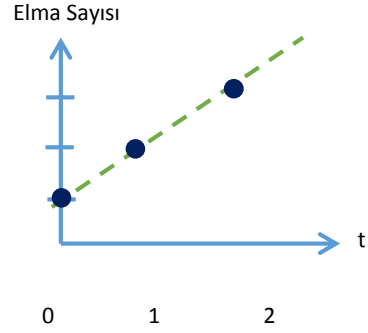
t=0



t=1



t=2



Haberleşme sistemleri, sinyal işleme, elektrik-elektronik mühendisliğinde sinyal fiziksel değişkenlerin nitelikleri ve davranışları hakkındaki bilgiyi taşıyan, matematiksel olarak fonksiyon biçiminde gösterilen ifadeye denir. Sinyal ayrıca fiziksel dünyada, bir sistemde yaşanan zamandaki veya uzaydaki değişimi bize gösterir ve bunu matematiksel fonksiyon olarak benzeterek üzerinde işlem yapabilmemizi sağlar. Video, ses, resim, haberleşme, radar, tıbbi, ve müzik alanlarında da sinyal terimi çeşitli ifadeleri de içermektedir.

Elektrik Sinyalleri

Elektrik sinyalinin bir genliği ve zamana bağlı olarak değişebilen aralıkları bulunduğu için, grafiksel gösterimi bir dalga karakteristiği gösterir.



Bu yüzden, dalgalar için kullanılan genlik ve periyod gibi kavramlar, elektrik sinyali için de geçerlidir. Ancak elektrik sinyalleri, modülasyon oluşturmak amacı ile yapay olarak üretilirler ve birincil amaçları fiziksel dalgalar gibi enerji taşımak değildir. Bilgi taşımak olan Elektrik Sinyali, fiziksel özellikleri doğal olan dalgalar ile karıştırılmamalıdır.

Analog Sinyaller

Analog Sinyallere kısaca sürekli (continuous) sinyaller denir.

Yani sinyal zaman ya da uzay gibi sürekli bir değişkenin fonksiyonudur ve genellikle sürekli bir aralıkta değerler alır. Mühendislikte karşılaşılan birçok sinyal analogtur.



Örneğin bir ses dalgasının yarattığı değişken basınç, voltaj gibi genlik (amplitude) olarak ayarlanabilen sürekli bir elektrik sinyaline dönüştürülebilir. Buradaki hassasiyet, görel olarak ses dalgasının moleküler çözünürlüğü ile çok yakındır.



KONUŞMA SINYALI

Dijital (Sayısal) Sinyaller

Sayısal sinyallere kısaca ayrı zamanlı sinyaller denir. Analog sinyalden farklı olarak, bir değerler dizisi mevcuttur ve bu belli aralıklarla sürekli olmayacak şekilde yazılmıştır. Bu yüzden de analog sinyaller gibi sürekli değildir. Sürekli olan analog sinyallerin belirli zaman aralıkları ile örneklenmesinden (sampling) veya bir sayı dizisi şeklinde sayısallaştırılmasından oluşabilir

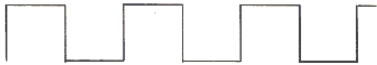


Analog Dijital Sinyal Farkı

Analog sinyaller ile Sayısal sinyaller arasındaki en büyük fark, analog sinyaller sürekli bir yapıda olması ama sayısal sinyallerin ise sürekli olmayan sınırlı bir yapıda olmasıdır.



Analog Signal

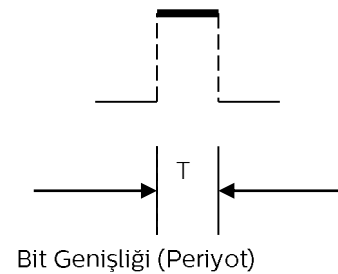
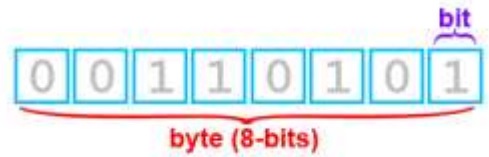
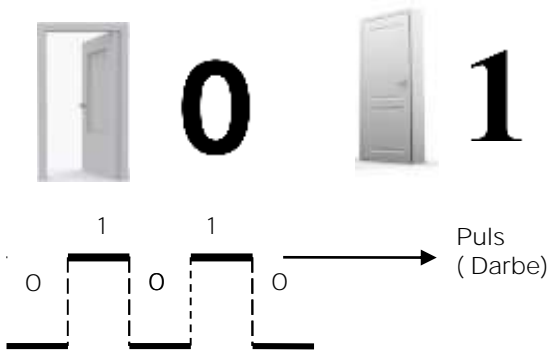


Digital Signal

Dijital kelimesinin Latin kökenli olduğu ve Latince’de parmak anlamına geldiği ve buradan İngilizce’ye girerek zamanla “rakam” kelimesi yerine kullanılmaya başladığı görülmektedir. Şöyle bir benzetme yapabiliriz; Analog, devam eden bir süreci ifade ederken; Dijital, 1’ e, 2’ ye, 3’ e şeklinde saymakta ve saymaya devam etmektedir, iki tanım arasındaki fark budur. Eğer Analog ve Dijital sinyalleri şekilsel benzeşimlerle karşılaştırmak istersek bu Tablodaki gibi gösterebiliriz.

	Analog	Dijital
Su miktarı	Kaç litre?	Kaç bardak?
İngilizce	Miktar sayılamaz	Sayılabilen miktar
Zaman gösterimi	İbre ile gösterim	Figür olarak gösterim
Eğrinin eğimi	Eğim ile	Adımla

Bit Kavramı



Neden Analog İşaretin Dijitale Çevrilmesine ihtiyaç Duyuldu?

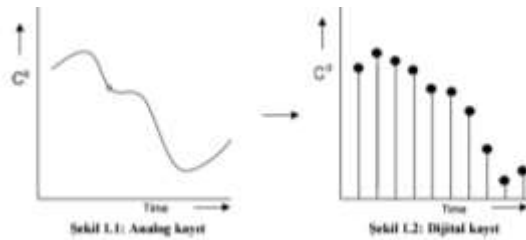
- Analog işaretinin transmision kalitesi mesafeye bağımlıdır.
- Kapasite sınırlı
- Konuşma üzerine kurulu, bugünkü servisleri desteklemiyor
- İşletmesi daha zor, daha çok bakım ve ayar yapmak gerekir

Neden Sayısal İşaret

- Abone sayının artması
- Mevcut sistemlerin(Analog sistem) bu talebi karşılayamaması
- Komponent teknolojisinin, özellikle sayısal komponentlerin hızlı gelişimi

Analogtan Dijitale

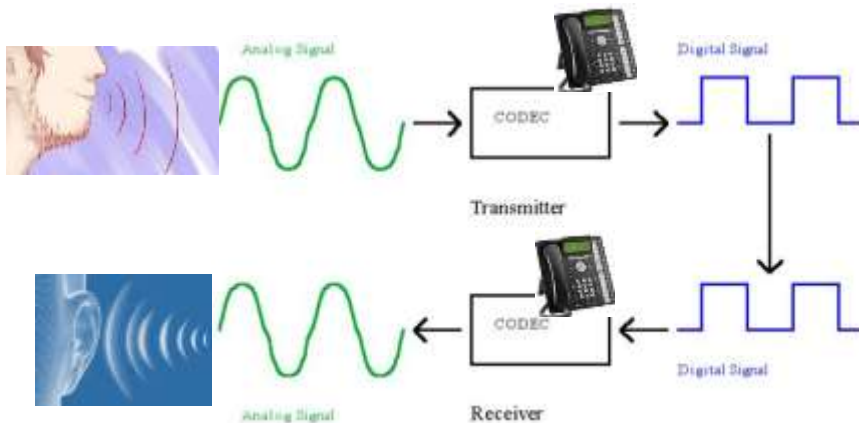
Dünyadaki doğal olaylar incelendiğinde çoğunun analog bir değişme gösterdiğini söyleyebiliriz. Örneğin hava değişimini düşünün; hava sıcaklığı sabahleyin birden-bire değişmemesine rağmen insanlar "Bu sabah hava birden soğudu." derler. Oysaki bir önceki gün ile arada bir gece vardır ve sıcaklık kademeli olarak düşmüştür. Ne zaman ki basınç değişir o anda kaydedici araç tarafından kayıt altına alınan değer düzleşmiş bir kavis görünümündedir. Bu analog bir değişimdir.



Fakat, eğer data için yapılan gözlemlerden belli aralıklarla sabitler elde ediliyorsa, örneğin her saat başı alınan sabitler bir grafikte gösteriliyor ise bu grafikteki değişimin Dijital bir değişim olduğunu söyleriz (Şekil 1.2). Eğer Şekil 1.1 ve Şekil 1.2' yi karşılaştıracak olursa, hangisinde ısının devamlı olarak değiştiği buradaki grafiklerden anlaşılabilir. Buna ek olarak, gözlemlenen grafiklerden, dijital sözüyle ifade edilenin kademeleri daha belirgin bir sinyal olduğu ve Analog adı verilen sinyalle azalma sürecinde aralarındaki farklılıklar gözlenebilir.

Günümüz İletişimi

İnsanlar tarih boyunca, haberciler, güvercinler ve duman gibi farklı iletişim metotları kullanmıştır. İletişimi hızlandırmak için telefon ve telgraf gibi elektronik teknolojiler geliştirilmiştir. Bu teknolojiler aracılığı ile yapılan iletişimde insan sesi ya da bir metin, elektronik sinyallere dönüştürülmek zorundadır. Alıcı tarafında ise tekrar sese ya da metne dönüştürülmelidir. Bilgisayarlar da kendi içlerinde iletişim kurarken bir takım kodlar kullanırlar. Her elektronik cihazın yaptığı gibi bilgisayarlar da elektrik sinyalinin olması ya da olmaması durumlarını, yani sadece iki durumu kullanarak iletişim kurar.



Darbe Kod Modülasyonu

- > Periyodik Analog sinyal örnekleri almak
- > Quantize (Bir skalada zamana bağlı genlik değeri ile numara eşleştirmesi yapılır)
- > Değerleri ikili (binary) ifadelere kodlama
- > Örnekleri sıkıştırarak band genişliğini verimli kullanma

Örneklemme safhası

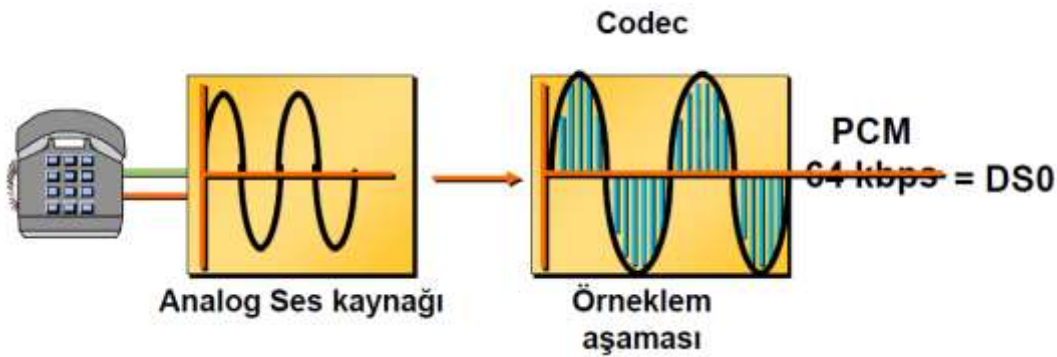
Tüm haberleşme sistemlerinde amaç en hızlı ve sağlıklı veri iletimini sağlamaktır. Analog haberleşmenin bilinen sakıncaları nedeniyle sayısal haberleşme tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla analog işaretlerin sayısal biçime dönüştürülmesi gerekmektedir. Bir analog işaretin sayısal işarete dönüştürülmesinde en önemli nokta, analog işaretin uygun bir örneklemme frekansı ile örneklenmesidir. Bunun için bilgi işareti, teoride ideal bir darbe dizisi ile pratikte ise darbe katari ile çarpılır.

Örneklemme için B Bant genişliğine sahip orijinal bir işareten az $2B$ hızıyla örneklenip iletim hattına verilirse alıcıda orijinal sinyal elde edilebilir.

Nyquist Teoremi

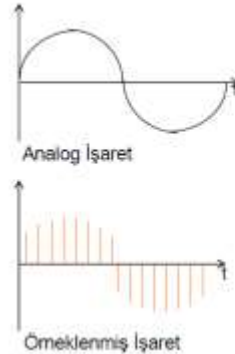
- > İnsan kulağı 20 ile 20.000 Hz arası aralığı hisseder
- > İnsan konuşması 200 ile 9.000 Hz aralığındadır
- > Telefon kanalları 300 ile 3400 Hz arasında çalışır
- > Nyquist teoremi baz alınarak; en yüksek frekansı 4000 Hz'lik olan bir telefon kanalının sesi taşıyabilmesi için saniyede 8000 örnek almak gerekir, yani 125 mikro saniyede bir örnek alınması yeterlidir.

Sesin Dijital Hale Getirilmesi



Kuantalama

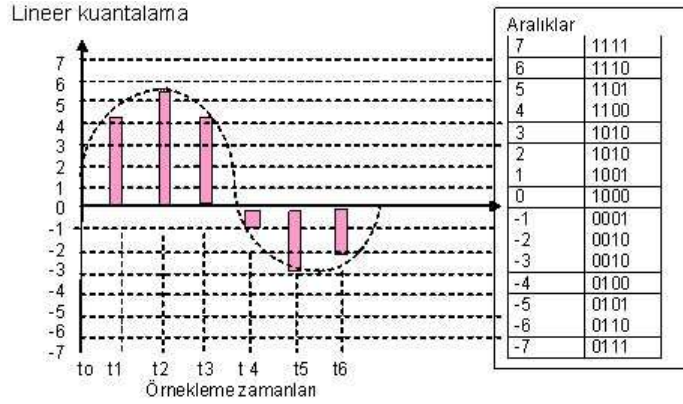
- > Analog sinyal örneklemesi zamana bağlı olarak genlik değerine karşılık 16 segmente bölünür. Voltaj değeri genliğe göre belirlenir. İnsan kulağı logaritmik olarak duyar. Düşük voltaj değerleri daha sık aralıklarla değerlendirilir, yüksek gürültülere tekabül eden yüksek voltaj değerleri daha uzun aralıklarla numaralandırılır



Analog Sinyalin Dijital (Sayısal) Sinyale Dönüştürülmesi

- Kuantalama ve Kodlama safhası

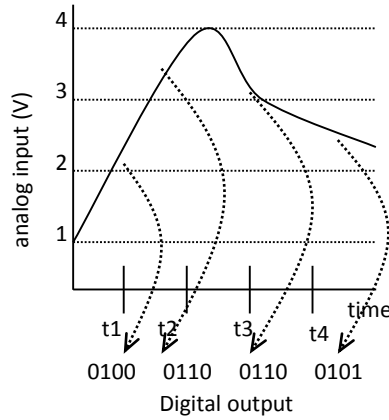
Bir analog sinyali alarak bu sinyali dijital sinyale dönüştürme işlemine kuantalama denir. Bir işaretin kuantalanması demek işaretin alabileceği en küçük genlik ile en büyük genlik arasını basamaklara ayırmak ve bu işaretin bu basamaklarla yaklaşımını elde etmektir.



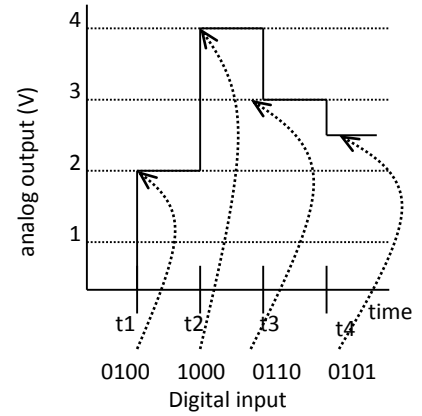
Lineer kuantalamada sinyal kodlama hata oranı küçük genliklerde fazla olduğundan orijinal işaretten sapma ve gürültü fazla olur. Şekil 2.7'deki 7 basamaklı 4 bit kodlamada en soldaki 0 negatif, 1 ise pozitif sinyali ifade eder.

Analog Sinyalin Dijital (Sayısal) Sinyale Dönüştürülmesi

$V_{max} = 7.5V$	1111
7.0V	1110
6.5V	1101
6.0V	1100
5.5V	1011
5.0V	1010
4.5V	1001
4.0V	1000
3.5V	0111
3.0V	0110
2.5V	0101
2.0V	0100
1.5V	0011
1.0V	0010
0.5V	0001
0V	0000



analog to digital



digital to analog

Sayısal Ses için Bit Hızı Hesaplama

$$> 2 \times 4 \text{ kHz} \times 8 \text{ bit} = 64.000 \text{ bps}$$

> 125 micro saniyede bir örnek alındığından 1 saniyede 8.000 örnek alınır. Quantization metodunda her örnek 8 adet farklı değer alabileceğinden $8 \times 8000 = 64000 \text{ bps}$ sonucuna ulaşabiliriz

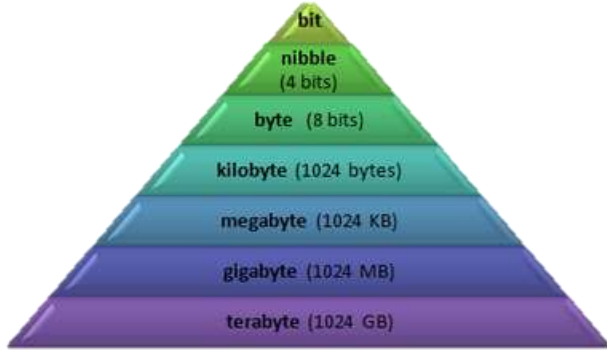
Ses Sıkıştırma Teknikleri

> Dalga Şekli Algoritmaları (Waveform)

- PCM
- ADPCM
 - Saniyede 8000 analog sinyal örneği alınır, bandgenişliğini azaltmak için öngörülü metotlar kullanılır, badgenişliğini azaltmak ses kalitesini yüksek oranda etkiler ve konuşma karakteristiklerinin avantajları kullanılmaz

> Kaynak Algoritmaları (Source)

- LDCELP
- CS-ACELP
 - Vocoders olarak adlandırılırlar, kod kütüphanelerinden faydalanırlar ve konuşma karakteristiklerinin avantajlarından faydalanırlar.



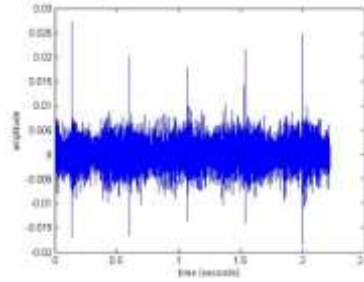
Özetle

- > Analogdan Dijitale çevrimde, sampling(örnekleme), Quantization(kuantalama) ve encoding(kodlama) aşamaları vardır
- > Dijitalden Analog a çevrimde decode ve filtreleme işlemleri yapılır
- > Waveform ve Source compression olarak iki çeşit ses sıkıştırma tekniği vardır
- > PCM, ADPCM ve CELP olarak üç ayrı sıkıştırma standardı vardır

Enformasyonun İletilmesi

Haberleşmede iletilen bilgi tipleri;

- Metin
- Ses
- Resim
- Video



- A, B, C,....
- a, b, c,....
- 1, 2, 3,....
- !, +, %, &, /, (...)



Merhaba....

Metin Nasıl iletilir:

Her harf/karakter 0-255 arasında bir sayı ile ifade edilir.

ASCII tablosu

Bilgisayarda bu sayılar saklanır (Bilgisayarda ALT+ASCII sayısı = karakter)

Haberleşme sistemlerinde bu sayılar iletilir.

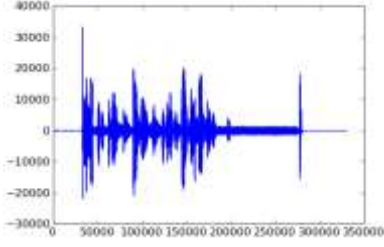
Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	€#32;	Space	64	40	100	€#64;	@	96	60	140	€#96;	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	€#33;	!	65	41	101	€#65;	A	97	61	141	€#97;	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	€#34;	"	66	42	102	€#66;	B	98	62	142	€#98;	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	€#35;	#	67	43	103	€#67;	C	99	63	143	€#99;	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	€#36;	\$	68	44	104	€#68;	D	100	64	144	€#100;	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	€#37;	%	69	45	105	€#69;	E	101	65	145	€#101;	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	€#38;	&	70	46	106	€#70;	F	102	66	146	€#102;	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	€#39;	'	71	47	107	€#71;	G	103	67	147	€#103;	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	€#40;	(	72	48	110	€#72;	H	104	68	150	€#104;	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	€#41;	)	73	49	111	€#73;	I	105	69	151	€#105;	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	€#42;	*	74	4A	112	€#74;	J	106	6A	152	€#106;	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	€#43;	+	75	4B	113	€#75;	K	107	6B	153	€#107;	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	€#44;	,	76	4C	114	€#76;	L	108	6C	154	€#108;	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	€#45;	-	77	4D	115	€#77;	M	109	6D	155	€#109;	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	€#46;	.	78	4E	116	€#78;	N	110	6E	156	€#110;	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	€#47;	/	79	4F	117	€#79;	O	111	6F	157	€#111;	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	€#48;	0	80	50	120	€#80;	P	112	70	160	€#112;	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	€#49;	1	81	51	121	€#81;	Q	113	71	161	€#113;	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	€#50;	2	82	52	122	€#82;	R	114	72	162	€#114;	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	€#51;	3	83	53	123	€#83;	S	115	73	163	€#115;	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	€#52;	4	84	54	124	€#84;	T	116	74	164	€#116;	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	€#53;	5	85	55	125	€#85;	U	117	75	165	€#117;	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	€#54;	6	86	56	126	€#86;	V	118	76	166	€#118;	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	€#55;	7	87	57	127	€#87;	W	119	77	167	€#119;	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	€#56;	8	88	58	130	€#88;	X	120	78	170	€#120;	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	€#57;	9	89	59	131	€#89;	Y	121	79	171	€#121;	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	€#58;	:	90	5A	132	€#90;	Z	122	7A	172	€#122;	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	€#59;	;	91	5B	133	€#91;	[	123	7B	173	€#123;	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	€#60;	<	92	5C	134	€#92;	\	124	7C	174	€#124;	|
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	€#61;	=	93	5D	135	€#93;	]	125	7D	175	€#125;	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	€#62;	>	94	5E	136	€#94;	^	126	7E	176	€#126;	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	€#63;	?	95	5F	137	€#95;	_	127	7F	177	€#127;	DEL

Ses Nasıl iletilir:

İnsan frekansı 20 Hz ile 20 KHz arasındaki sesleri duyar.

İnsan konuşması ortalama 4 KHz frekanslıdır. İnsan sesi 8 KHz ile (125 µsn) 255 farklı seviyede örneklenir.

Her örnek 0-255 arası bir sayı ile ifade edilir.

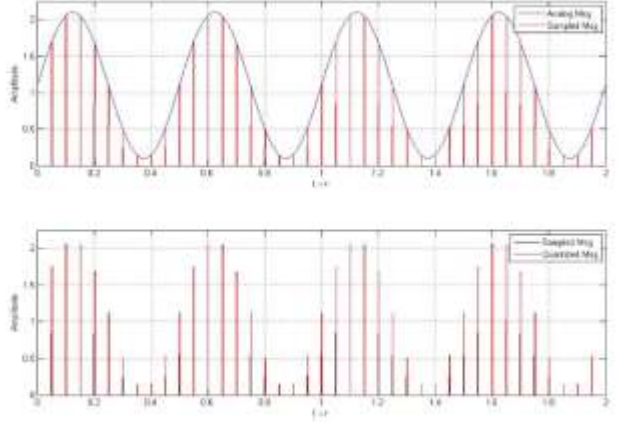


- **Bit**
 - Binary digit
 - 0 or 1
- **Byte**
 - 8 bits



- Each letter or (small) number is eight 0s and 1s

possible representations of $01000101_2 \rightarrow 69_{10}$
 $01000101_2 \rightarrow$ ASCII char 'E'



Resim Nasıl iletilir:

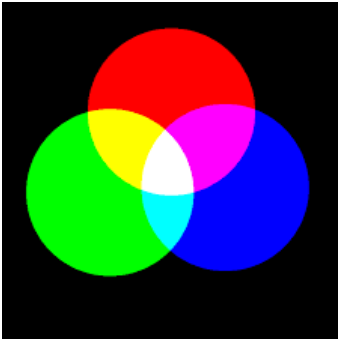
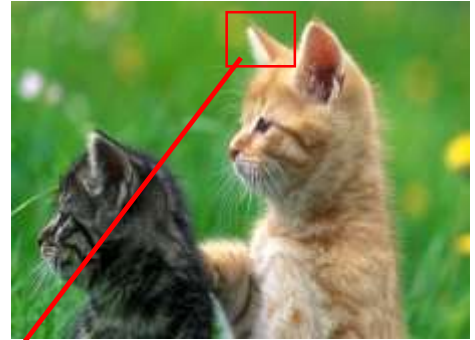
Resim pixel'lerden (nokta) oluşur.

Her pixel 3 ana renkten (RGB- Kırmızı, Yeşili, Mavi) oluşur

Her renk için 255 farklı ton vardır.

Her renk tonu 0-255 arası farklı bir sayı ile ifade edilir.

Her pixel için 3 tane (0-255 arası) sayı ile ifade edilir.



- **Pixel (a picture element)**

– Usually consists of 3 Bytes, one each for the red, green and blue components



In this case, the color of this dot would be GRAY, since there are equal amounts of red, green and blue.

Video Nasıl iletilir:

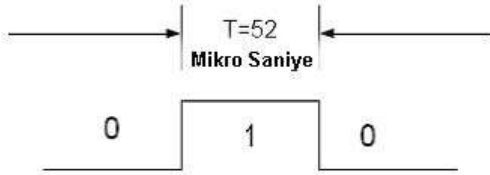
Video 1 sn'de 15-30 adet resmin arka arkaya gösterimidir.

Video resimlerden ve sestan oluşmuştur.

BPS (Bit Per Second)

Sayısal veri iletişimi sırasında saniyede iletilen bit sayısı BPS ile ifade edilir.

Örnek: Aşağıdaki şekilde bir veri katarı içinde yer alan 1 bitlik bir veri için



Çözüm: Bir bitin iletilmesi 52 μ saniye sürdüğüne göre bu sinyalin periyodu 52 μ saniyedir. Frekans periyodun tersi olduğu ve 1 saniyedeki sayıl (burada bit sayısı) sayısı olduğundan frekansı bularak saniyedeki bit sayısını (bps) da bulmuş oluruz.

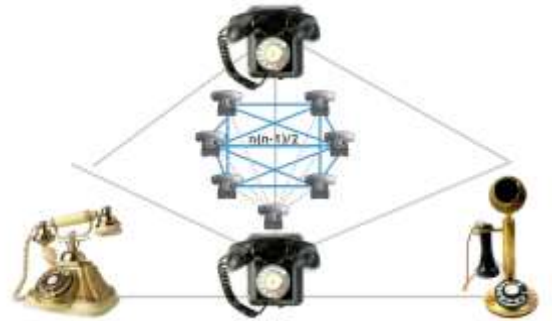
$$T=52 \mu \text{ sn} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{52 * 10^{-6}} = 19230 \text{ Hz} = 19230 \text{ bps}$$



Telgraf ve Ardından İlk Ses Teknolojisi



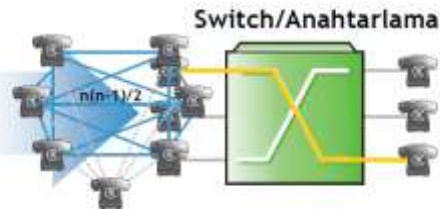
Artan Kullanıcı Sayısı



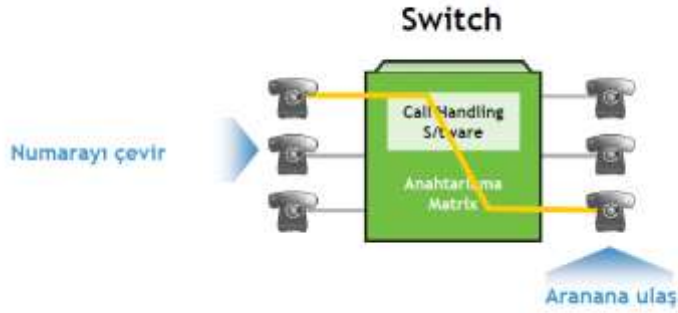
Şebeke Ölçeklendirmesi

Çözüm...

Manuel Anahtarlama



Temel Anahtarlama



Analog Ses Temelleri

> Local-Loop bağlantıları

- Bir çift kablo ile santral ve telefonun bağlantı yoludur.

> Local-Loop sinyalleşme tipleri

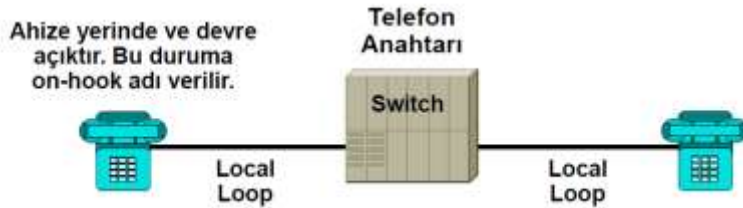
- Supervisory (Denetimsel) Sinyalleşme
 - Telefon hattının kullanıma hazır olup olmadığı, telefonun on hook veya off hook konumunda olmasının denetlendiği, ring voltajı ve ringback tonunun ürettiği sinyalleşmelerdir
- Adres Sinyalleşmesi
 - Pulse dialing ve Tone dialing olarak ulaşılmalı; istenen numaranın switchte kayıt edilmesi
- Bilgilendirme Sinyalleşmesi
 - Dial Tone
 - Busy
 - Ringback
 - Congestion
 - Reorder Tone
 - Receiver off Hook
 - No Such Number
 - Confirmation Tone



Supervisory Signalling Yönetsel İşaretler

Supervisory Signalling

- 1-On Hook: Ahizenin kapalı olduğu durum
- 2-Off Hook: Ahizenin kaldırıldığı durum
- 3-Ringing: Telefon çalma sinyalinin gönderilmesi



Adress Signalling

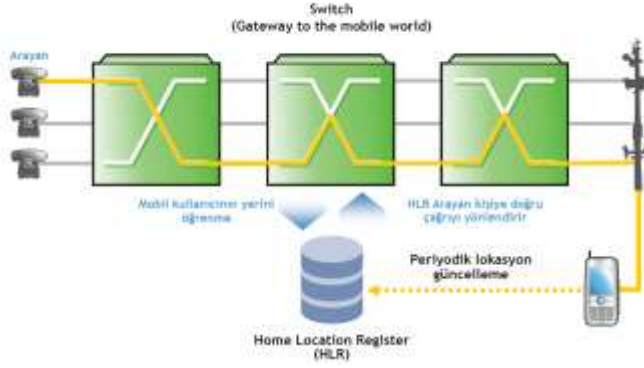
Analog bir telefon seti üzerinden basılabilecek bütün digitlerin bir frekans değeri vardır. Santral gelen frekans değerine göre hangi digitin basıldığını bilir.

a-Pulse Dial

b-DTMF

	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

Mobil Şebeke Kullanıcısına Erişim



Ses Anahtarlama Tahsis edilmiş Yollar



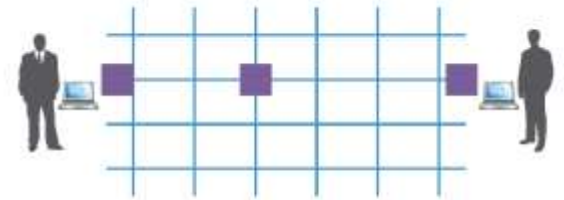
Devre Anahtarlama = Time Division Multiplexed (TDM Anahtarlama)



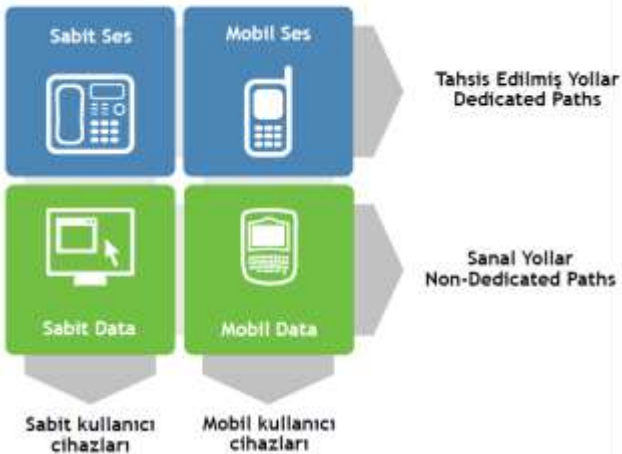
Data İletimi Tahsis edilmiş Yollardan Sanal Yollara Geçiş



Data İletimi Data Anahtarlama

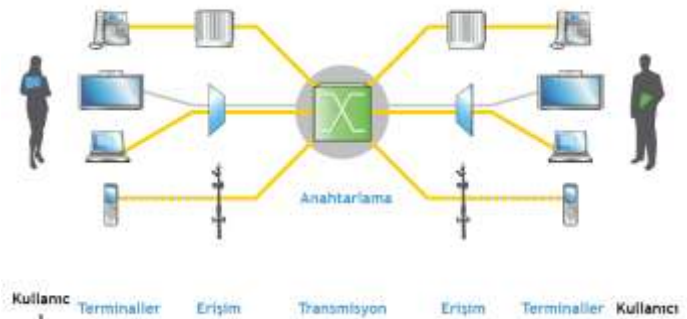


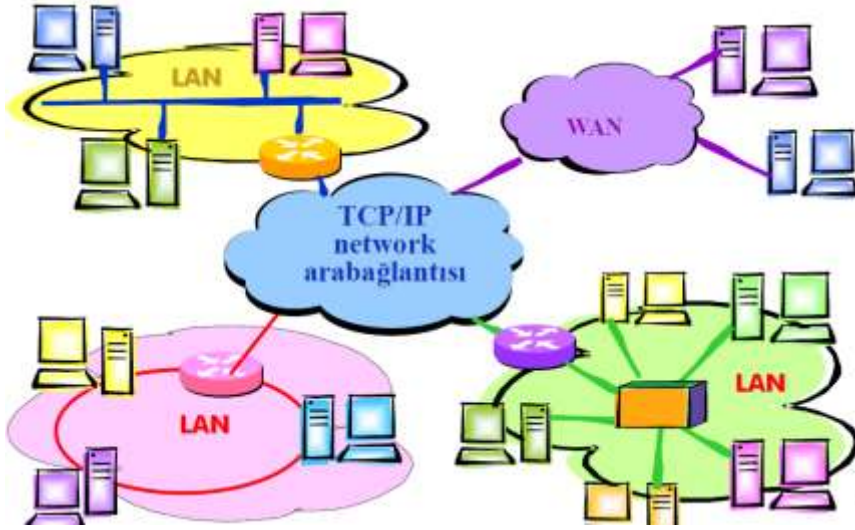
Geleneksel Dört Telekomünikasyon Şebekesi



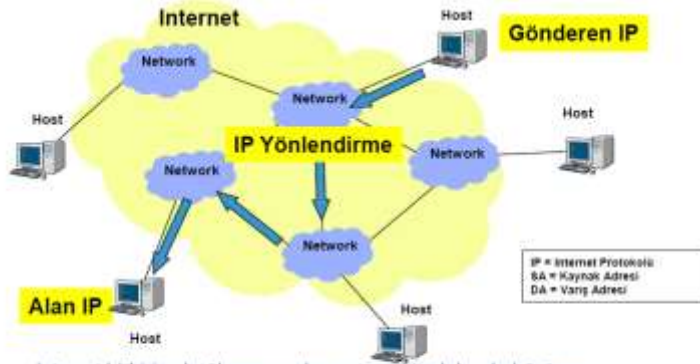
Data Anahtarlama = Packet Anahtarlama = Packet Routing

Ses Data Şebeke Mimarisi





Host to host İletişim

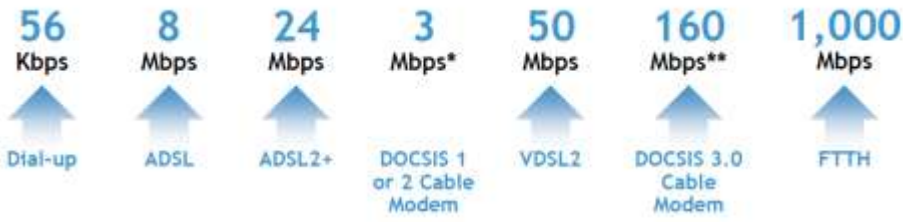


- > İnternet birbirine bağlanmış ve her geçen gün daha da büyüyen NETWORK'ler topluluğudur.
- > Tüm sistemler IP üzerinde çalışabilir.
- > Her sunucu dünya çapında tek bir IP adresine sahiptir.
- > Hostlar haberleşmek için birbirlerine IP paketleri gönderirler.

Bölgelere IP Dağıtan Kurumlar



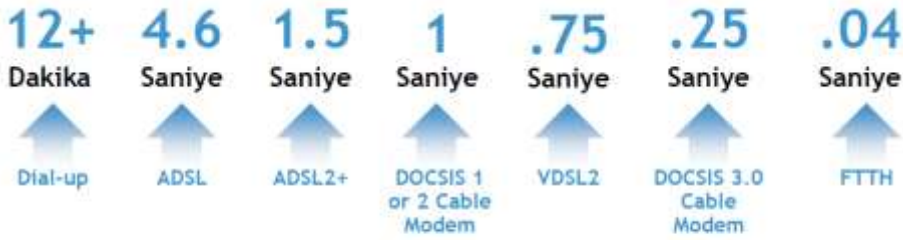
Sabit Data Hızları



* EuroDOCSIS = up to 50 Mbps.

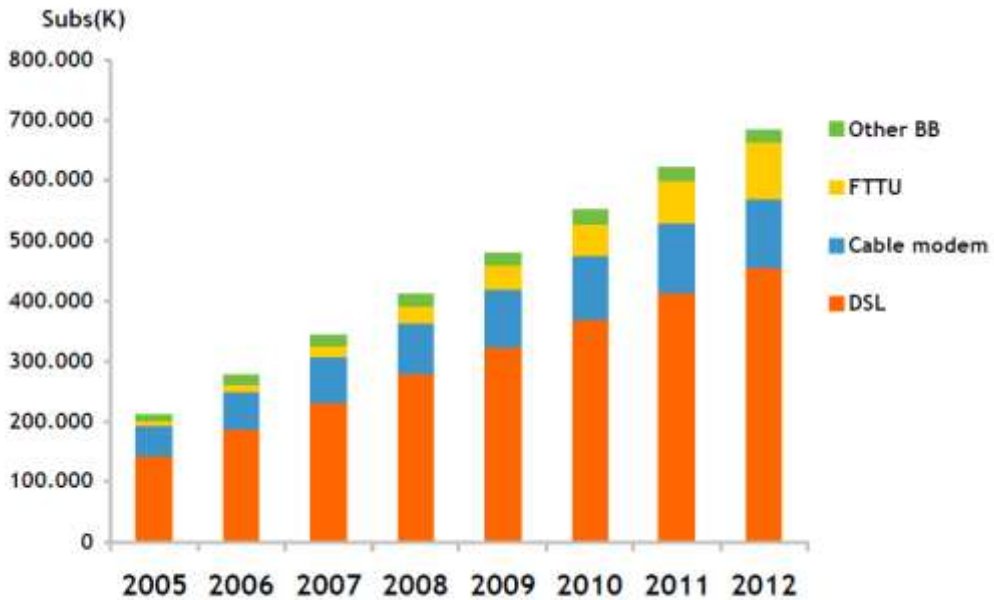
** EuroDOCSIS = up to 200 Mbps with 4 channel bonding.

Sabit Data Hızları

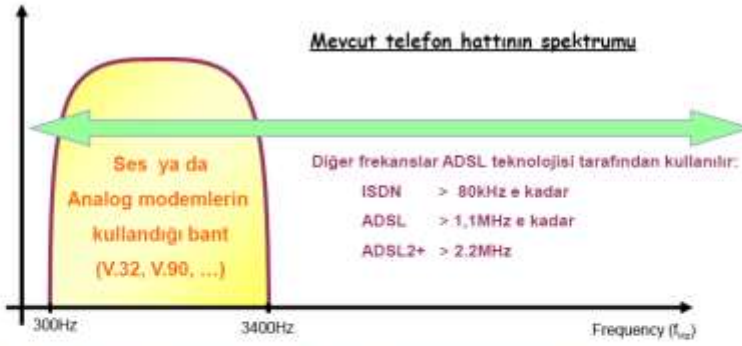


2 Dakikalık bir mp3 formatındaki müzik dosyasını indirilme süresi / Sabit Erişim?

Yüksek Hızlı İnternet Erişim Teknolojileri



xDSL Teknolojisi

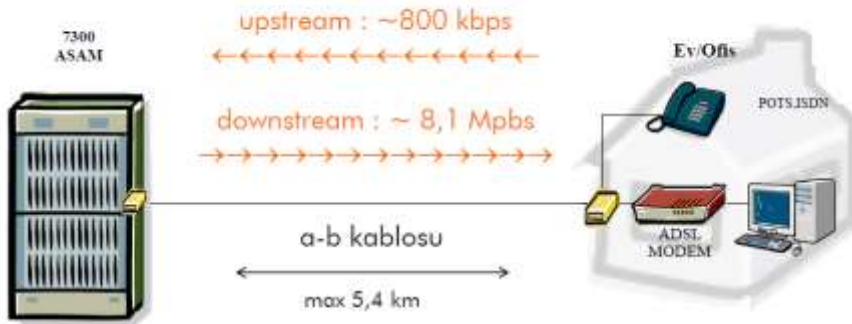


- xDSL teknolojisi mevcut bakır tel üzerinden ses bandı(300Hz~3400Hz) dışındaki bantları kullanır
- ADSL mevcut a-b hattından son kullanıcıya yüksek hızlı geniş bant bağlantı imkanı sunar

xDSL Teknolojisi

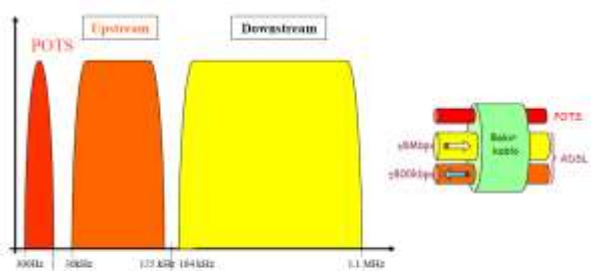


ADSL



ADSL : **Asymmetrical** Digital Subscriber Line

ADSL Spektrum

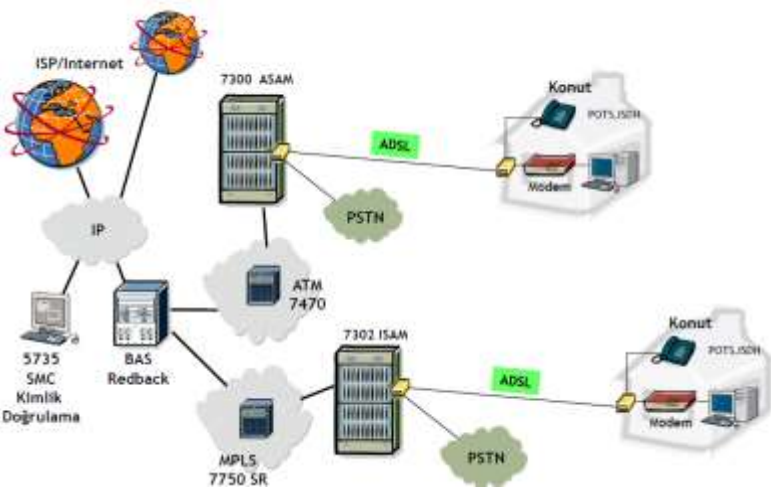


- > ADSL a-b hattı üzerinde 1,1 MHz e kadar olan frekansları kullanır
- > Eş zamanlı ses ve data iletişimi için bu frekanslar POTS veya ISDN bonforlarının üzerine çöktürülmezler

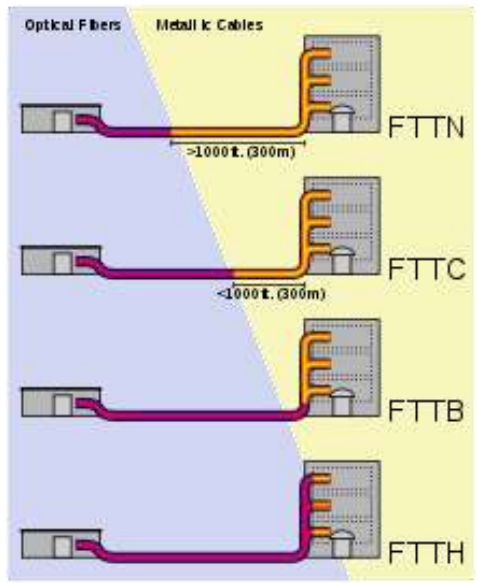
ADSL Topolojisi

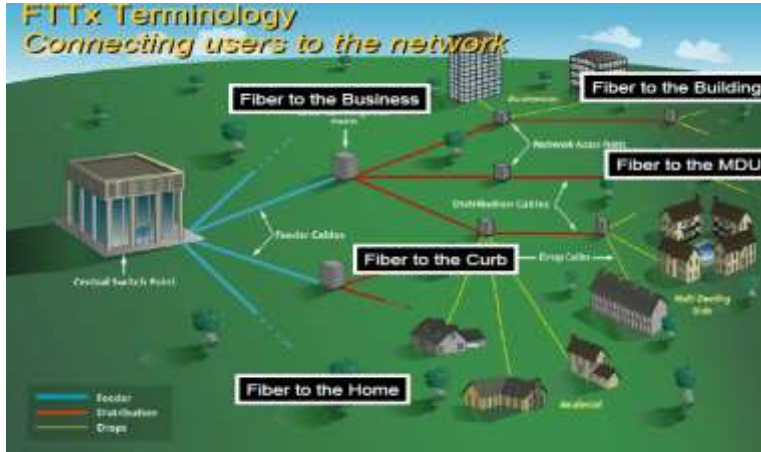
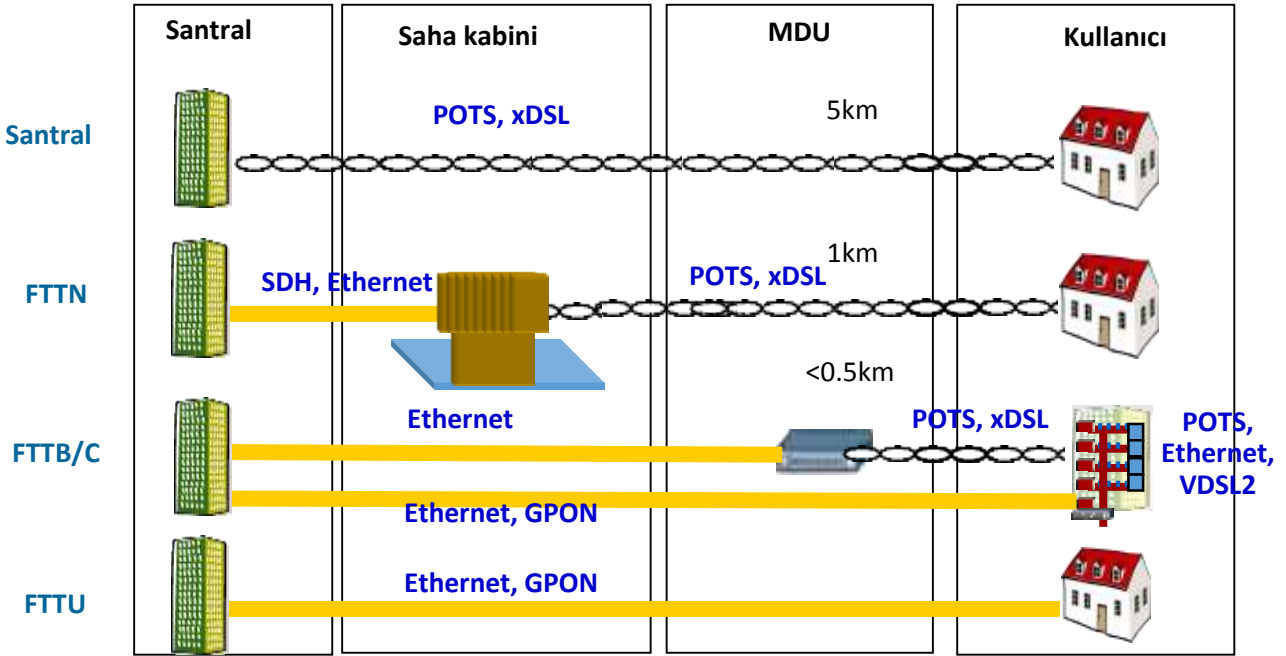


Uçtan Uca xDSL



FTTx Teknolojisi ile DSL Hizmeti





Fiber Erişim Üstünlükleri

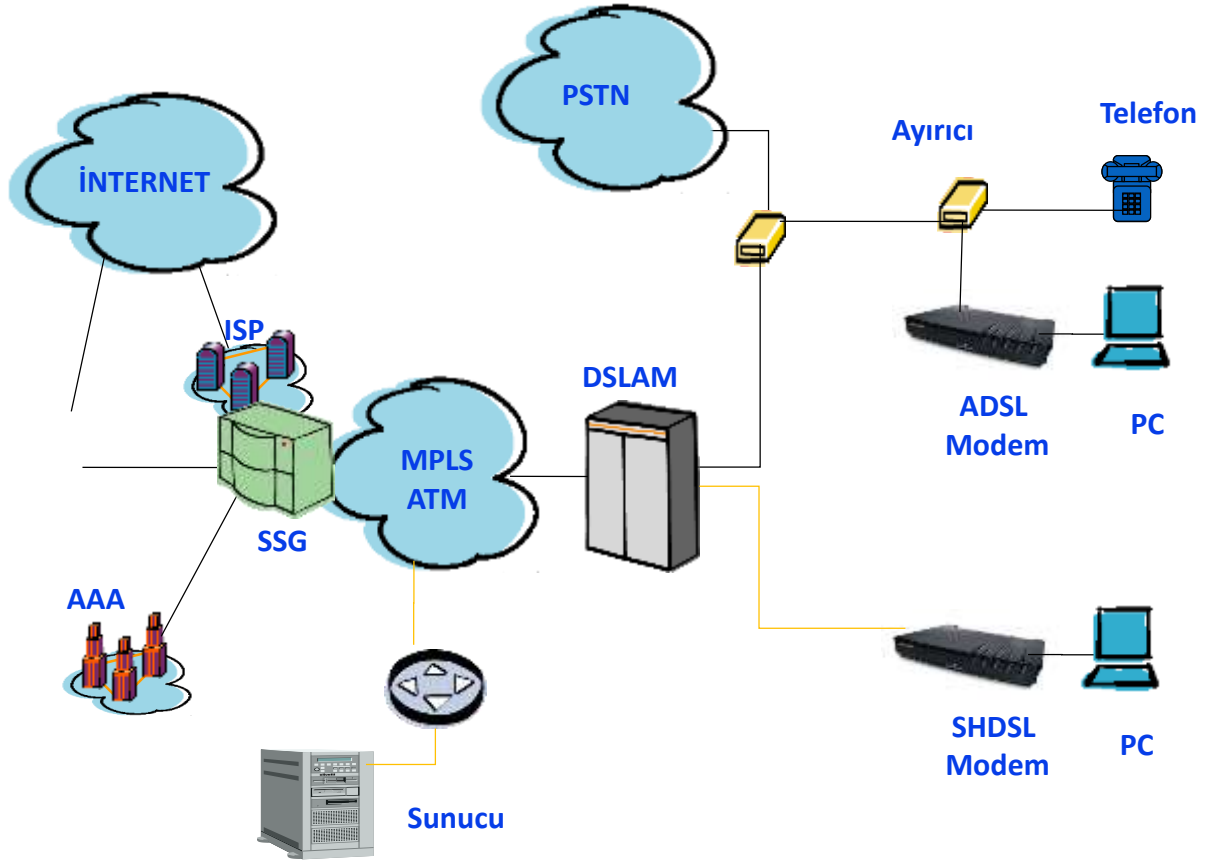
- **Büyük Bant Genişliği** Teknolojik gelişmeyle artan bant genişliği
- **Düşük Gönderim Kaybı** Uzun mesafe iletimi
- **Radyasyon yok** Etkileşim ve karışmaya karşı korunma
- **Güvenlik** Sinyal güvenliği
- **İletken değil** Elektrikli iletmez
- **Küçük ebat ve ağırlık** Daha dar alanda daha fazla yer
- **Kuvvetli ve Esnek** Montajı kolay
- **İşletme ve bakım kolaylığı** Uygula ve unut
- **Düşük Maliyet** Rekabetçi

FTTx Üzerinden Verilebilen Servisler

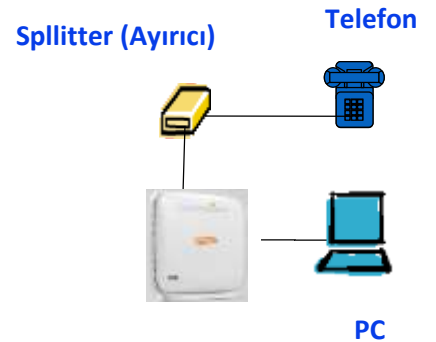
FES sistemi, santral ile abone arasında dar bant hizmetleri olan standart klasik ses aboneliği (POTS), ISDN ve diğer analog servislerin yanı sıra geniş bantlı veri hizmetlerini içeren (xDSL) değişik ses ve data servislerini aynı ortam üzerinden sağlamaktadır. Bunlar ;

- POTS (klasik ses aboneliği)
- 12 / 16 KHz Ankesör servisi
- ISDN BA
- E1 (G.703)
- ADSL
- G.SHDSL
- VDSL
- IPTV vb...

ADSL Topolojisi

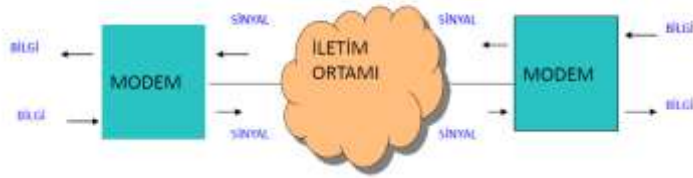


Ev İçi Ekipmanlar / Modem



- Aynı anda hem alma ve hem de gönderme yapabilen cihazlara **MODEM** adı verilir.

MODULATÖR+ DEMODULATÖR

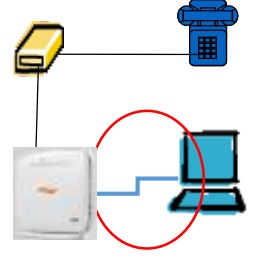


Ev İçi Ekipmanlar / RJ45 Uçlu Kablo

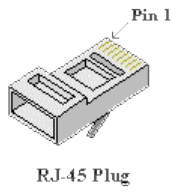
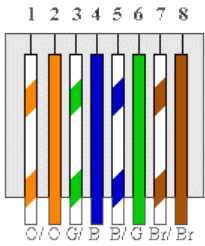


Splitter

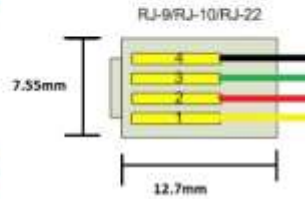
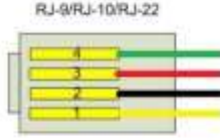
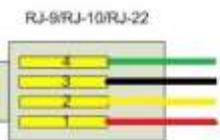
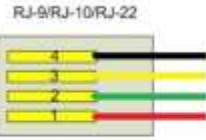
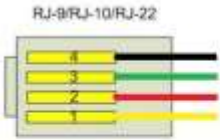
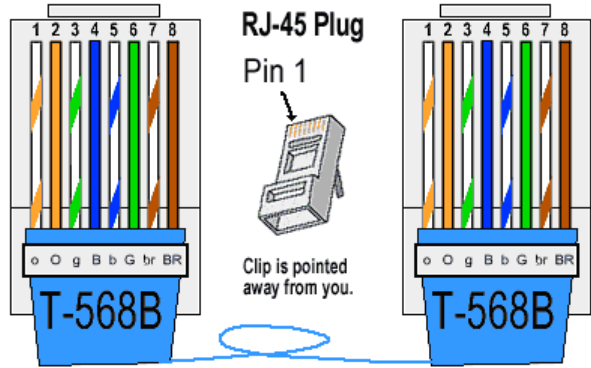
Telefon



T-568B

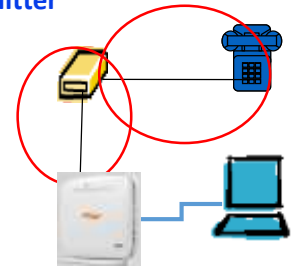


RJ-45 Plug



Splitter

Telefon



Transmitter + = Red
Transmitter - = Green

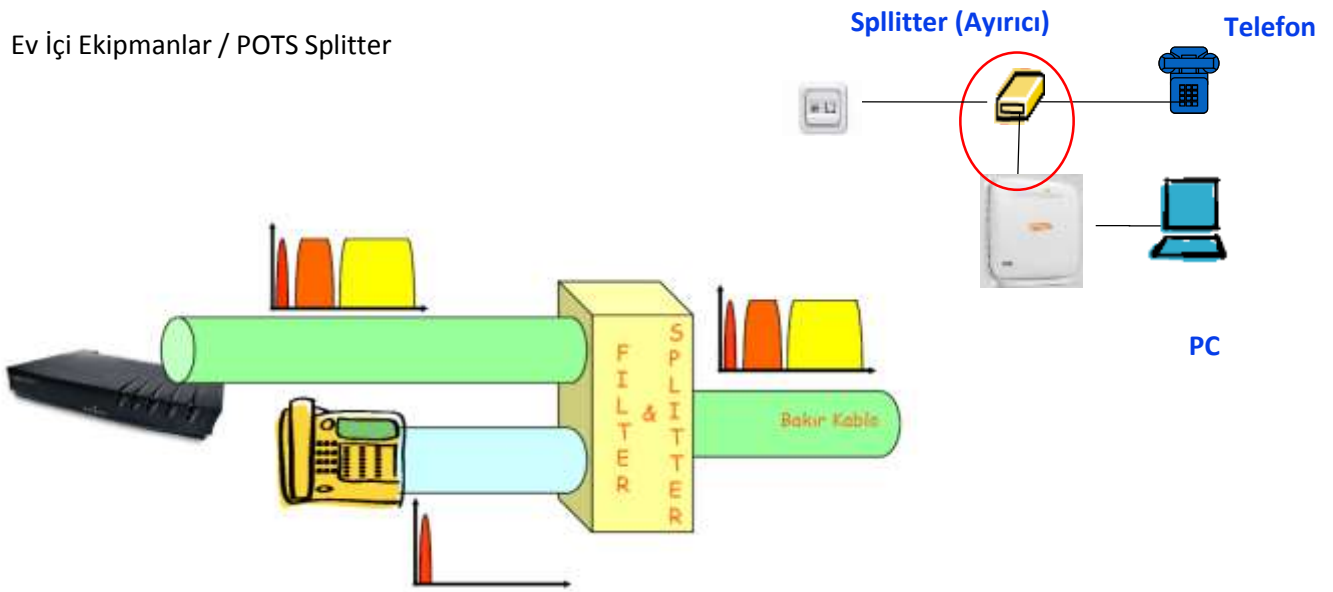
Receiver + = Yellow
Receiver - = Black

Ev İçi Ekipmanlar / RJ9 Uçlu Kablo



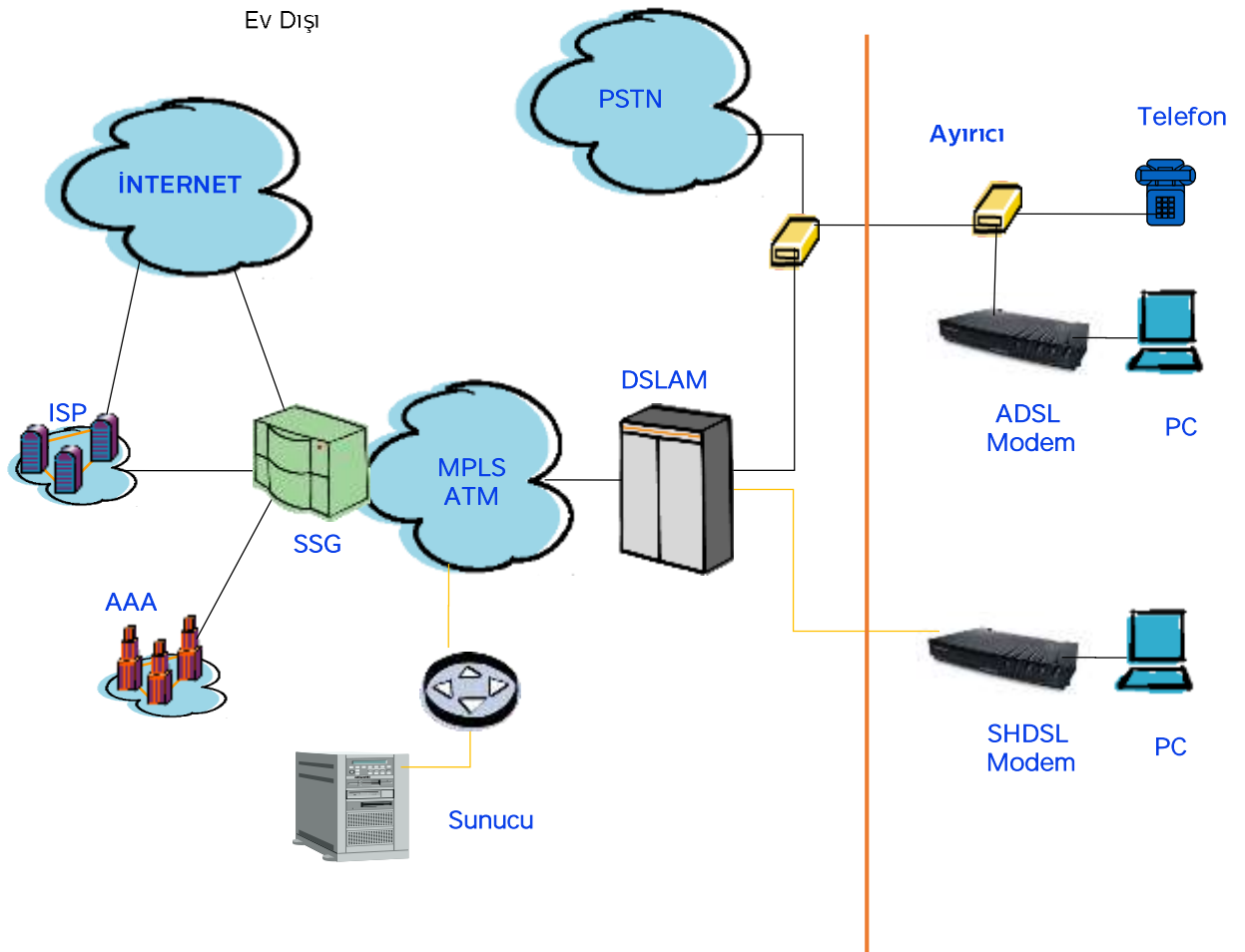
RJ9

Ev İçi Ekipmanlar / POTS Splitter

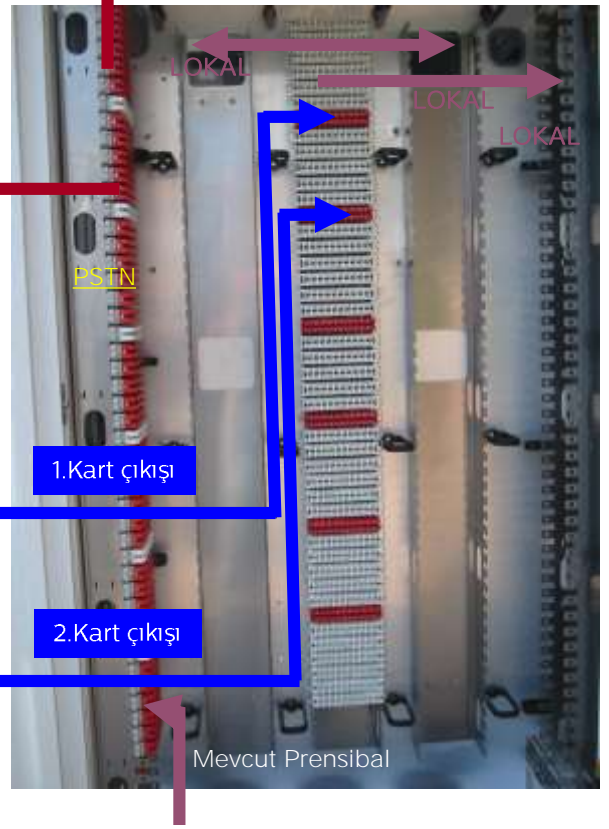
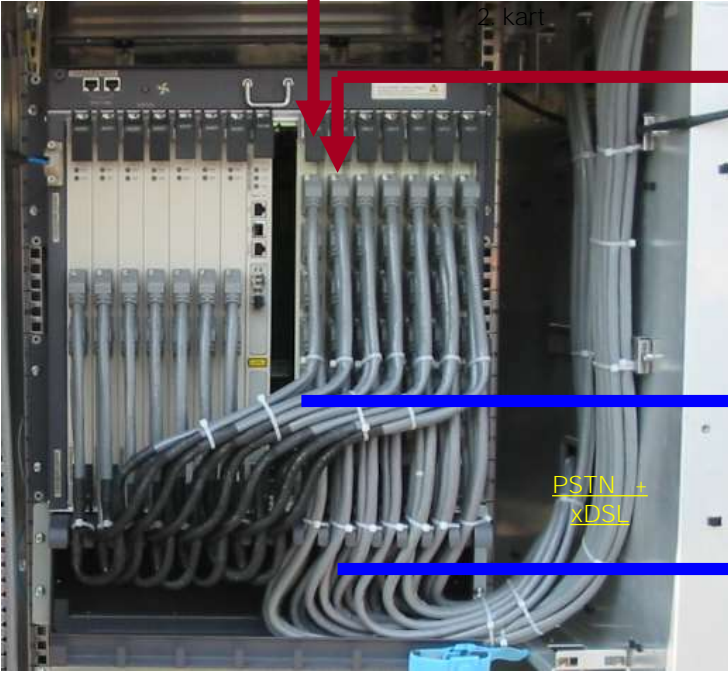


- 300~3400Hz aralığındaki ses işareti low pass filtre(splitter) aracılığı ile telefon setine yönlendirilir

ADSL Topolojisi



1.Kart (splitter girişi)

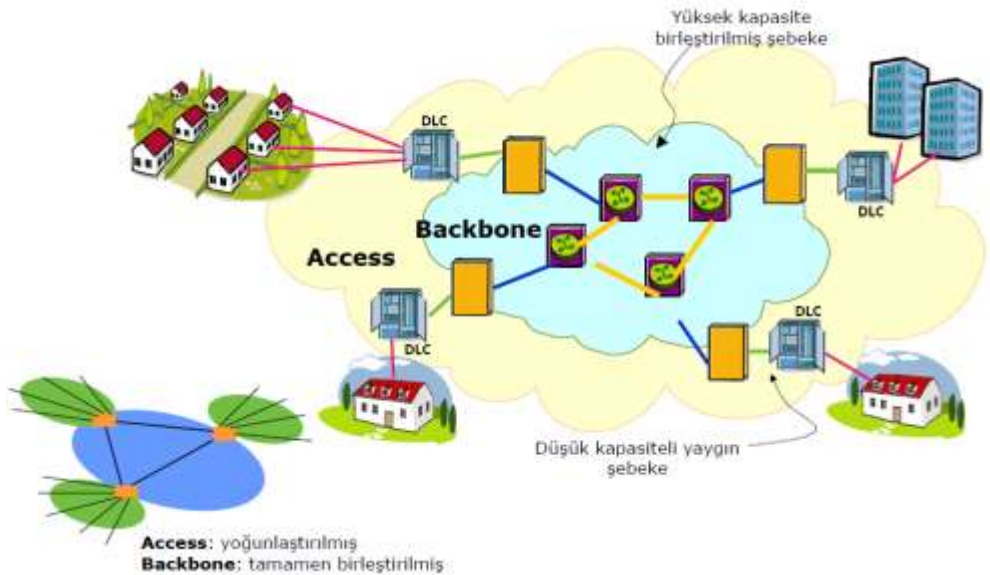


DSLAM:
(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)

- Üzerinde, müşteriye verilecek DSL hizmetlerine ait portların bulunduğu,
- ATM / IPMPLS şebekeleri üzerinden birbirine bağlanan,
- abonelerden gelen trafiği toplayarak istenen yönlere iletebilen cihazlardır.



Erişim Topolojisi



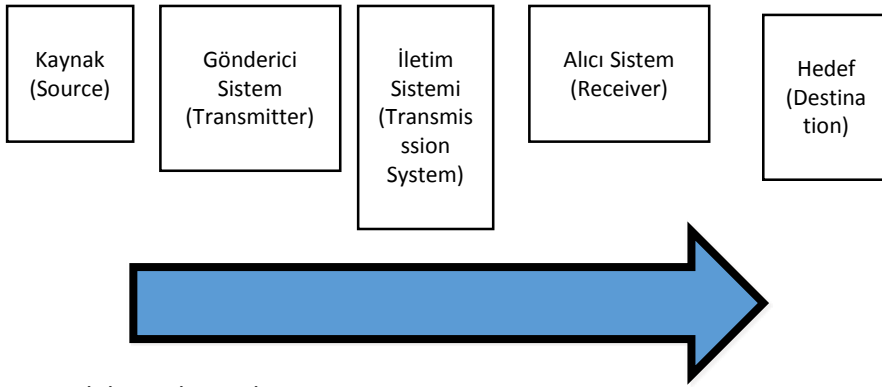
Erişim Şebekesi

- Erişim şebekesi son kullanıcıyı Servis Sağlayıcılara bağlar.
- Geleneksel erişim şebekesi servis sağlayıcılarının abonelere bakır kablo ile bağlı olduğu durumu içerir.
 - Geleneksel erişim şebekesi POTS ve ISDN servislerini ve nadiren Kiralık Hat servislerini sağlar.
- Yeni servisler ortaya çıktıkça, erişim kavramının geniş bant servislerini içine alacak şekilde yenilenmesi gerekmektedir.
- Bazı durumlarda, bu yeni servisler katmak demek servis sağlayıcıları ile aboneler arasında yeni ekipmanlar eklemek demektir: bu ekipman DLC ekipmanıdır.



Network ve IP Bilgisi

Temel Haberleşme Modeli



Haberleşme Modelinin Elemanları

Kaynak : İletilecek olan datayı oluşturur. Örn: Telefon, PC

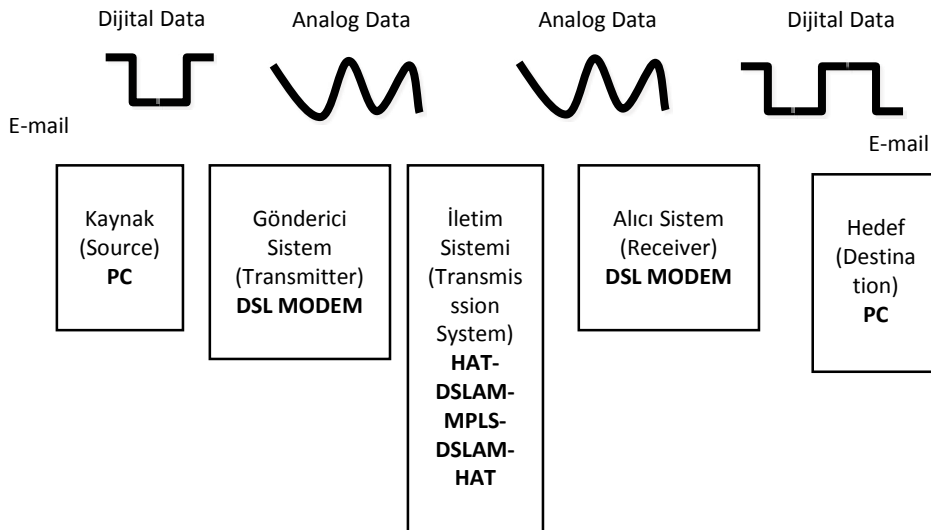
Gönderici Sistem : Kaynaktan gelen sinyali iletim ortamına uygun hale getirmek için dönüştürür.

İletim Sistemi : İki uç arasında iletimi sağlar.

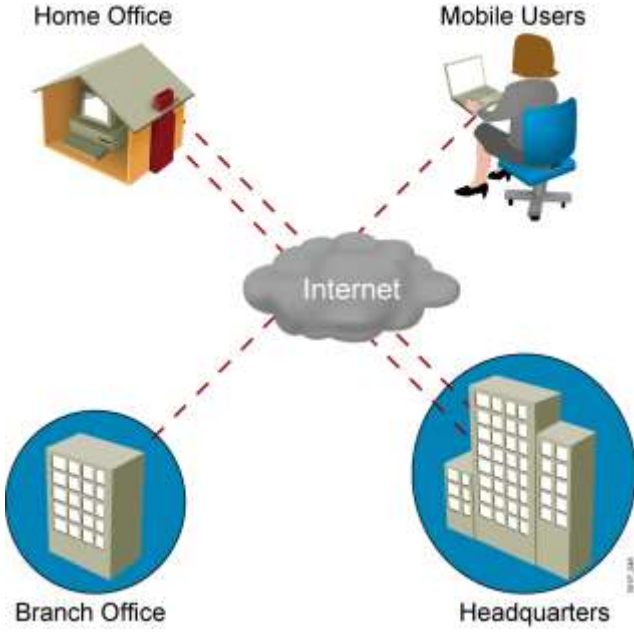
Alıcı Sistem : İletim sisteminden gelen sinyali Hedef'in anlayabileceği şekle dönüştürür.

Hedef : Alıcı sistemden gelen datayı alır.

Temel Data Haberleşme Modeli



Network nedir?



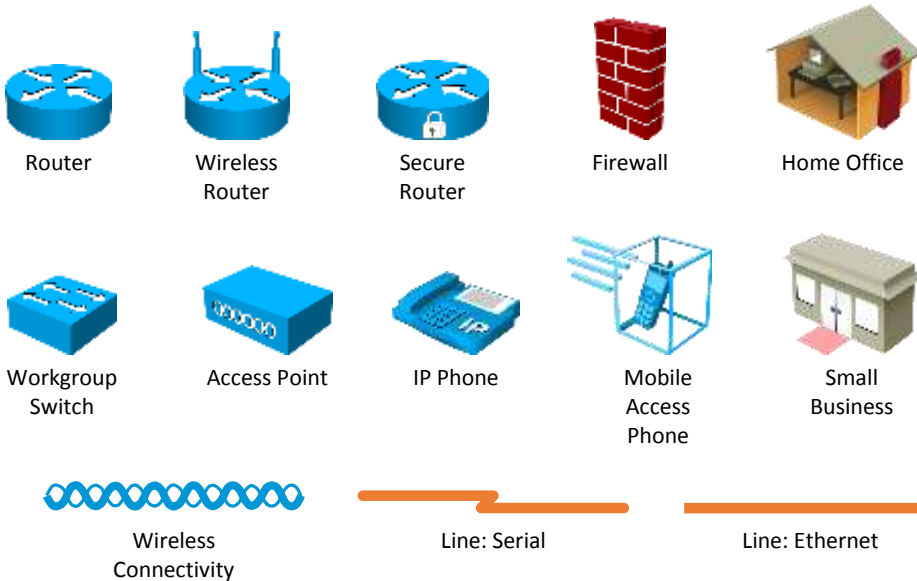
Bilgisayar Ağları (Network)

- Bilgisayar ağı (network) birbirine iletişim hatları (dsl, metro ethernet, ethernet, radyolink vs) ile bağlanmış, veri gönderme ve alma kabiliyetine sahip cihazların (pc, printer, sunucu, projeksiyon cihazı, cep telefonu vs) oluşturduğu yapıdır.
- Ağ, kendisine bağlı olan cihazların kaynaklarını (resources) paylaşmasını sağlar.

Sistemlerin Bağlanması

- Ağ iki ya da daha fazla cihazın linkler vasıtasıyla birbirine bağlanması ile oluşur.
 - Link datanın bir uçtan diğer uca iletiliği fiziksel ortamdır.(hava, bakır kablo, F/O kablo, CAT5 kablo)
- İletişimin gerçekleşebilmesi için cihazların birbirine aynı linke aynı zamanda bağlanmaları gereklidir.
- İki farklı bağlantı çeşidi vardır.
 - Noktadan Noktaya bağlantı (Point to Point Connection)
 - Çok Nokta Bağlantı (Multipoint Connection)

Cihaz Sembolleri



Kullanıcı Uygulamaları

- E-mail (Outlook, POP3, Yahoo...)
- Web browser (IE, Firefox...)
- Instant messaging (Yahoo IM, Microsoft Messenger, Gtalk...)
- Veritabanı Uygulamaları (file server)
- Online oyunlar

Bir Networkün Özellikleri

Hız-Bit- Byte – Kilobyte – Megabyte – Gigabyte - Terrabyte

Gecikme

Kullanılabilirlik

Topoloji = bağlantı şekli

Güvenlik

Bilgisayar Ağını Oluşturan Bileşenler

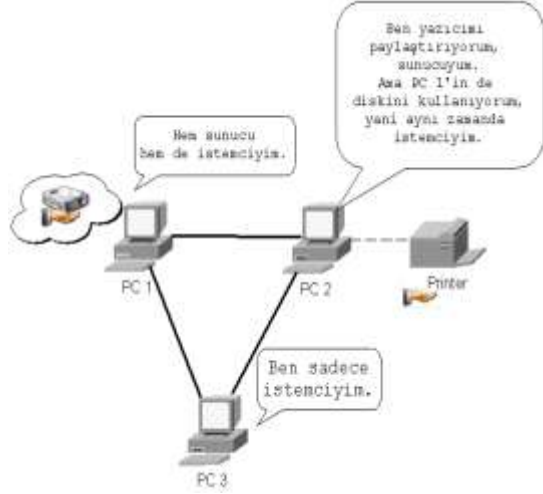
- İletim Ortamı (Kablo)
 - Koaksiyel Kablo (Coaxial Cable)
 - RG-8
 - RG-6 (Ağlarda kullanılırsa da karıştırmamak adına bilinmeli)
 - RG-58
 - Dolanmış Çift Kablo (Twisted Pair Cable)
 - Ekranlı Dolanmış Çift (Shielded Twisted Pair-STP)
 - Ekransız Dolanmış Çift (Unshielded Twisted Pair-UTP)
 - Fiber Optik Kablo (Fiber Optic Cable)
- Ağ Kartı (Ethernet Kartı)
- Ağ Cihazı (Hub, Switch, Router vs)

Bir Networke bağlanmak için kullanılan temel fiziksel bileşenler



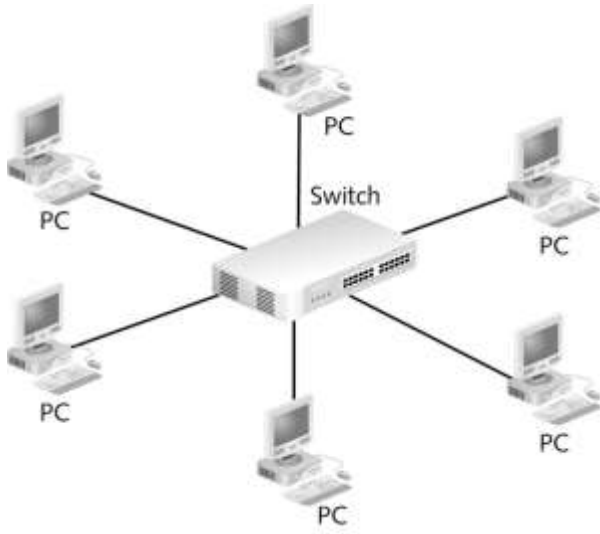
Sunucu - istemci (Server - client)

- Üzerindeki herhangi bir kaynağı paylaşan bilgisayara **sunucu(server)**, bu kaynağa erişen cihaza da **istemci(client)** adı verilir. (FTP Sunucusu- Mail sunucusu vs.)
- Bir bilgisayarı **sunucu** yapan şey, üzerindeki donanım miktarı, hatta özel bir donanım olup olmaması değil, üzerindeki bir kaynağı paylaşmasıdır



Ağ Cihazları

Switch

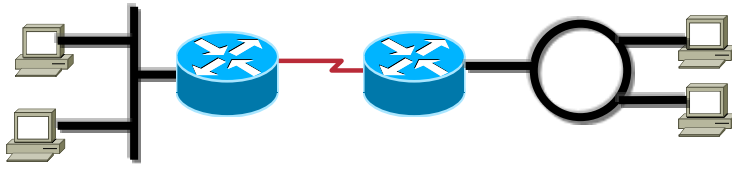


Anahtar (Switch)

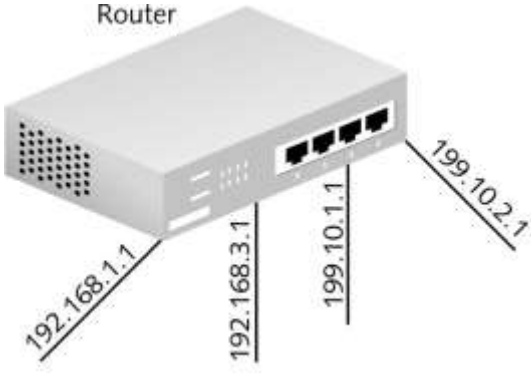
- Switch, çok portlu bir bridge'dir.
 - Switch, donanım tabanlıdır. (ASIC)
- Hub'a benzer. Ancak switch, **MAC adresine** göre karar verir, oysa hub için bir karar verme mekanizması yoktur. Hub, kendine gelen datayı, içeriğine bakmaksızın tüm portlardan iletir.
 - Trafik düzenleme
 - Her host için adanmış (dedicated) bant genişliği
 - Aynı cihazda farklı bantgenişlikleri olabilir: 10 Mbps, 100 Mbps, 10/100 Mbps portlar.
 - Daha verimli bantgenişliği kullanımı

Yönlendirici (Router)

- Router **Network** katmanında çalışır.
 - Router'lar yol seçimine **IP adreslerine** bakarak karar verirler.
- Farklı segmentleri ve networkleri bağlarlar.
- Paket yönlendirmesi yapabilmek için üzerlerinde **route tablosu** tutarlar.
- LAN ve WAN'lerin birbirlerine bağlanmasını sağlarlar.

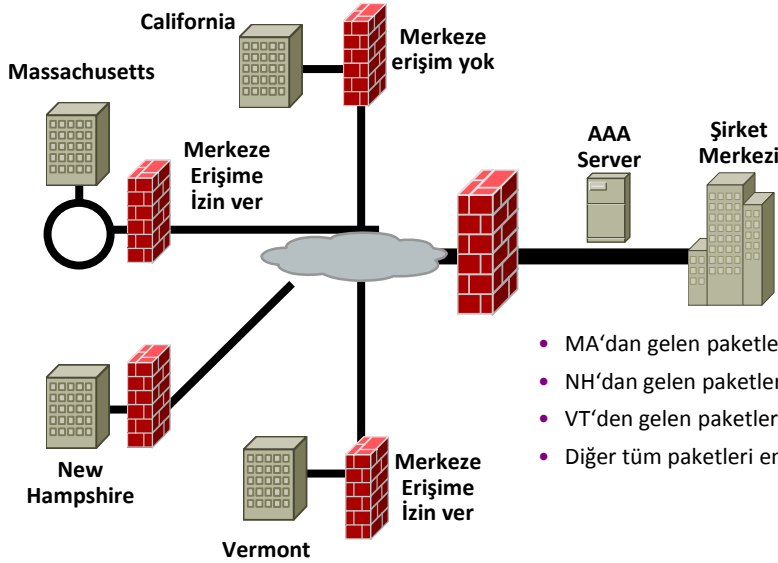


Router



- Avantajları:
 - Farklı network tiplerini birbirine bağlar (Ethernet, ATM, F/R...)
 - Collision domain sayısını artırır.
 - Broadcast domain sayısını artırır.
 - Broadcast filtreleme
- Dezavantajları:
 - Maliyet
 - Daha yavaş cihazlardır.

Güvenlik Duvarı (Firewall)



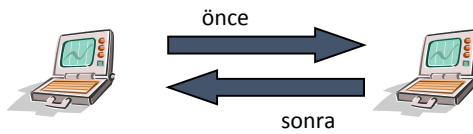
- MA'dan gelen paketlere izin ver
- NH'dan gelen paketlere izin ver
- VT'den gelen paketlere izin ver
- Diğer tüm paketleri engelle

İletişim Türleri

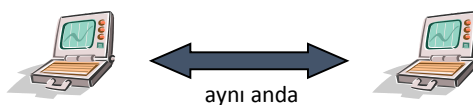
► Tek yönlü (Simplex)



► Yarı çift yönlü (Half-Duplex)



► Çift yönlü (Full-Duplex)



LAN BAĞLANTI

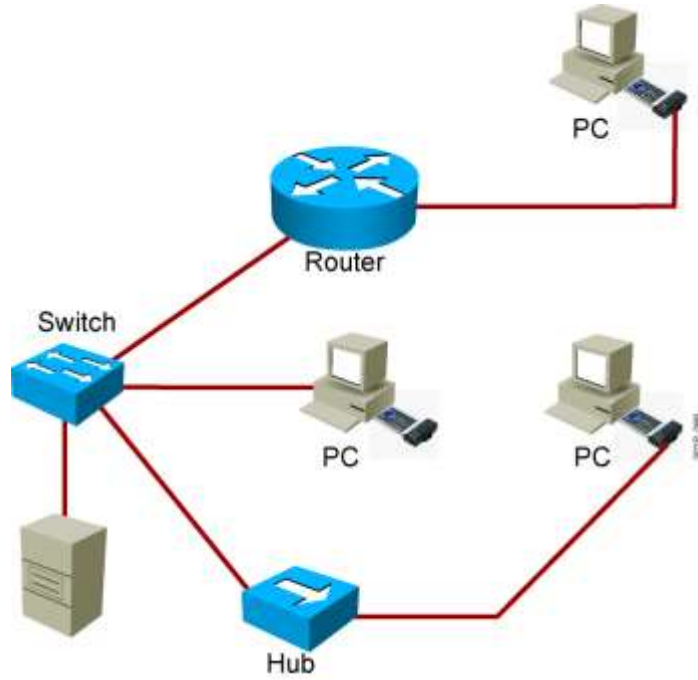
Local Area Network – LAN (Yerel Alan Ağı)



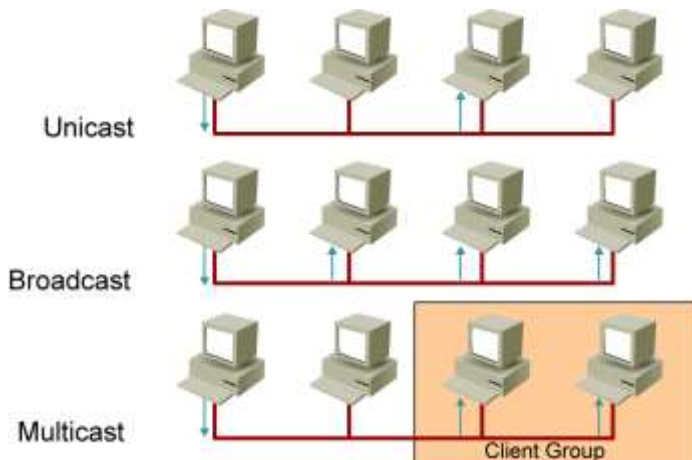
- Ev, okul, laboratuvar, iş binaları gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve araçları birbirine bağlayan bir bilgisayar ağıdır.
- Yüksek hızlarda veri aktarımı
- Yaygın olarak Ethernet ve Kablosuz teknolojiler kullanılmaktadır.
- Daha kısa mesafeler
- Veri aktarımı, dosya paylaşımı, uygulamalar...

LAN Bileşenleri

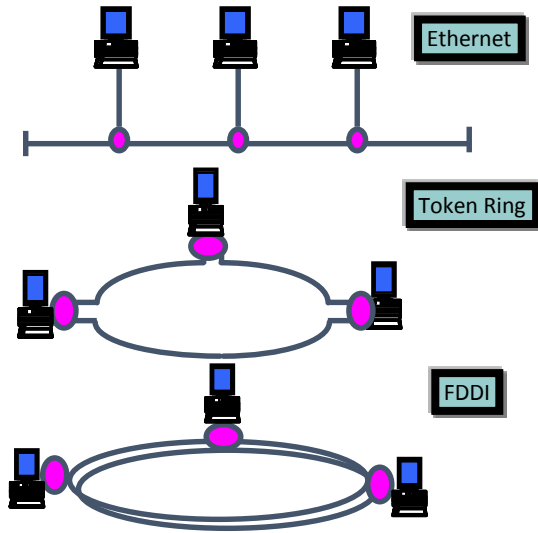
- Bilgisayarlar
 - PCs
 - Sunucular
- Bağlantılar
 - NIC
 - Ortam
- Network cihazları
 - Hub
 - Switch
 - Router
- Protocoller
 - Ethernet
 - IP
 - ARP
 - DHCP



Lan üzerinde haberleşme



Genel LAN Teknolojileri

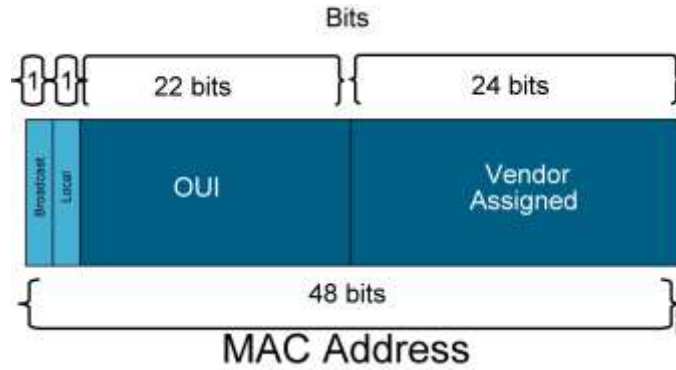


- **Ethernet** - mantıksal bus topoloji (veri akışı bir kablo üzerinde gibi) ve fiziksel star veya extended star topoloji(kablolama star şeklinde)
- **Token Ring** - mantıksal ring topoloji (veri akışı bir halka üzerinde kontrol edilir) ve fiziksel star topoloji (kablolama star şeklinde)
- **FDDI** –(Fiber Distributed Data Interface) mantıksal ring topology ve fiziksel dual-ring topoloji

Ethernet'in gelişimi

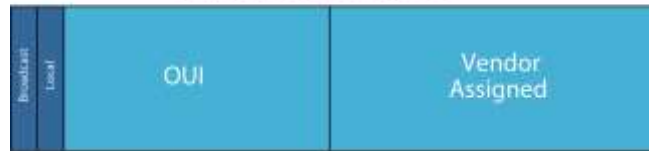
- Xerox Ethernet'i keşfetti ! – 3Mbps (1973)
- Ethernet vendorler arasında standartlaştı – 10Mbps (1982)
- Fast Ethernet – 100Mbps (1995)
- Gigabit Ethernet – 1000Mbps (2000)
- 10 Gb Ethernet (2002)
- 100 Gb Ethernet (2007)

MAC Adres Bileşenleri

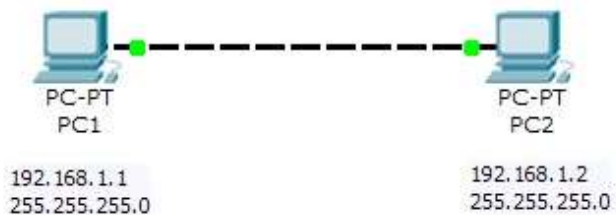


00:00:0c:43:2e:08

MAC Adres



İki PC HABERLEŞMESİ



Network Interface Card



- Ağa fiziksel olarak bağlanmayı sağlayan karttır.
- Günümüzde genel olarak Ethernet arayüzü kullanılır.

RJ-45 Jack and Connector



UTP Uygulaması (Straight-Through)

Cable 10BASE-T/
100BASE-TX Straight-Through



Hub/Switch



Server/Router

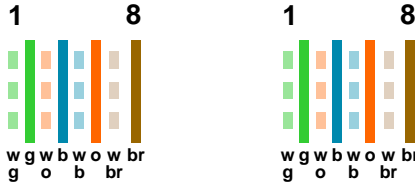
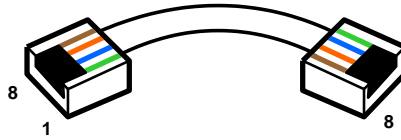
Pin Label

1	TX+	1
2	TX-	2
3	RX+	3
4	NC	4
5	NC	5
6	RX-	6
7	NC	7
8	NC	8

Pin Label

TX+
TX-
RX+
NC
NC
RX-
NC
NC

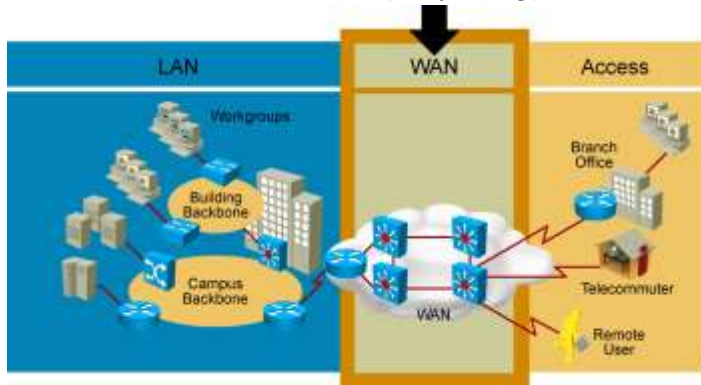
Straight-Through Cable



Kablo uçlarındaki teller aynı sırada

• WAN BAĞLANTI

Wide Area Network - WAN (Geniş Alan Ağı)



WAN'e neden ihtiyaç duyarız?



IP adresi Formatı

Neden IP adresleri?

- Bir cihazın bir network üzerinde kimliğini belirler.
- Her bir host'un (kullanıcı) tek bir IP adresi olması gerekir. (PC, sunucu, network cihazı, arayüz)
- 4 octet'den oluşur, her oktet 0-255 arası bir sayıyı ifade eder.
 - ör. 172.16.1.1
- Alt ağ maskesi ve varsayılan ağ geçidi ile birlikte çalışır.
 - ip address :
 - subnet mask :
 - default gateway :
- Alt ağ maskesi, IP adresinin network ve host kısımlarının belirlenmesini sağlar

IP Adresleme

IP adresi herhangi bir bilgisayarı gösteren **32 bitlik** bir numaradır.

TCP/IP protokolünü kullanan bir bilgisayar ağında her bilgisayarın bir IP adresi olmalıdır.

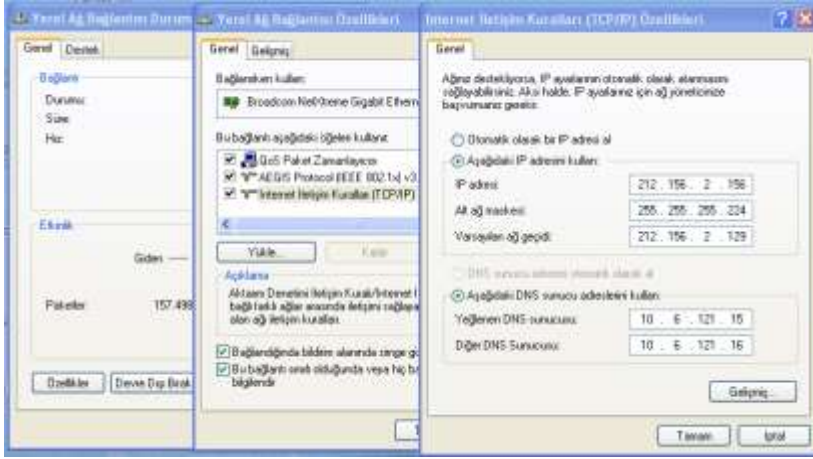
Elimizde adresleme için kullanabileceğimiz bit varsa toplam $2^{32} = 4$ milyar tane bilgisayar adresleyebiliriz.

IP adresini oluşturan 32 bit, kolayca okunabilmesini sağlamak için **8 bitlik dört gruba** ayrılmıştır.

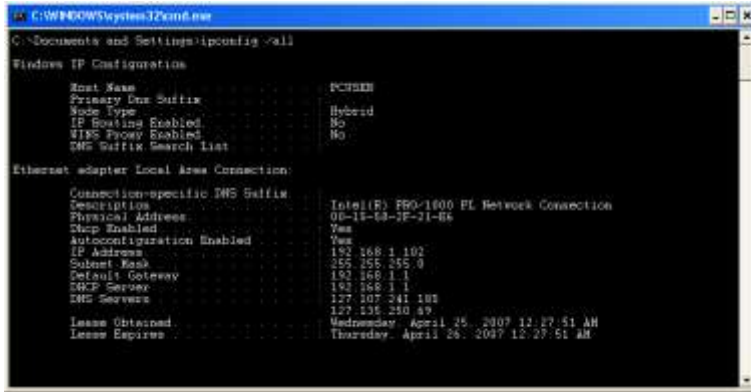
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP, bir hostun hızlı ve dinamik bir şekilde IP adresine sahip olmasını sağlar.
- Bir DHCP sunucu üzerinde IP adres aralığı tanımlanır.
- Hostlar ağa dahil olunca DHCP sunucu ile bağlantı kurarlar ve bir adres talep ederler.
- DHCP sunucu bir adres seçer ve bunu host için ayırır.
- DHCP ile, bilgisayarın tüm konfigürasyonu tek bir mesaj ile elde edilebilir (örneğin, IP adresle birlikte, alt ağ maskesi, DNS bilgileri vs. de elde edilebilir).

Network Bağlantısı



ipconfig



TCP/IP- Protokol

İletim Katmanı

- İletim (Transport / Host-to-Host) katmanının asıl amacı üst katman protokollerini ağır karmaşıklığına karşı korumaktır.
- Bu katman üst katmana "Bana datanı ve taleplerini bildir, ben de datanı göndermeye hazır hale getireyim" der.
- Bu katmandaki iki protokol:
 - **Transmission Control Protocol (TCP)**
 - **User Datagram Protocol (UDP)**

DNS



- TCP/IP Uygulaması
- Kullanıcıların okuyabildiği adreslerin IP adreslerine dönüşmesini sağlayan yöntem

MODEM NEDİR?

- TEMEL OLARAK MODÜLASYON VE DEMODÜLASYON YAPAN CİHAZDIR
- İÇİNDE SWITCH, ROUTER, FIREWALL GİBİ MODÜLLER DE BULUNDURABİLİR



MODEM ARAYÜZÜ



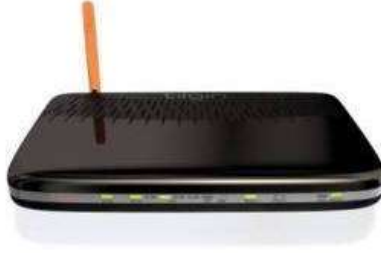
MODEM ARAYÜZÜNE ERİŞİM

- MODEM ARAYÜZÜNE BİLGİSAYARIMIZIN VARSAYILAN AĞ GEÇİDİ IP'SİNİ İNTERNET EXPLORER'A GİREREK ERİŞEBİLİRİZ
- BİRÇOK MODEMİN ARAYÜZ IP'Sİ 192.168.1.1'DİR



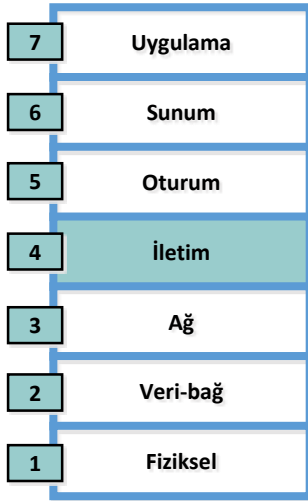
HOME-GATEWAY

- HOME-GATEWAY AKTİF VE PASİF SİSTEMLERİ MÜŞTERİDE SONLANDIRAN CİHAZDIR
- GPON VE AKTİF ETHERNET SİSTEMLERİNDE KULLANILIR



OSI Referans Modeli

OSI Modelinin Yedi Katmanı



Uygulamalar için Ağ Prosesleri

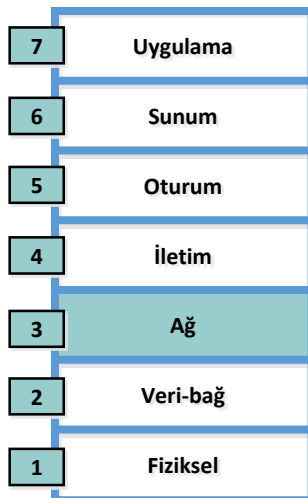
Data Biçimleme

Hostlar arası Haberleşme

Uçtan Uca Bağlantılar

- Verinin ne şekilde taşınacağıının belirlenmesi
- Veri İletim Güvenilirliği (reliability)
- Port numaraları
- Hata denetimi ve akış kontrol denetimi (flow control)
- Paket numaralandırılması ve alıcı tarafta sıraya koyma (sequencing)
- TCP, UDP

OSI Modelinin Yedi Katmanı



Uygulamalar için Ağ Prosesleri

Data Biçimleme

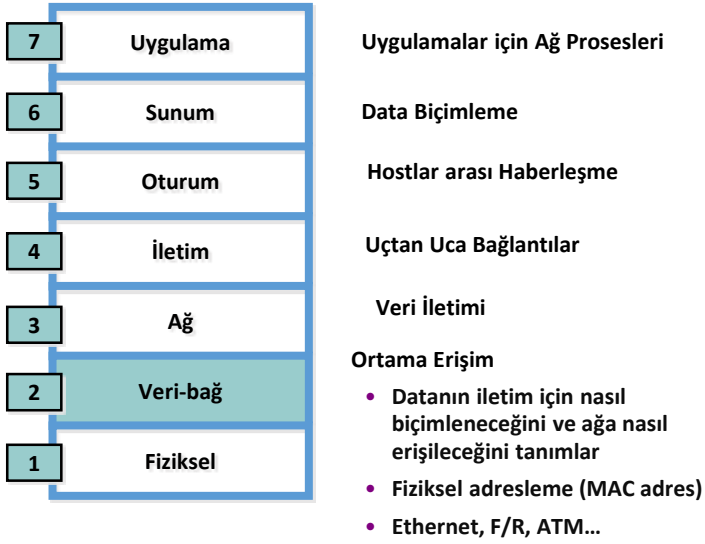
Hostlar arası Haberleşme

Uçtan Uca Bağlantılar

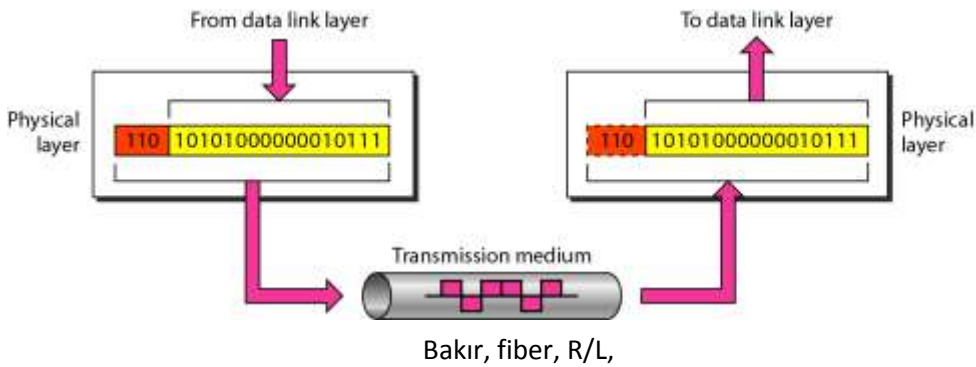
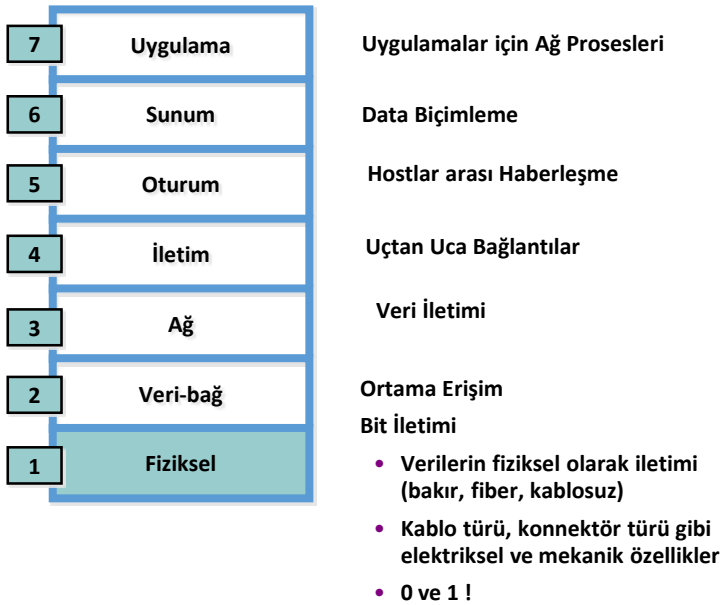
Veri İletimi

- İki host sistem arasında yol (path) seçimi
- Lojik adresleme (IP adresleme)
- IP adreslerine göre paket yönlendirme

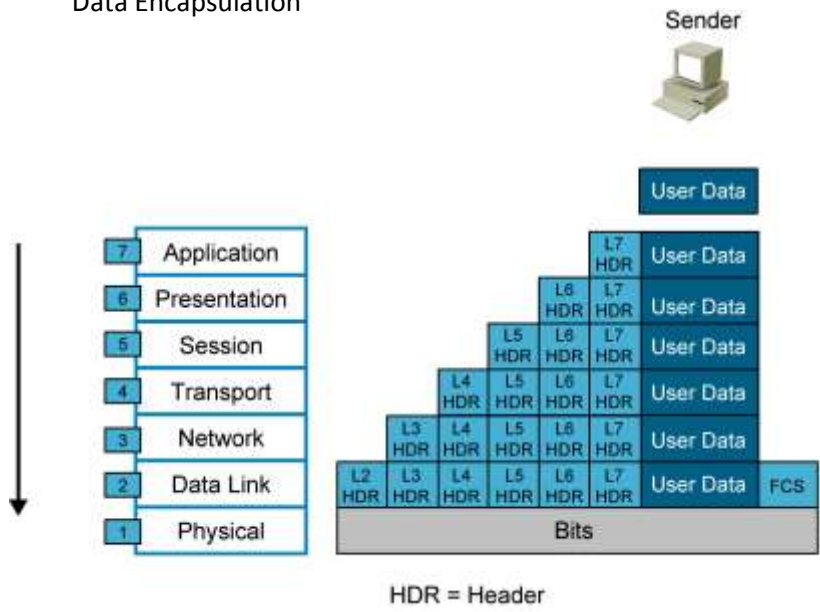
OSI Modelinin Yedi Katmanı



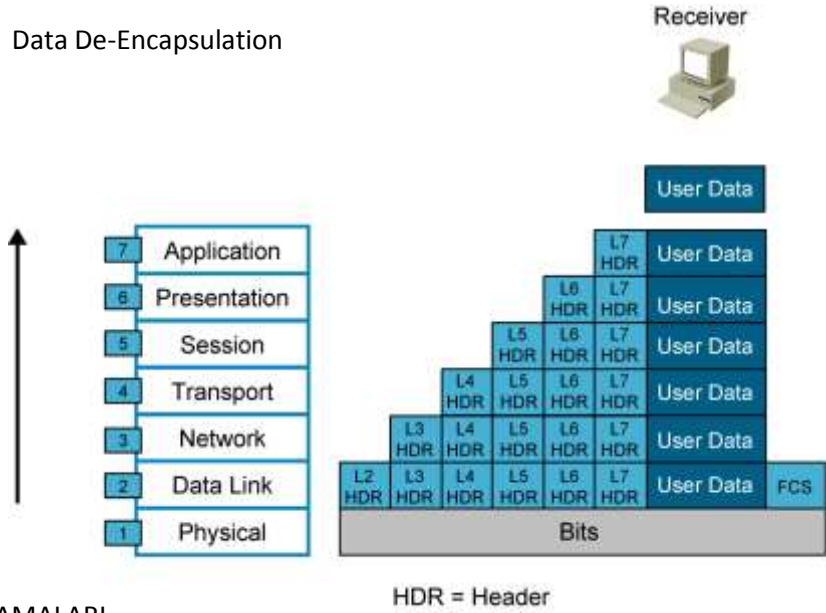
OSI Modelinin Yedi Katmanı



Data Encapsulation



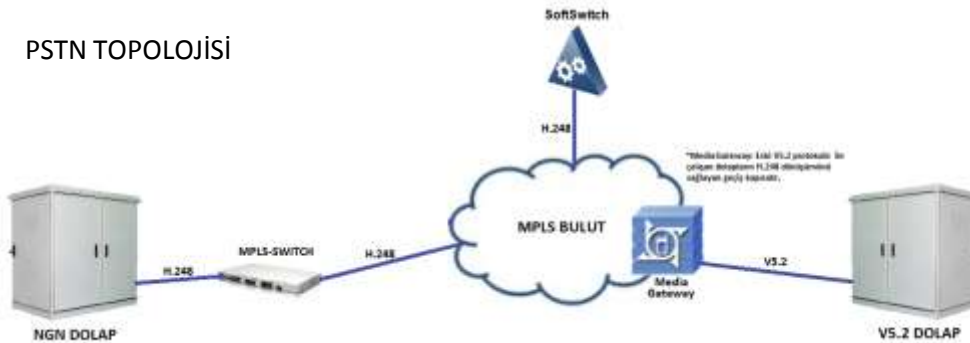
Data De-Encapsulation



TELEKOM UYGULAMALARI

DSL TOPOLOJİSİ

PSTN TOPOLOJİSİ

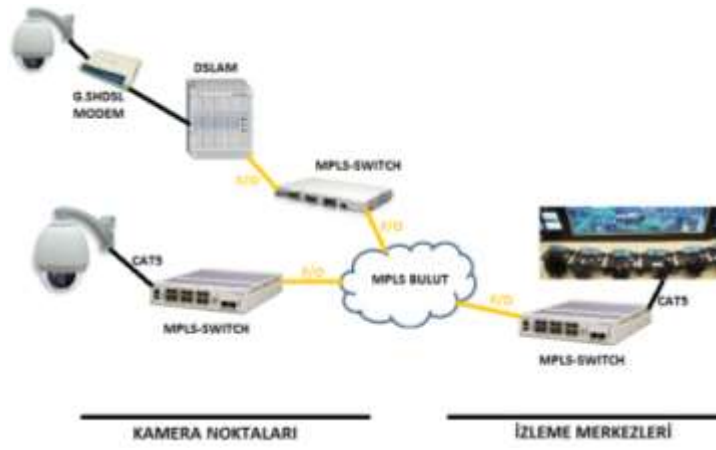


NGN dolapta bir müşteri arama yaptığında aradığı numara Soft Switch'e gönderilir.

Soft Switch'de hangi numaranın nereden çalıştığı kayıtlıdır. Aranan numaranın adresi geri bildirilir.

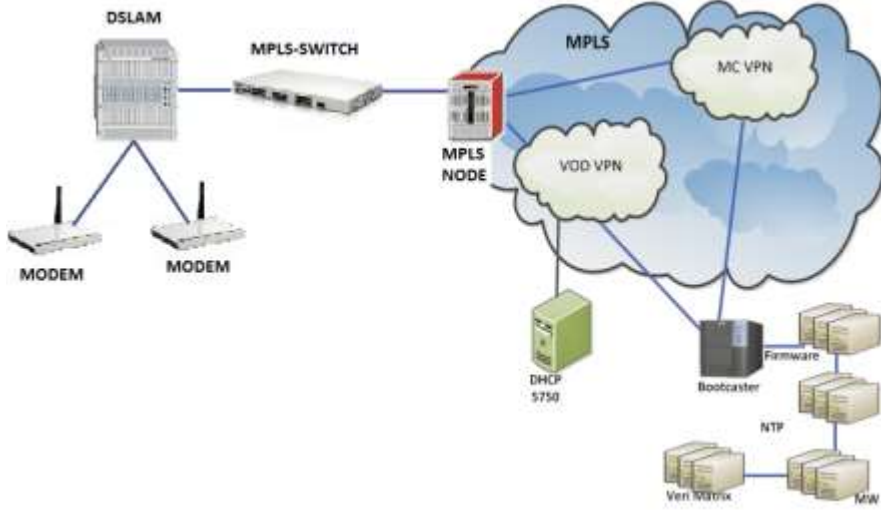
Karşı taraf telefonu açıp görüşme başladığında SoftSwitch aradan çekilir ve görüşme iki dolap arasında olur

KGYS TOPOLOJİSİ



KGYS Kameralara bazı lokasyonlarda fiber kablo Metro Ethernet hizmeti; bazı lokasyonlarda bakır kablo ile G.SHDSL hizmeti verilir.

IPTV TOPOLOJİSİ



ERİŞİM ŞEBEKELERİNDE KULLANILAN ÖLÇÜ ALETLERİ VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ



AVOMETRE

Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Gerilim, Akım ve Direnç okuma
 - Muayeneler
 - Numarataj
- Kopuk
 - Toprak
 - Kısadevre
 - Temas



NOT : Test voltajı düşük olduğundan izolasyon muayenesini sağlıklı yapamaz. Bu nedenle E/Ş kabulde izolasyon muayenelerinde kullanılmamalıdır.

OHMMETER 18/C

Cihazın Yaptığı Ölçümler

- _Bütün muayeneleri (95V veya 500V)
- _Loop Direnci ve Kablo boyu ölçümü (Wheatstone Köprü Ynt.)
- _Toprak,kısadevre,temas arıza yeri ölçümü(Varley ve Murray Köprü Ölçü yöntemi)
- _Kopuk arıza yeri ölçümü (Wien Köprü Ölçü Yöntemi)



KABELLUX-T4 (TDR,Ekometre)

Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Kopuk arıza yeri ölçümü (Ekometre)
- Kısadevre,temas ve toprak arıza yeri ölçümü ($RF < 1k \Omega$ oturmuş arızalar)
- Diyafoniye neden olan KROS ve dengesizlik (kn) yeri ölçümü (L2 -> L1 kuplaj modunda)

NOT: Alet isteğe bağlı olarak direkt, karşılaştırma, fark alma ve kuplaj metodları (Diyafoni) ile ölçü yapabilmektedir.



Seba KMT Easyflex

Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Kopuk arıza yeri ölçümü (Ekometre)
- Kısadevre,temas ve toprak arıza yeri ölçümü
- Diyafoniye neden olan KROS ve dengesizlik yeri ölçümü (L2 -> L1 kuplaj modunda)
- Kümülatif ölçüm modu

NOT: Alet isteğe bağlı olarak direkt, karşılaştırma, fark alma ve kuplaj metodları (Diyafoni) ile ölçü yapabilmektedir.



3M 965 DSP



Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Bütün muayeneleri (3 no'lu tuş)
- AC ve DC voltaj ölçümü (1 nolu tuş)
- Hat akımı ölçümü (0-120 mA)(2 no'lu tuş)
- Direnç Ölçümü (3 no'lu tuş)
- Kapasite Ölçümü ve Kapasitif yöntemle kopuk arıza yeri ölçümü (5 no'lu tuş)
- Hat ucunda telefon makinesi varlığı ve paralel telefon kontrolü (4 no'lu tuş Telefon konumu)
- Direnç dengesizliği Ölçümü (4 no'lu tuş Özel direnç konumu)
- Ekran devamlılığı ve topraklama direnci ölçümü (4 no'lu tuş)
- Santral Toprak direnci Ölçümü konumu)

3M 965 DSP



Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Toprak,kısadevre,temas arıza yeri ölçümü i
- Kopuk arıza yeri ölçümü
- Osilatör (Sinyal Üreteci) (200 Hz-1.2 MHz) (6 no'lu tuş)
- Ekometre (TDR) (Kopuk,kısadevre,toprak, temas,kros ve dengesizlik yeri ölçümü)(9 no'lu tuş)
- Desibelmetre (dB) (Aktif ve/veya Boş (Pasif) devrelerde zayıflama ve gürültü seviyesi ölçümü) (0 no'lu tuş)
- Otomatik Hat muayenesi (Mükemmel bir kablo başı muayene ve kablo ölçümü) (8 no'lu tuş)
- Telefon makinesi (Lokal bataryalı veya DP- MF otomatik telefon makinesi olarak kullanım)

ACTERNA HST – 3000C



Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Bütün muayeneleri
- AC ve DC voltaj ölçümü
- Hat akımı ölçümü (0-120 mA)
- Direnç Ölçümü
- Kapasite Ölçümü ve Kapasitif yöntemle kopuk arıza yeri ölçümü
- Hat ucunda telefon makinesi varlığı ve paralel telefon kontrolü
- Direnç dengesizliği Ölçümü
- Ekran devamlılığı ve topraklama direnci ölçümü

ACTERNA HST – 3000C



Cihazın Yaptığı Ölçümler

- Bütün muayeneleri
- AC ve DC voltaj ölçümü
- Hat akımı ölçümü (0-120 mA)
- Direnç Ölçümü
- Kapasite Ölçümü ve Kapasitif yöntemle kopuk arıza yeri ölçümü
- Hat ucunda telefon makinesi varlığı ve paralel telefon kontrolü
- Direnç dengesizliği Ölçümü
- Ekran devamlılığı ve topraklama direnci ölçümü

Kablo İzleme Dedektörü



Erişim Şebekeleri Bakır Kablo Ek ve Ölçüm Metotları

Erişim Şebekeleri (ACCESS NETWORKS)

- Müşteri cihazlarının hizmet aldığı sistemlere bağlantısını sağlayan ünitelere denir.
- Telekomünikasyon işletmelerinin kurulum, işletme ve bakım için en çok kaynak ayırdığı birim Erişim Şebekeleridir.

İLETİM ORTAMI

(TRANSMİSYON ORTAMI)

İletilmek istenen bilgileri (ses, konuşma, video, resim, data , vb..) uzaktaki alıcısına ulaştırmaya yarayan fiziksel ortamlara TRANSMİSYON ORTAMI denir.

İLETİM ORTAMI ÇEŞİTLERİ

- Çıplak telli havai hatlar
- Yeraltı ve havai telefon kabloları (Copper line)
- Koaksiyel kablo
- Hava veya boşluk (R/L)
- Fiber optik iletken (F/O)

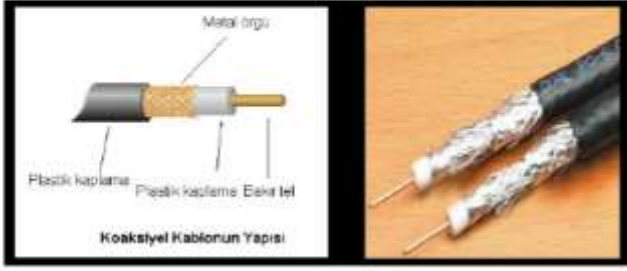
ÇIPLAK TELLİ HAVAI HAT



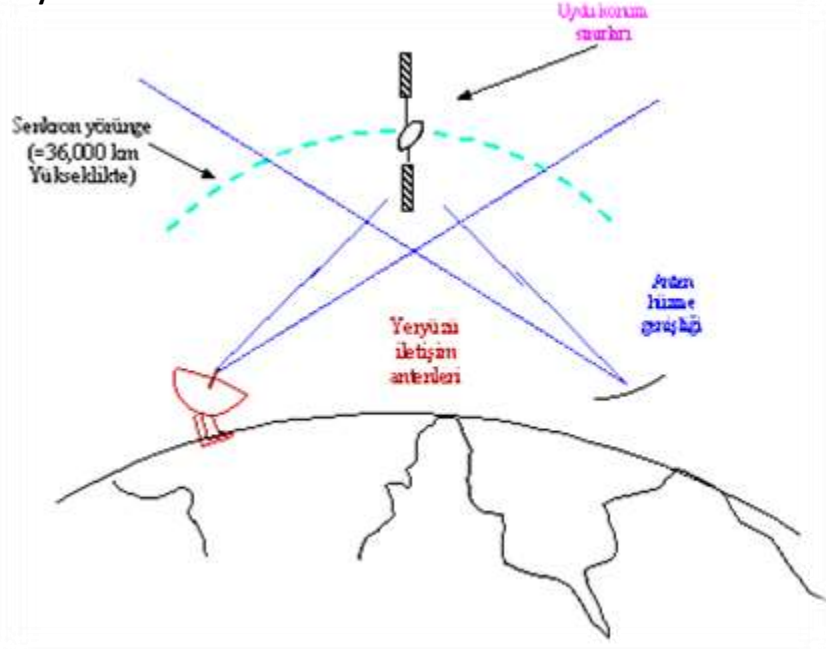
Bakır kablo örnekleri UTP_STP



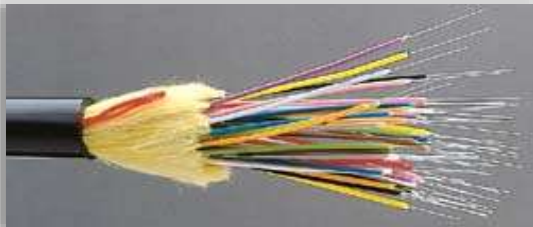
KOAKSİYEL KABLO ÖRNEKLERİ



Uydu yayıncılığı da bir radyolink sistemidir



Fiber optik kablo örnekleri



İletim ortamı seçiminde;

- Aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulur

- İletilecek bilginin cinsi (Bant Genişliği)
- Aynı anda iletilecek kanal sayısı,
- İletim hızı
- Tesis-bakım-işletme güvenliği ve kolaylığı,
- Maliyet

Bant genişliği(band width)

- Bir bilgi elektriksel sinyale dönüştürüldüğünde elde edilen bu sinyal sonsuz değişik **frekans bileşeninden** oluşur.
- Bu frekans bileşenlerinin frekans ekseninde kapladığı alana o bilginin **BANT GENİŞLİĞİ** denir.
- Genellikle en yüksek frekanslı bileşenin değeriyle ifade edilir. Birimi hertz ,Hz , cycle/s olarak ifade edilebilir.

Bazı bilgilerin bant genişliği

BİLGİ	BAND GENİŞLİĞİ
Ses (konuşma+müzik)	20 kHz
Konuşma (telefon)	4 kHz
Radyo AM	10 kHz
Radyo FM	15_25 kHz
TV (ses+video)	6,5 MHz
İnternet TV (normal kalite)	3 Mbps
HDTV (yüksek kaliteli tv)	6_12 Mbps

İletim ortamları _ band genişlikleri

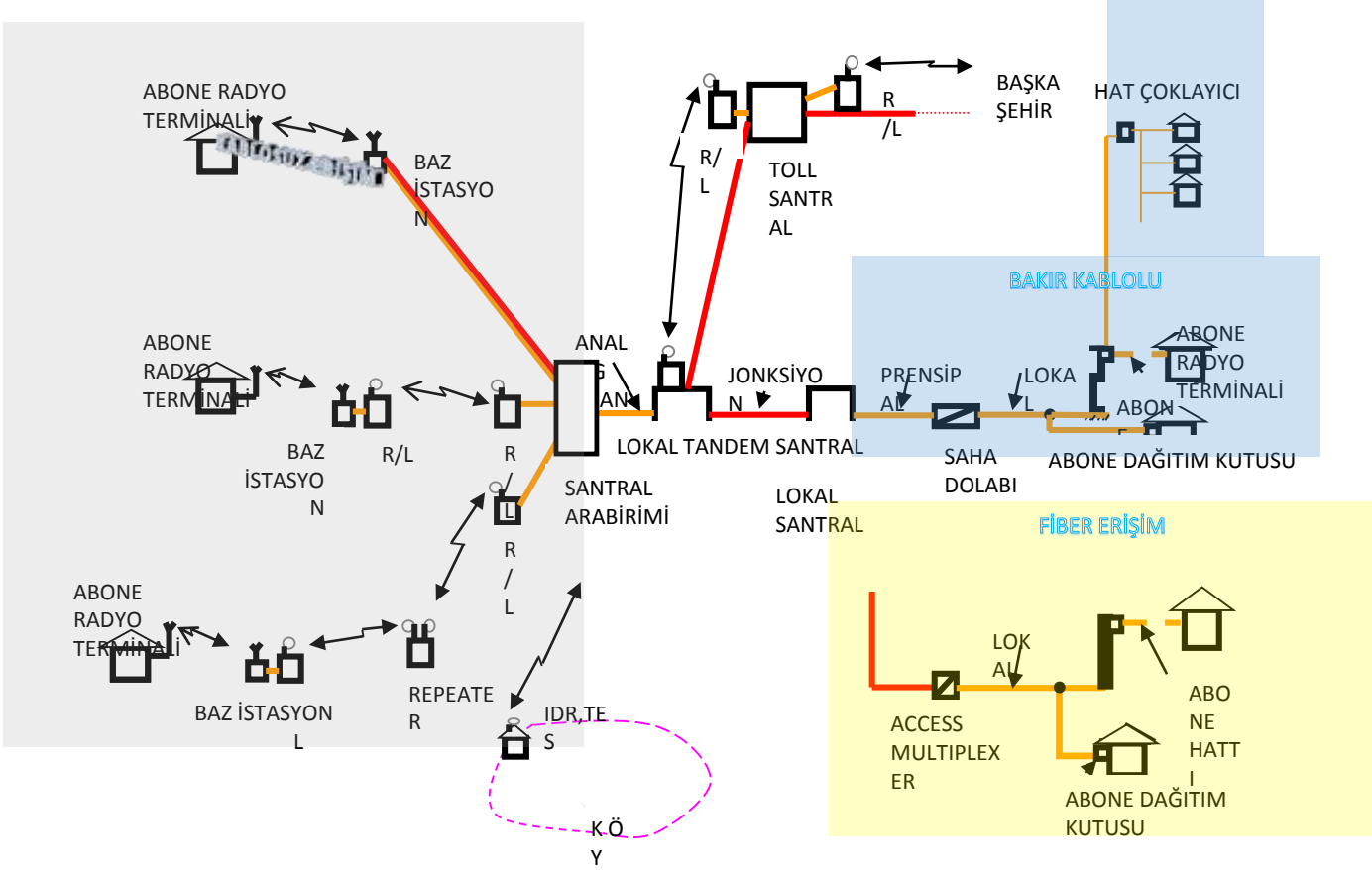
İLETİM HATTI	TAŞIYABİLECEĞİ BAND GENİŞLİĞİ
Çıplak Tel (analog)	150 KHz
Yer Altı Havai Bakır Kablo	30 KHz (XDSL Teknolojisi ile 30MHz)
Koaksiyel Kablo	1 GHZ (kısa mesafeli)
Hava, Boşluk, R/L	30 KHz - ∞ (pratikte 100 GHz.)
Fiber Optik İletken, F/O	10 ¹⁵ Hz (Güncel 4x10 ¹⁰ Hz)

Erişim teknikleri

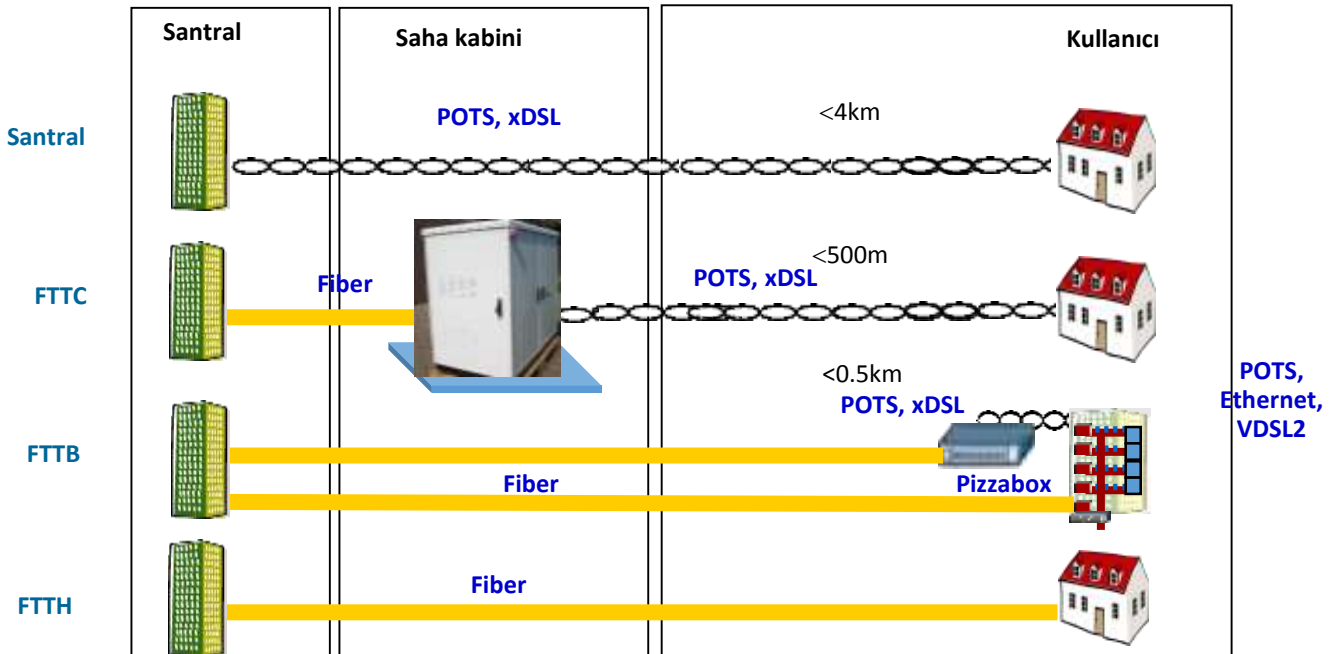
İletim ihtiyacı, fiziksel şartlar, maliyet ve diğer durumlar açısından aşağıdaki erişim teknikleri kullanılmaktadır.

- Bakır iletkenli kablolu erişim
- Fiber kablolu erişim sistemleri
- Kablosuz erişim sistemleri
- Uydu erişim sistemleri

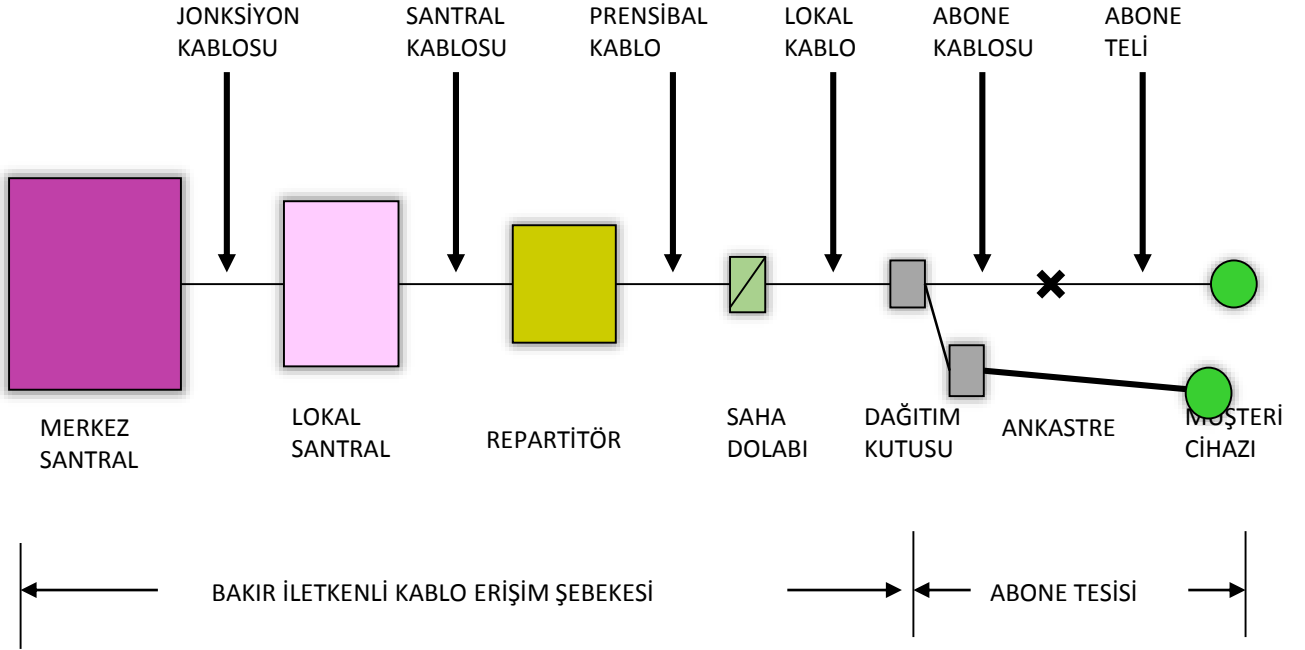
Erişim şebekeleri



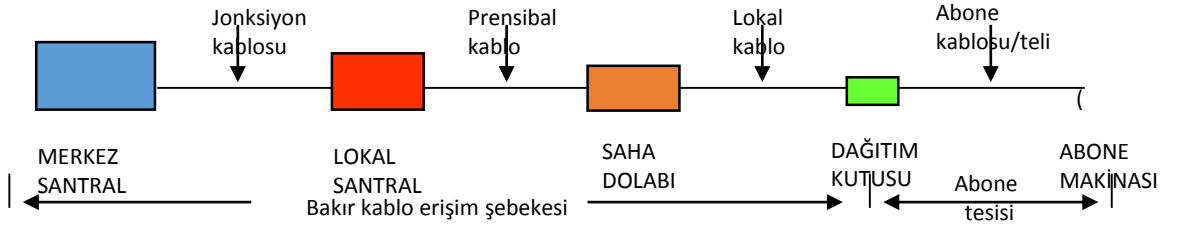
FTTx – Teknoloji Alternatifleri



BAKIR KABLOLU ERİŞİM ŞEBEKESİNİN BÖLÜMLERİ



BAKIR İLETKENLİ KABLO ERİŞİM ŞEBEKESİ



TANIMLAR 1

- **REPARTİTÖR:(MDF)** Müşteri dağıtımında kullanılan prensibal kabloların santral binasında sonlandırıldığı ve santraldeki hatların müşterilere dağıtımının yapıldığı yerdir
- **PRENSİPAL KABLO:** Saha dolabı ile repertitörü irtibatlayan kablo
- **LOKALKABLO:** Saha ile dağıtım kutusu arası tesis edilen kablo
- **SAHA DOLABI:** Prensibal ile lokal kablunun irtibatının yapıldığı terminasyon noktası
- **DAĞITIM KUTUSU:** Abone hattı ile lokal şebekenin irtibatının yapıldığı terminasyon noktası
- **ABONE KABLOSU:** Dağıtım kutusu ile ankastrenin irtibatlandığı kablo
- **ANKASTRE:** Bina içi tesisatın toplandığı terminasyon noktasıdır.
- **İÇ TESİSAT TELİ:** Ankastre ile müşteri cihazının bağlantısını sağlayan kablo
- **MÜŞTERİ CİHAZI:** Müşterinin hizmet aldığı cihaz.(telefon makinesi , modem,fax...)

REPARTİTÖR (MDF) Main Distribution Frame



Şbk tarafı Diziler



Camper Telleri

Snt tarafı Diziler

Repertitör prensibal kablonun Çatılara dağılımı



Menholde kablo eklenmesi



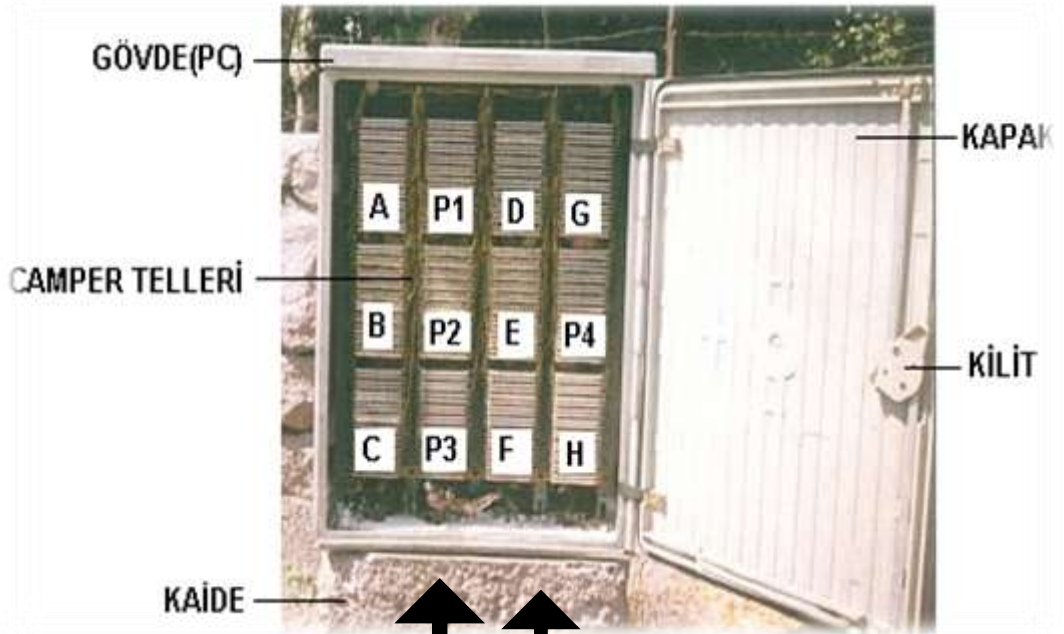
Kablo ek odası



Ek Odası



SAHA DOLABI



REPARTİTÖRE

P1,P2,P3,P4..... PRENSİPAL KABLO

A,B,C,D,E,F,G....
LOKAL KABLO

DAĞITIM KUTUSUNA

Telefon devresi

a ve b teli olarak adlandırılan, birbirinden **izole** edilmiş (yalıtılmış) , **dengeli** iki **iletken**den oluşan devrelere denir.

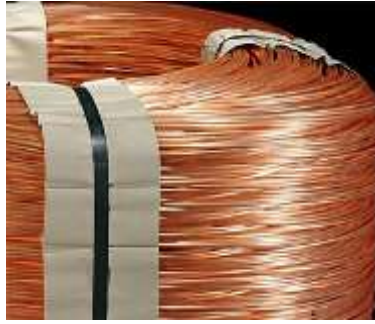


Bir telefon devresinin 3 temel boyutu

- İLETKEN
- YALITKAN
- DENGELİ



İletken

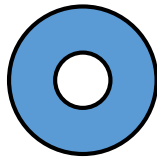


- Telekom kablolarında tavllanmış, elektrolitik saf bakır iletken kullanılır.
- Bir devrenin her iki iletkeni aynı kalınlıkta ve tam dairesel kesitli olmalıdır. Aksi halde **dengesizlik** ortaya çıkacaktır.

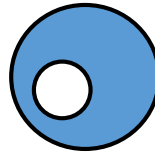
Yalıtkan



Kablo içindeki bir iletkenin başka bir iletkene temas etmesini önlemek amacıyla üzerine kaplanan maddeye denir.



Doğru imalat



Hatalı imalat

Kablo izolasyonlarında kullanılan yalıtım malzemeleri

- POLİETİLEN (P)
- KÖPÜKLÜ POLİETİLEN (KP)
- POLİ VİNİL KLORÜR (PVC)
- Kağıt izoleli

DENGE (LONGITUDINAL BALANCE _BOYLAMSAL BALANS)

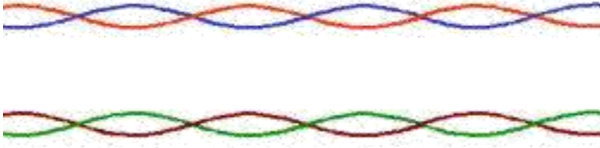
- Bir devrenin a ve b iletkenlerinin çevreye karşı oluşan elektriksel değerlerin birbirine eşit olmasına **denge** denir.
- Bu eşitlik sağlanamamışsa **denge** var demektir.
- Dengesizlik bulunan devrelerde **gürültü** (Noise) ve **diyafoni** (Cross-Talk) şikayetleri ortaya çıkacaktır.

Dengesizliğin oluşma nedenleri

Denge asıl olarak kablo imalat kalitesine bağlı bir durumdur. İmalat esnasında;

- İletken çaplarının birbirine eşit olmaması
- İletkenlerin tam dairesel kesitli olmaması
- Yalıtkan kalınlıklarının eşit olmaması
- İletkenin tam merkezde olmaması
- KP (köpüklü polietilen imalatlarda polietilen hava karışımının homojen olmaması.
- Devre iletkenlerinin birbiri üzerine yeterince bükülmemesi (twisting)

BÜKÜM (TWİSTİNG)



- Devre iletkenlerinin birbiri üzerine bükülmesi işlemine denir.
- Devrenin her iki iletkeninin çevreye karşı eşit şartlara gelmesini sağlar.
- Ne kadar özenle imal edilirse edilsin aynı kablo içinde yan yana giden devrelerde, **yeterli büküm uygulanmaz ise mutlaka denge** oluşacaktır.

Büküm Çeşitleri:

- Basit Çiftli Büküm
- Dörtlü (Quart, Yıldız) Büküm
- Telekom erişim şebeke kablolarında dört iletkenin birbiri üzerine bükülmesi demek olan **Dörtlü (Quart)** denge düzenini tercih etmiş ve kullanmaktadır.
- Camper telleri ve cat kablolar **basit çiftli** denge düzenindedir.

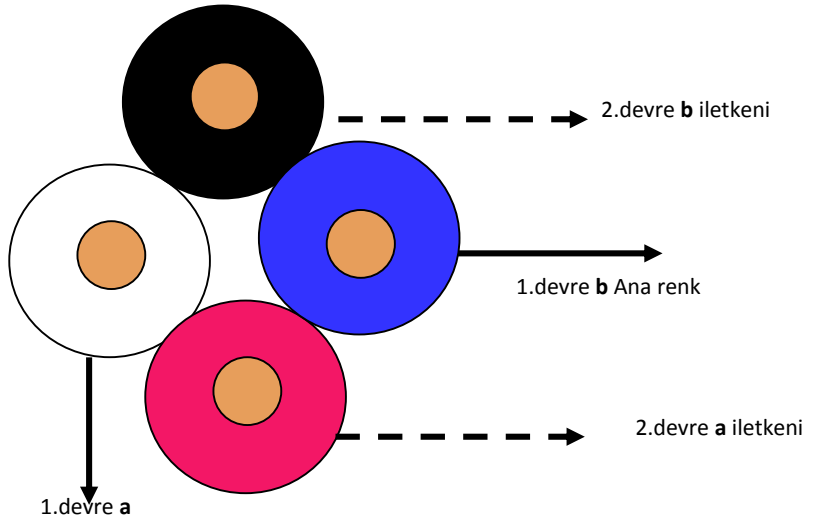
Dörtlü (quart) büküm düzeni

BEYAZ iletken tek numaralı devrelerin a iletkenini

KIRMIZI iletken çift numaralı devrelerin a iletkenini

SİYAH iletken çift numaralı devrelerin b iletkenini

ANA RENK iletken tek numaralı devrenin b iletkeni dörtlünün sırasını belirtir.



Kablardan Örnekler



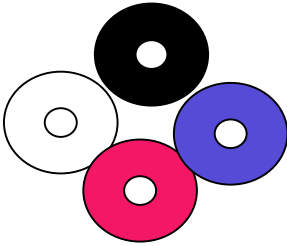
Kablolarmızın devre düzeni ve numaralandırma

Erişim şebeke kablolarımız 10 devrelik temel paketlerden oluşur.

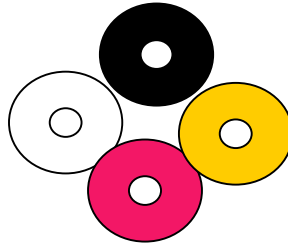
- Bir 10' luk paket 5 dörtlüden oluşur (**Mavi**, **Portakal**, **Yeşil**, **Kahve**, **Gri**)
- Bir dörtlü iki devreden oluşur
- Dörtlü içinde karşılıklı iki iletken bir devredir
- Her dörtlüde bir ana renkte (**Mavi**, **Portakal**, **Yeşil**, **Kahve**, **Gri**) ve beyaz, kırmızı ve siyah ortak renklerinde iletkenler bulunur

Onluk grup

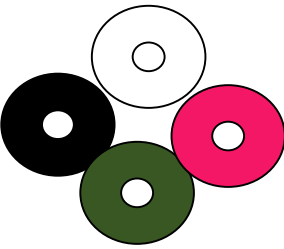
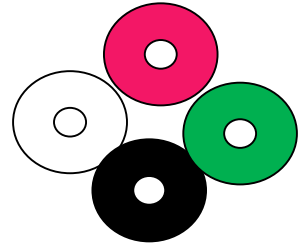
1 BEYAZ-MAVİ
2 KIRMIZI - SİYAH



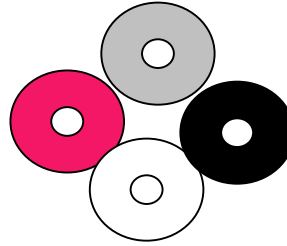
3 BEYAZ-PORTAKAL
4 KIRMIZI - SİYAH



5 BEYAZ-YEŞİL
6 KIRMIZI - SİYAH



7 BEYAZ- KAHVE
8 KIRMIZI - SİYAH



9 BEYAZ-GRİ
10 KIRMIZI -SİYAH

İletken ek ve terminasyon malzemeleri



Kablo kapasiteleri

20 - 30 - 50 - 100 - 150 - 200 - 300 - 400 - 600
900 - 1200 - 1500 - 1800 Per' den oluşur.

İletken kalınlıkları

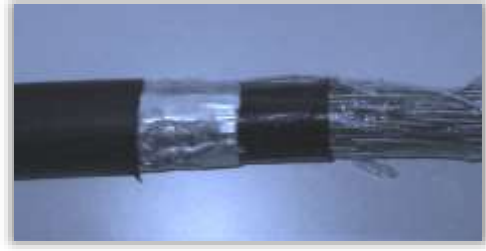
- 0,4 mmØ
- 0,5 mmØ
- 0,6 mmØ
- 0,9 mmØ
- 1,3 mmØ



Kablo etiket bilgileri

Kabloların ve makara etiketleri üzerinde görülen PD – PAP, PD – AP-A , KPDF-AP vb. gibi kısaltmalar içeriden dışa doğru kablounun fiziksel yapısını ifade eder. Buradaki;

- P : Polietilen izolasyonu
- D : Dörtlü denge düzenini
- K : Köpüklü
- F : Jel dolgulu (Filled)
- A : Alüminyum ekranı
- P : Polietilen kılıfı
- A : Askı telini ifade eder



PD_PAP kablo

ÖRNEKLER

- PD-PAP : Eski tip hava boşluklu (Gaz Akışlı) yer altı kablosu,
- PD-AP-A : Eski tip hava boşluklu askı telli kablo,
- KPD-PAP : Yeni tip köpüklü polietilen izoleli gaz kontrolü uygulanabilir yer altı kablosu,
- **KPDF-AP : Yeni tip köpüklü polietilen izoleli jel dolgulu yer altı kablosu,**
- **KPDF-AP-A : Yeni tip köpüklü polietilen izoleli, jel dolgulu askı telli havai kablo**

YER ALTI TESİSİ

- Santralden itibaren projesine uygun olarak yer altı göz dökme işlemidir.
- Yer altı kablolarının ekleneceği ve dağıtımının yapıldığı noktalara kablo kapasitesine göre menhol veya ek odası tesis edilir.

YENİ ALTYAPI (YERALTI) TESİS STANDARTLARI

TİP-1 PREFABRİK BETON MENHOL



TİP-2 PREFABRİK BETON EK ODASI



Altyapı malzemeleri

HDPE BİRLEŞTİRME
MANŞONU



HDPE BORU
ADAPTÖRÜ



HDPE TAMİR
MANŞONU



ÇİFT CİDARLI
HDPE BORU



HDPE BORU TIPASI



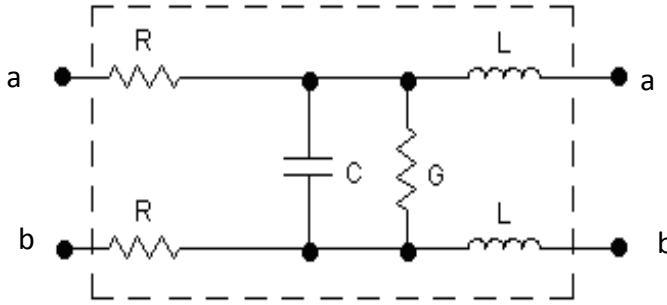
PVC BORU DESTEK
PARÇASI
(2'Lİ VE 4'LÜ)



BORU CONTASI



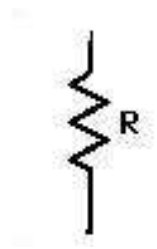
Telefon devresinin elektriksel parametreleri



- Eşdeğer devrede R,C,G ve L harfleri ile gösterilen büyüklüklere hat parametreleri (sabitleri) denir.
- Transmisyon kalitesini ve karakterini bu sabitler belirler.
- Sağlam bir kabloda kablo boyunca bu değerler homojen ve sabit kalır
- Herhangi bir arıza durumunda bu değerlerde değişiklik olur.
- Arıza yerini bu değerlerden faydalanarak buluruz

(R) Devrenin direnç sabiti Ω/km

- Devrenin 1 km'lik parçasında a ve b telinin toplam direncine denir. (20° C ve 800Hz için)
- R'ye kilometrik LOOP direnci de denir.
- Birimi Ω/km 'dir.
- Haberleşmede **zayıflama** ve **akım düşüklüğü** problemlerine neden olur.



Kullanmakta olduğumuz kabloların R değerleri (20° C 800 Hz için)

İletken Çapı mm çap	LOOP Direnci Ω/km	Tek tel için 1Ω'a karşılık uzunluk
0,4 mm	280 Ω/km	7,15 m/Ω
0,5 mm	180 Ω/km	11,2 m/Ω
0,6 mm	125 Ω/km	16 m/Ω
0,9 mm	56 Ω/km	35,8 m/Ω
1,3 mm	28 Ω/km	73,4 m/Ω

NOT: Bu değerler şartnamemiz gereği ± % 2 değişebilir

R Değerinden faydalanarak kablo boyu ölçümü

- Kablo içinden sağlam bir devre hat sonundan kısa devre yapılır. Diğer uçtan a ve b telleri arasındaki direnç ölçülür.
- Ölçülen bu değere LOOP (bukl) DİRENCİ denir.



- Kablo boyu = $\frac{1}{2}$ (LOOP direnci X 1Ω için Uzunluk değeri)
- NOT: Bu formül kablo sıcaklığı 20 °C ise geçerlidir. Kablo sıcaklığı 20 °C den farklı ise sıcaklık düzeltme katsayısı K_t kullanılmalıdır. t sıcaklığındaki bir kablo için ;
- Gerçek Kablo boyu = $\frac{1}{2}$ (LOOP direnci X 1Ω için Uzunluk değeri) X K_t

ÖRNEK

Uzunluğu bilinmeyen bir kablo devresi hat sonundan kısa devre edilerek diğer uçtan 770 Ω direnç ölçülüyor. İletken çapı 0,4 mm ve kablo sıcaklığı 45 °C ise gerçek kablo boyu kaç metredir.

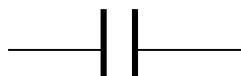
Kablo boyu = $\frac{1}{2}$ (LOOP direnci X 1Ω için Uzunluk değeri)

Kablo boyu = $\frac{1}{2}$ (770 Ω X 7,15) = 2752m (20 °C için geçerli)

Gerçek Kablo Boyu = 2752 X K45 = 2752 X 0,911 = 2507m

Sıcaklık hesaba katılmasaydı 2752 – 2507 = 245m hata yapılacaktı.

(C) Devrenin kondansatör sabiti **nF/ km**



- Devrenin 1 km'lik parçasında a ve b iletkenleri arasında oluşan kondansatör değerine denir.
- İki iletken yüzey arasına bir yalıtkan malzeme koyularak elde edilen devre elemanına KONDANSATÖR denir.
- Bir telefon devresi de yalıtılmış iki iletkenin oluştuğu için kondansatör özelliği gösterir.

- C değeri kablo imalatına bağlı bir büyüklüktür.
(izolasyon kalınlığı ve cinsine)
- C değeri büyük olan kablolar da geniş bant (yüksek hız) hizmeti sağlıklı verilemez.
- Telekom kablolarında C değeri ortalaması;
0,4 ve 0,5 mm çaplı kablolar da < 50 nF/km
0,6 ve 0,9 mm çaplı kablolar da < 45 nF/km olmalıdır.
- Bu özellikten faydalanarak basit bir kapasitemetre ile % ±1-2 hatayla kablo boyu ölçülebilir.

Kapasitif yöntemle ölçüm için kullanılan aletler



Digital Multimetre



HST 3000 C



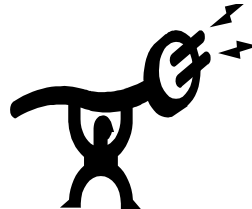
965 DSP

Devrelerin a ve b telleri arasında oluşan kapasite değeri ile ilgili pratik bilgiler

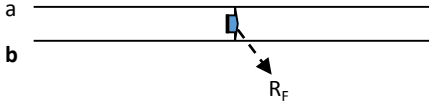
- Aynı kablo içindeki aynı uzunlukta bütün sağlam devrelerin a-b arası kapasite değerleri birbirine eşit veya çok yakındır. Aralarındaki fark 20 pF/ 100m' yi geçiyorsa devreler arasında dengesizlik var demektir.
- Aynı kablo içindeki herhangi bir devrede a-b arası ölçülen değer daha az çıkıyorsa o devrede kopuk yada kros hatası var demektir.
- a-b arası ölçülen kapasite normalden daha fazla çıkıyorsa, temas, toprak veya bilinmeyen bir paralellik var demektir.

(G) Devrenin kaçak iletkenlik sabiti

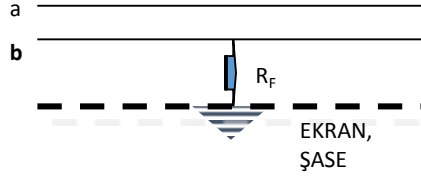
- 1 km uzunluğundaki bir devrede oluşan kaçak iletkenlik değerini ifade eder.
- Birimi mho / km veya siemens / km dir.
- İzolasyonu sağlam bir devrede kaçak iletkenlik yoktur yani
- $G = 0$ dir.
- Fakat
 - Kablonun su yada rutubet alması
 - Çivi yada saçma batması
 - Ezilmesi (özellikle KP kablolar)
 - Aşırı ısınması
 - İşçilik hataları gibi nedenlerle izolasyon bozulur ve G değeri büyür.



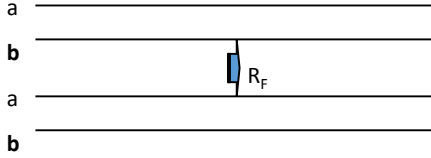
İzolasyon bozukluk arızaları (resistance faults)



KISADEVRE= zayıflama, tamamen hizmet dışı kalma,



TOPRAK=gürültü, zayıflama, tamamen hizmet dışı kalma



TEMAS (KONTAK)=diyafoni, zayıflama, fatura şikayeti

Erişim şebeke teknik şartnamesi ve kabul muayene esaslarına göre

- Tesisi bitmiş bir şebekede (ekler kapatılmış, diziler bağlanmış) izolasyon direnci değeri
- a teli – toprak arası > 500 MΩ
- b teli - toprak arası > 500 MΩ
- a ve b teli arası > 500 MΩ

Olmalıdır.

Korozyon



$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j2\pi fL}{G + j2\pi fC}}$$

Karakteristik empedans (z_0)

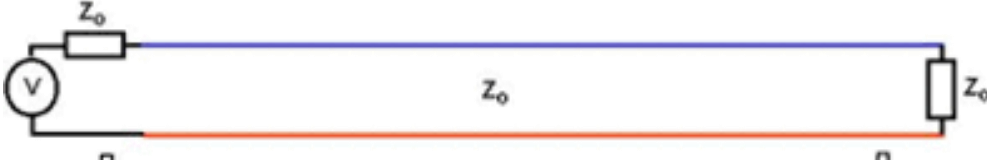
Hat parametrelerinin toplamı yani bileşkesine KARAKTERİSTİK EMPEDANS denir. Z_0 sembolü ile gösterilir.

(L) devrenin endüktans (bobinsel) sabiti

- Devrenin 1 km parçasında oluşan endüktans değerini ifade eder.
- Birimi $\mu\text{H}/\text{km}$ dir. (H= Henry)
- Ses ve düşük hız data iletiminde hemen hemen hiçbir etkisi yoktur.
- Frekans (hız) yükseldikçe zayıflatıcı etkisi artar.
- İletken çapına , büküme bağlı olarak değişir ölçümü ve hesaplaması çok zordur.

Empedans uyumluluğu

- Bir transmisyon sisteminden maksimum verim alabilmek için
- **Vericinin çıkış empedansı,**
- **İletim hattının karakteristik empedansı,**
- **Ve alıcının giriş empedansı birbirine eşit olmalıdır.**
- Bu kurala maksimum güç teoremi de denir.



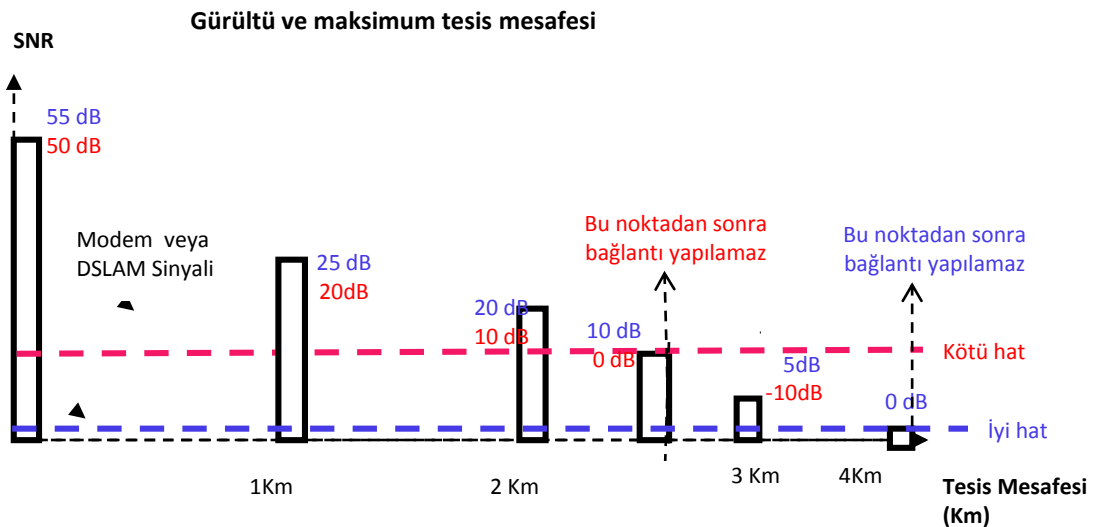
Erişim Şebekelerinde Transmisyon Sorunları

- **GÜRÜLTÜ**
- **DIYAFONİ**
- **ZAYIFLAMA**
- **YANSIMA**
- **DİSTORSİYON**



Gürültü (noise)

- İletim hatlarına haberleşmeyi etkileyecek düzeyde anlamsız sinyallerin etki etmesine **GÜRÜLTÜ** denir.
- Günümüz XDSL işletmesinde en önemli sorunlarımızdan biridir.
- BER (bit error rate) hatalarını artırır.
- **Müşterilerimize verebileceğimiz maksimum hızı ve maksimum tesis mesafesini olumsuz yönde etkiler.**



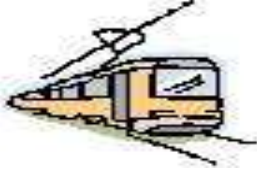
SNR (Signal to Noise Ratio) İŞARET/ GÜRÜLTÜ ORANI

- Bağlantısı kurulmuş ve senkronize olmuş bir haberleşme sisteminde bilgi taşıyan sinyal gücünün , ortamdaki gürültü gücüne oranını ifade eden logaritmik bir ifadedir.

SNR= Noise Margin= 20 log (sinyal gerilimi/gürültü gerilimi)

- Birimi dB dir. **Ne kadar büyük ise bağlantı kalitesi o kadar iyi demektir.**
- DSLAM işletmesinde GÜRÜLTÜYE YAKINLIK (Noise Margin) olarak da adlandırılır.

Gürültü problemine neden olan etkenler



- Şebeke ve ankastre güzergahlarının hatalı seçilmesi.
- Kablo imalatından gelen ekrana karşı kapasite dengesizlikleri
- Kablo ekran devamlılıkları ve topraklamaların sağlıklı yapılmaması.
- Direnç dengesizliği
- Toprak arızası

Boylamsal Balans

- Bir devrenin oluşabilecek gürültü kaynaklarından etkilenip etkilenmeyeceğini önceden belirlemek için Devrenin **BOYLAMSAL BALANSINA** bakmak yeterlidir.
- Bir devrenin a ve b iletkeninin kablo ekranına karşı oluşan elektriksel büyüklüklerin birbirine eşit olmasına **BOYLAMSAL BALANS** denir.
- Boylamsal balans seviye ölçebilen üç uçlu özel aletler ile ölçülür. **(965 DSP, ACTERNA HST 3000C vb.)**
- Birimi dB dir
- **Boylamsal balans** değeri ne kadar **yüksek** ise devre o kadar **dengeli** demektir.

DİYAFONİ CROSS-TALK

- Bir devredeki sinyallerin diğer başka bir devreden algılanmasına diyafoni denir. Aslında diyafoni de bir çeşit gürültüdür.
- XDSL işletmesinde ise sık sık bağlantının kopmasına ve kablo içinde çalıştırılabilecek maksimum XDSL sayısını azalmasına;
- SNR margin değerinin de azalmasına dolayısıyla bağlantı hız ve kalitesinin düşmesine neden olacaktır.

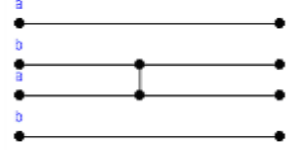
Diyafoni'nin nedenleri

- Şebeke tesisi ek işlerinde yapılan işçilik Kros (tek ayak atlak, split pairs) hatalarının hatanın yapıldığı ekten düzeltilmeyip sonraki ekler yada hat sonundan toplanması



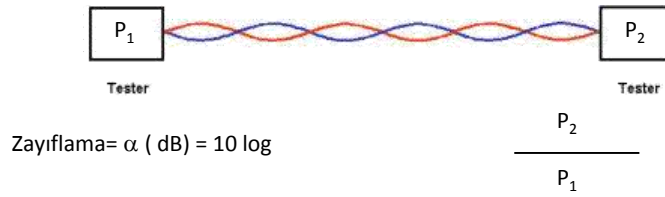
Sonraki eklerden toplanmış Kros (split pairs) hatası

- Kablo imalatından gelen devreler arası kapasite dengesizlikleri ,
- Devrelerde yeterli büküm yapılmaması
- Devrelerin birbirine temas etmesi



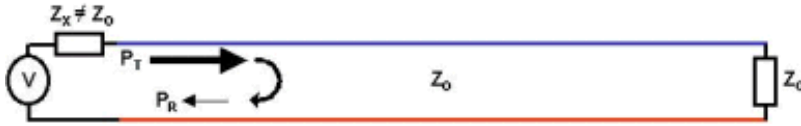
Zayıflama_attenuation

- Hat girişine uygulanan sinyal gücünün hat boyunca azalarak çıkıştan daha düşük seviyede alınmasına zayıflama denir.
- dB birimiyle ifade edilir.



YANSIMA (REFLECTION)

- Hat girişine uygulanan sinyal gücünün bir bölümü veya tamamının girişe geri dönmesine yansımaya denir.



- Yansımaya alıcıya ulaşması gereken gücü daha da azalttığı için zayıflamayı ve XDSL maksimum tesis mesafesini olumsuz yönde etkiler.

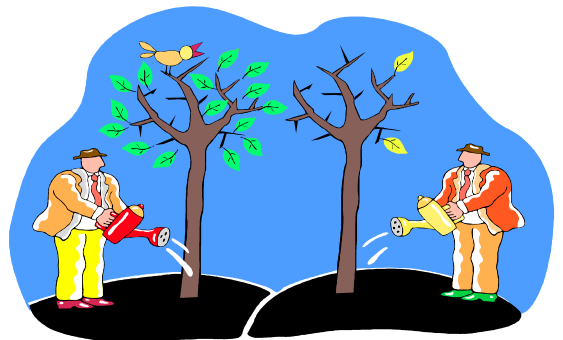
Yansımaya ve zayıflama nedenleri

- Hattın R değeri
- Hattın «C» kapasite değerinin büyük olması
- Paralellik
- İzolasyon bozukluğu (G'nin büyümesi)
- Farklı çaplı iletkenlerin ardarda eklenmesi
- Her türlü arıza ve oksitli ekler

gibi nedenlerle hattın karakteristik empedansının (Z_0) aniden değişmesi.

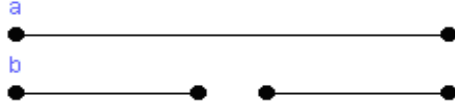
Erişim Şebekelerinde Karşılaşılan Arızalar ve Etkileri

- KOPUK
- TOPRAK
- TEMAS
- KROS
- ATLAK
- KISA DEVRE
- RİVERS



KOPUK

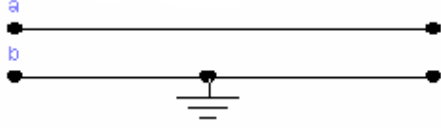
- Devrenin bir veya iki iletkeninin hat sonuna ulaşmamasıdır



- Kopuk bir devrede POTS hizmetleri çalışmaz.
- Fakat ADSL modem buluşup çalışabilir.
- Kopuk bir devrede aktif tutulan bir ADSL devresi tüm kablo içindeki diğer ADSL hizmetlerini olumsuz etkiler.**

TOPRAK:

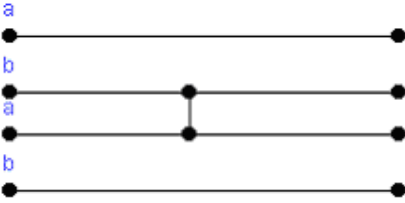
- Devrelerin kablo ekranı, repertitör, SD, kutu şaseleri, askı teli, bahçe korkuluğu, v.b. toprakla bağlantılı bir yere temas etmesine denir.



- Toprak arızalı bir devrede arızalı ADSL çalışabilir.
- Bu durumda tüm diğer XDSL hizmetleri olumsuz etkilenecektir.

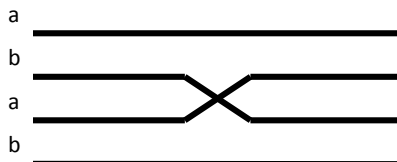
TEMAS (Kontak)

- Farklı iki devrenin birer iletkeninin birbirine temas etmesine denir.
- Temasın şiddetine, temas eden ayakların cinsine ve santral tipine bağlı olarak temas arızalı devrelerde diyafoni ve fatura şikayetleri ortaya çıkar.

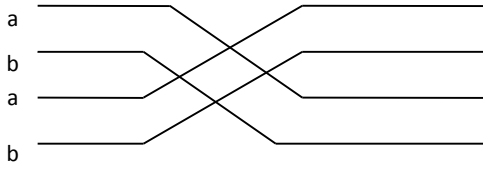


KROS (Tek ayak atlak)çapraz:

- Farklı iki devrenin birer iletkeninin yanlış bağlanmasına denir.
- Elektriksel Muayenede sağlam gibi görülür.
- Yapıldığı ekten düzeltilmeyip sonraki eklerden yada hat sonundan toplanması neticesi şebekemizde yaşanan en büyük problemlerden biri olan diyafoni (cross-talk) problemi ortaya çıkar.



ATLAK (Çift ayak atlak):

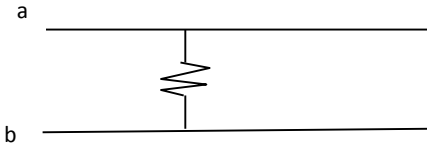


- Bir devrenin her iki telinin başka bir yanlış devreye bağlanmasına denir.
- Muayene masalarında yapılan muayenelerde görülmezler.

KISA DEVRE

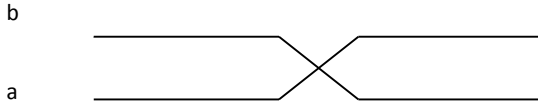
- Devrenin a ve b tellerinin birbirine temas etmesine denir
- Devredeki kaçak değerine de kaçak direnci (RF) denir.
- $RF > 10 \text{ K}\Omega$ olan kaçak arızalarında bir telefon makinesi çalışır. Fakat bu değer altındaki kaçaklarda ise telefon servis dışı kalır.

RF kaçak direnci



RİVERS

- Bir devrenin a ve b ayaklarının ters bağlanmasıdır
- Hiçbir transmisyon sorununa neden olmaz ancak + ve - ye duyarlı cihazlarda önemlidir.



Arıza nedenleri

- Hasarlar
- Su ve Rutubet Nedeniyle Oluşan Korozyon
- Çivi veya saçma batması.
- Diğer tesislerin etkileri
- Doğal afetler
- Kemirgenler
- Fiziksel zorlamalar
- Zaman içinde kablo ve eklerin özelliklerini kaybetmeleri

İşçilik hataları

- Özellikle KPE kablolarında ezilme.
- Isı ile büzüşen eklerde aşırı ısınma.
- Location dizilerine çıplak tel değmesi, düşmesi.
- Dizilere termine edilmemiş ,dağınık ankastr ve saha dolapları
- Özellikle APA kablolarında ekran devamlılığı takarken işçilik hataları.
- Eklerin numarataj yapılmadan kapatılması
- Kabullerin sağlıklı yapılmaması

İmalat hataları

- Ek malzemesinin (konnektör, modül ve diziler) kalitesizliği.
- Özellikle abone ve camper tellerinin iletkenliğinin şartnameye uymaması.
- Elektrolitik saf bakır yerine hurda bakır kullanılması
- Abone tellerinde kullanılan karbon siyahı maddesinin az kullanılması , çatlak abone telleri.
- Kablo imalatında devrelerin kolayca bulunabilecek şekilde dönüm verilmemesi.
- Sıkışık repertitörlerde izolasyonu kolay soyulan kalitesiz camperler.

Bakır Şebekede xDSL hizmetleri

Bakır kablolu erişim özellikleri

İki iletkenli oluşan dengeli bakır devrelerle yapılır.

Geniş band (XDSL) hizmetlerinde mevcut altyapıyı kullanmak , yeni yatırım gerektirmeden çok ekonomiktir.

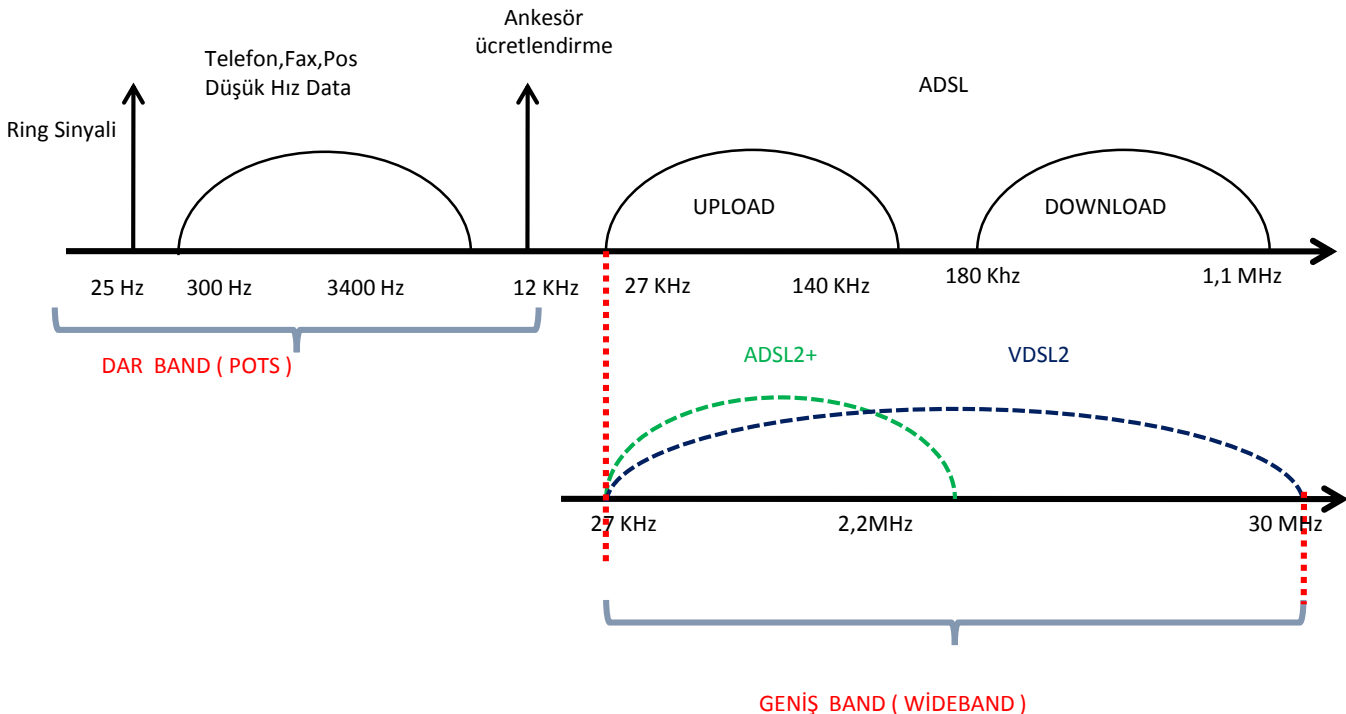
Buna karşılık;

Yeni bakır devre tesis etmek ise fiber erişime göre daha pahalıdır.

Taşıyabileceği bilgi taşıma hızı bağlantı mesafesi arttıkça azalır.

Bakım ve işletme maliyeti yüksektir.

Telefon devresinden taşınan sinyaller

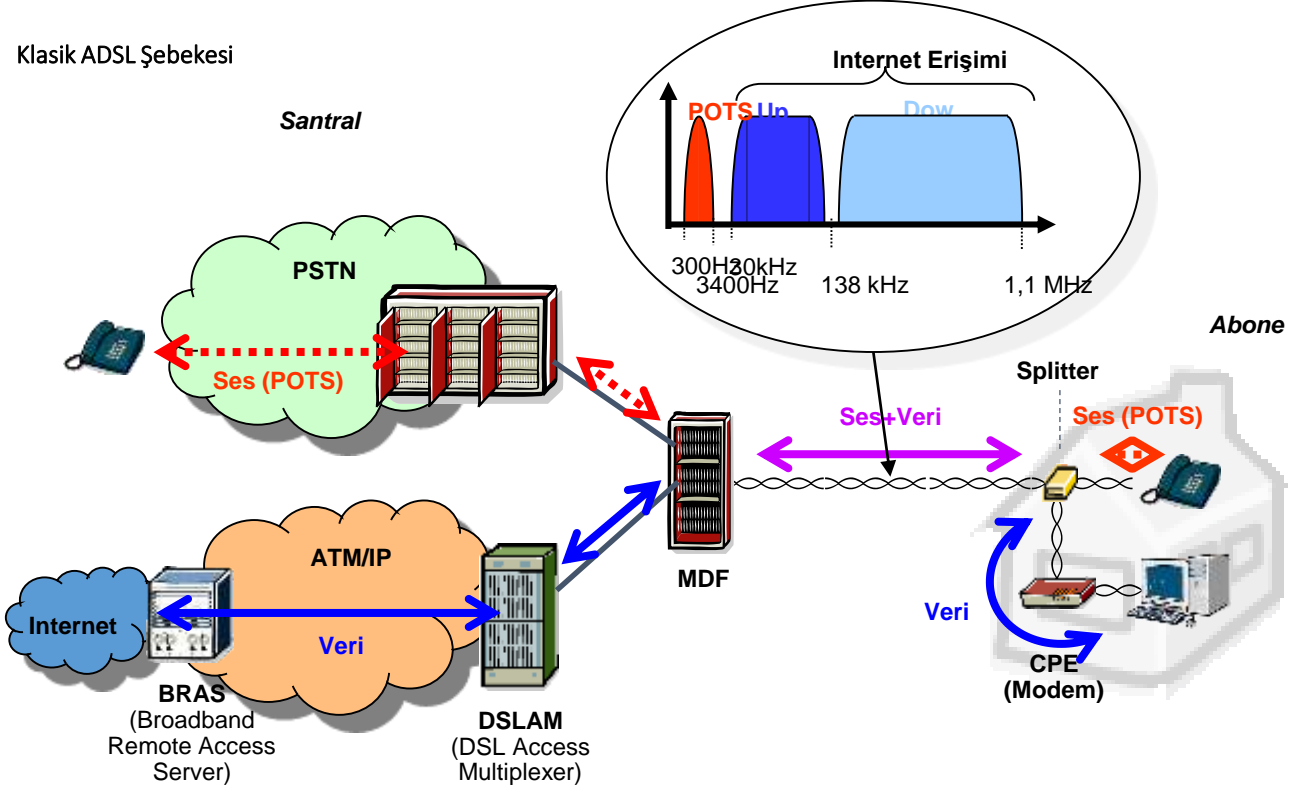




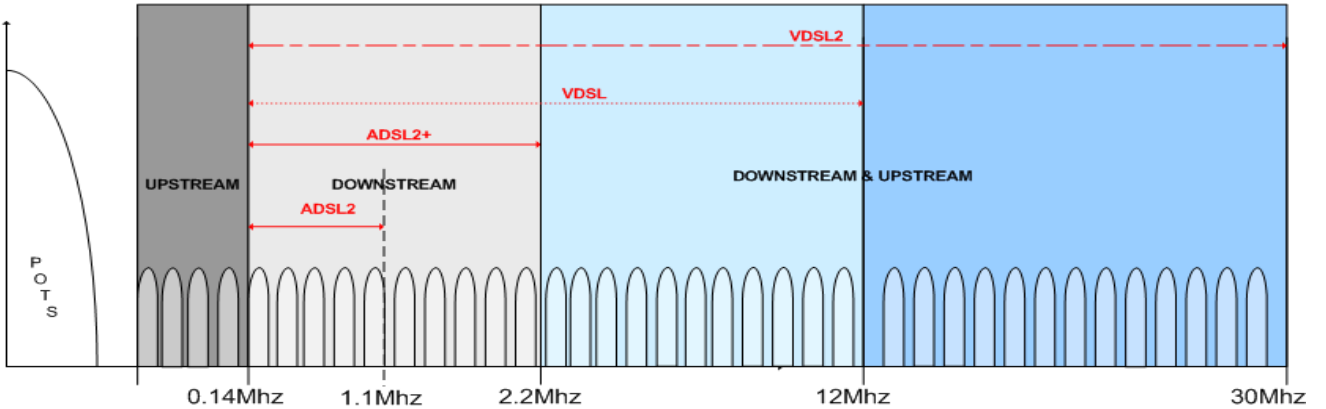
xDSL DIGITAL SUBSCRIBER LINE

xDSL kısaltmasındaki **x** harfi hizmetin birçok çeşidi olduğunu ve günün teknolojik gelişmeleri ışığında daha birçok yeni versiyonlarının hizmete sunulacağı öngörüsünü ifade eder.

Klasik ADSL Şebekesi



DMT (DISCRETE MULTI TONE)



- Frekans aralığı her biri 4.3 KHz'lik kanallara (tone) bölünür.
- Bu şekilde aynı anda iletim yapabilecek yüzlerce taşıyıcı kanal elde edilir.
- Bu iletim sistemine DMT denir.

Senkron olmuş devre değerleri cihaz görüntüsü

VDSL Özet		
EV->VDSL->DÜZGEÇİŞ		
Buluştu	GÖN.	İND.
Tahsis Edilen Hız	20036 K	79784 K
Max. Hız	45301 K	134105 K
Kapasite	44.2 %	59.5 %
Gürültüye Yakınlık	24.3 dB	21.6 dB
Line Atten	4.3 dB	4.3 dB
Signal Atten	4.2 dB	4.3 dB
Göster ▲	Sonuçlar ▲	DSL Durdur

NMS HIZ PROFİLLERİ

	SD			HD		
	İNTERNET	IPTV	NMS	İNTERNET	IPTV	NMS
ADSL	1	4	5	1	8	9
	2	4	6	2	8	10
	4	4	8	4	8	12
	6	4	10	6	8	14
	8	4	12	8	8	16
	16	4	16	16	8	16
VDSL	16	4	16	16	8	16
	32	4	32	32	8	32
	50	4	50	50	8	50
	100	4	100	100	8	100

XDSL Hizmet kalitesini (SNR)etkileyen faktörler

- Bakır devrenin kalitesi
- Bina içi tesisatın kalitesi,
- Şebeke ve ankastre güzergahı,
- Tesis mesafesi (DSLAM'a uzaklık)
- Port /şebeke tahsis mantığı,
- DSLAM portunun kalitesi ve uygun set-up
- DSLAM kablosu,
- CAMPER teli,
- SPLITTER kalitesi,
- Modem ve adaptörünün kalitesi,
- Modemin bulunduğu ortam.

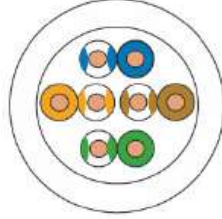
Bakır devrenin kalitesi

xDSL hizmet verilecek devrenin;

- İzolasyonu >999 MΩ olmalı
- Boylamsal balansı mümkün olduğunca büyük olmalı (tavsiyemiz > 70 dB)
- Santral ve müşteri splitterleri arasında paralel devre veya cihaz olmamalıdır.
- Devrede diyafoni olmamalı,
- Boş devre gürültüsü < -50 dBm olmalıdır.
- Ekran devamlılığı eksiksiz yapılmış olmalı,
- Direnç dengesizliği olmamalıdır.

Bina içi tesisatın kalitesi

- Bina içi tesisatlarda basit çiftli bükümlü dengeli devrelerden oluşmuş kablolar kullanılmalıdır.
- Bükümsüz ve dengesiz bir devre hem çevresine yayın yapar ve hem de çevresindeki yayınlardan etkilenirler,
- Yani gürültü ve diyafoni problemi ortaya çıkar,
- Mevcut Bina İçi Telefon Tesisatı Şartnamemize göre bina içi tesisatlarda en az Cat 5e standardında kablolar kullanılmalıdır.

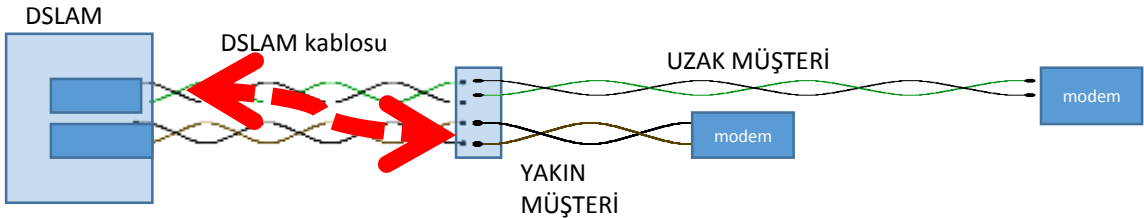


Şebeke ve ankastre güzergahı,

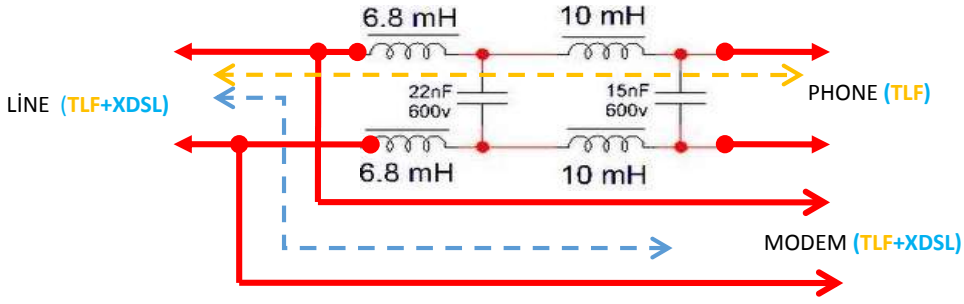
- Şebeke güzergahları havai enerji iletim hatları ve demiryolları gibi güzergahlara paralel ve yakın geçirilmemelidirler
- Çünkü bu ortamlarda yoğun bir manyetik alan bulunur.
- Bina içi telefon tesisatları enerji taşıyan kablolarla çok yakın ve paralel olmamalıdır.
- Aksi halde XDSL hizmetinde sık sık kesilmeler yaşanacaktır.

Port - şebeke tahsis mantığı

- Ne kadar özenle imal edilirse edilsin yan yana bulunan bakır devreler arasında az da olsa mutlaka dengesizlik bulunur,
- DSLAM kablolarında da bu durum geçerlidir,
- Bu nedenle bir kablo içerisinde üzerinde kuvvetli ve zayıf sinyal bulunan iki devre yan yana gelmemelidir,
- Yani aynı DSLAM dizisinde santrale yakın ve uzak müşteri çalıştırılmamalıdır.



Splitter ve kalitesi



Modemin bulunduğu ortam

- Saptırma bobinli televizyon ve monitörler, kesintisiz güç kaynakları, telsiz vericileri, güçlü elektrik cihazları v.b. Cihazlar çok harmonikli elektromanyetik gürültü yayarlar,
- Modemler ve routerlar bu tür ortamlardan mümkün olduğunca uzakta bulunmalıdır.
- Özellikle DSLAM'a uzak, sinyal seviyesi zayıf olan bağlantılar bu tür olumsuzluklardan çok etkilenirler.



EKÇİLİK TEKNİĞİ

Ekçilik

- Projelendirme tekniğine uygun olarak tesis edilen çok devreli kabloların devamlılık ve dağıtım noktalarında belirlenen ölçü kurallarına göre uygun olarak yapılan iletken ve dış kılıf eki işlemlerine EKÇİLİK bu işi yapan kişilere EKÇİ denir.



E/Ş de uygulanan iletken ve dış kılıf ek metotları

- E/Ş lokal şebeke bölümünde 10 perden 200 per'e(dahil)kadar:
 - Konnektör ile iletken
 - BEKT (ısı ile büzüşebilen manşon)ile dış kılıf eki uygulamasıyapılmaktadır

E/Ş de uygulanan iletken ve dış kılıf ek metotları

- E/Ş prensipal kablo şebekesinde 300 perden 1800 per'e (dahil) kadar:
 - Modül ile iletken
 - UC muf ile dış kılıf eki uygulamasıyapılmaktadır.

BEKT seçim tablosu
(iletken çapına göre)

Kablo çift sayısı	İletken çapına göre BEKT tipi			
	0,4	0,5	0,6	0,9
20	A	A	A	B
30	A	A	B	B
50	B	B	B	C
100	B	B	C	C
150	C	C	C	
200	C	C	C	
300	C	C		
400	C			

Kablo ek açıklığı tespiti



Kablo kılıfları çıkarıldıktan sonra ek açıklığı ve ekleme payını görüyorsunuz.



Topraklama diliminin açılması.



Kablonun ekran devamlılığı için 10 mm eninde 20mm boyunda AP kılıfın ayarlanan kılıf açma bıçağı ile açılması



Paket ve onlukların şeritlerinin kazık bağı atılarak bağlanması.



Devrelerin sıraya alınması (taraklama)



İletken ekinde kullanılan konnektörler



Konnektör UY ile iletkenlerin eklenmesi.



100-04 PD AP-A kabloda konnektör ile bağlanan devreler.



Ekran devamlılığı için ekran irtibat iletkeninin takılması



Ek'in içine konulan nem alıcının koruma poşeti.



Nem alıcının ekin içine yerleştirilmesi



Koruyucu astarın sarılması.



Koruyucu astarın her iki tarafının vinil bant ile sarılması hali görülmektedir.



Etilenli ıslak mendil ile kablunun silinmesi.(vinil banttan itibaren kablo tarafına doğru 8 ila 10 cm lik alanda)



Zımpara ile kablunun zımparalanması.



Bektin boyunun kablo üzerinde işaretlenmesi.



Şalomenin tüpe takılan vanası düz zeminde tüpü döndürerek takılmalıdır.



Bekt'in üzerindeki naylonun çıkarılması.



Ek'in üzerine takılan bekt'in fermuarının takılması.



Isı BEKT üzerindeki benekler kaybolana kadar devam eder.



Modül ile iletken UC muf ile dış kılıf eki seçim tablosu

İLETKEN ÇAPI (mm)	KABLO KAP.	EK AÇIKLIĞI (cm)	MODÜL GRUP SAYISI	MODÜL ÇAPI (mm)	MUF CİNSİ
0,4	300	30	1	60-100	BEKT C
0,4	400	30	1	60-100	BEKT C
0,4	600	22	1	102	UC 6-9
0,4	900	37	1	127	UC 7-15
0,4	1200	46	2	102	UC 6-18
0,4	1500	46	2	127	UC 8-18
0,4	1800	46	2	127	UC 8-18
0,5	300	30	1	60-100	BEKT C
0,5	400	22	1	102	UC 6-9
0,5	600	37	1	127	UC 7-15
0,5	900	37	1	127	UC 7-15
0,5	1200	46	2	127	UC 8-18
0,6	300	22	1	102	UC 6-9
0,6	400	46	2	102	UC 6-18
0,9	300	37	1	127	UC 7-15

HABERLEŞME

Telekom da PSTN Ve XDSL Servisleri	PSTN İletişiminin Genel Çerçevesi
	XDSL İletişiminin Genel Çerçevesi
	Genişbant teknolojileri
	Geniş bant sinyal seviyesini kontrol etmek (SNR, Zayıflama, max. Hız.)
	Modem konfigürasyonu
	Devamlılık kontrolü (sistem- müşteri)
	Port-hat irtibatlandırma (Santral, FTTx)
	Hat irtibatlandırma (Sistem-Müşteri)
	Kablo jakı bağlamak (RJ11, RJ45)

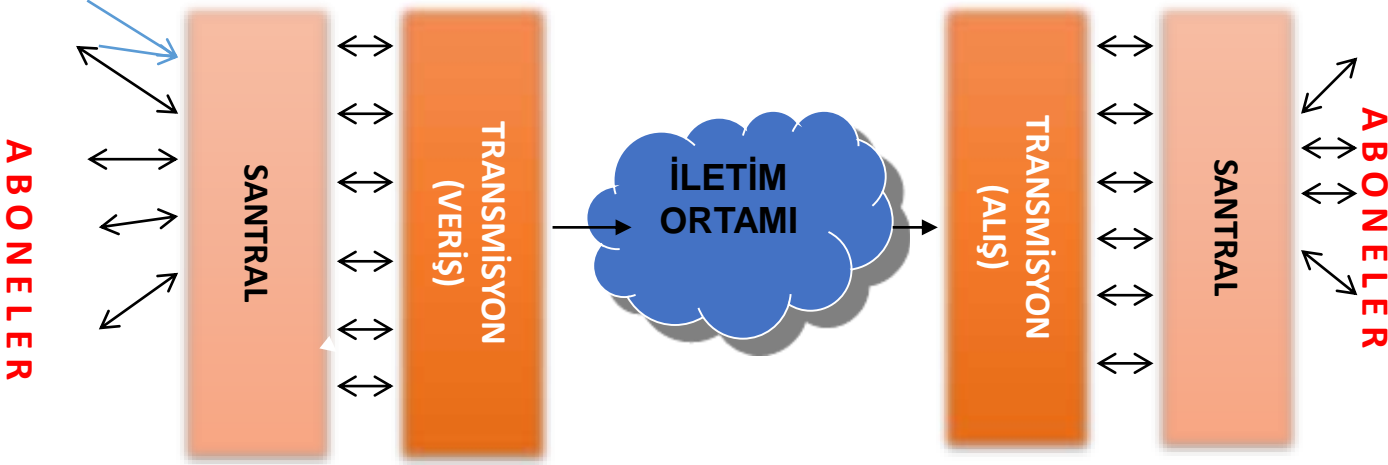
Telekomünikasyon Sistemi (Receiver - Transmitter ve Transmisyon Ortamı Yapıları)

TELEKOMÜNİKASYON SİSTEMLERİ

Belirli bir noktaya doğru iletilmek istenilen bilgi sinyallerinin çoğullanıp, yüksek frekanslı taşıyıcılar veya fiber kablolar vasıtasıyla uzak mesafelere iletimini sağlayan sistemlere TRANSMİSYON SİSTEMLERİ denir.

İletilmek istenen bilgileri (ses, konuşma, video, resim, data, vs.) uzaktaki alıcısına ulaştırmaya yarayan fiziksel ortamlara TRANSMİSYON ORTAMI denir.

TELEKOMÜNİKASYON SİSTEMLERİ GENEL BLOK ŞEMASI

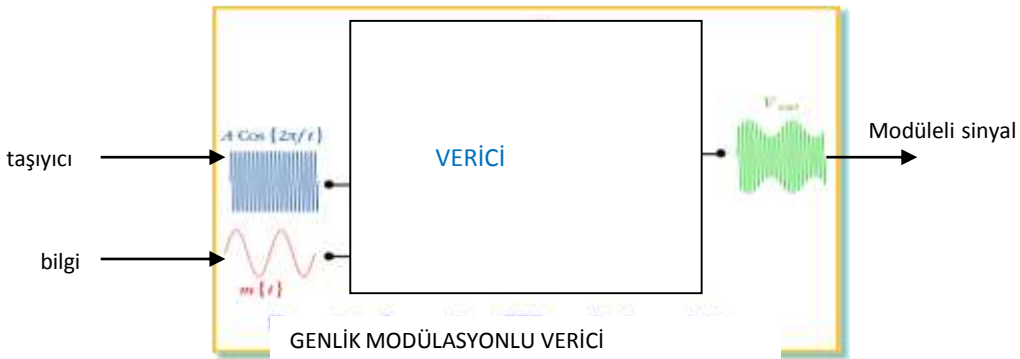


TELEKOMÜNİKASYON SİSTEMLERİ ANA UNSURLARI

- Verici (Transmitter)
- Alıcı (Receiver)
- İletim Ortamı (Transmisyon Hattı)

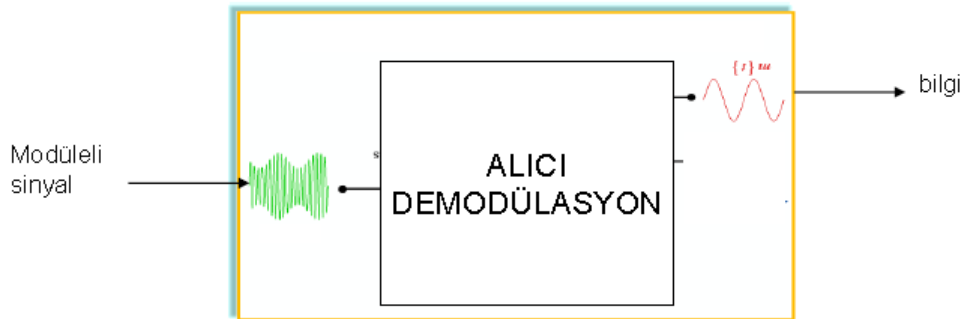
VERİCİ (Transmitter) :

İletilmek istenilen bilgileri seçilen iletim ortamında yayılabilecek bir taşıyıcı sinyal üzerine bindirir. Bu işleme modülasyon denir.



ALICI (Receiver) :

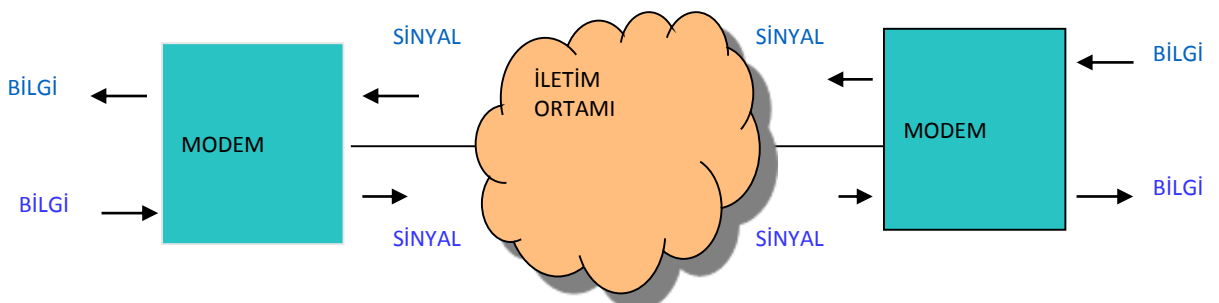
İletim hattı üzerinden gelen modüledi sinyali ayrıştırarak tekrar bilgiye dönüştürür. Bu işleme demodülasyon denir.



MODEM

Aynı anda hem alma ve hem de gönderme yapabilen cihazlara **MODEM** adı verilir.

MODULATÖR+ DEMODULATÖR



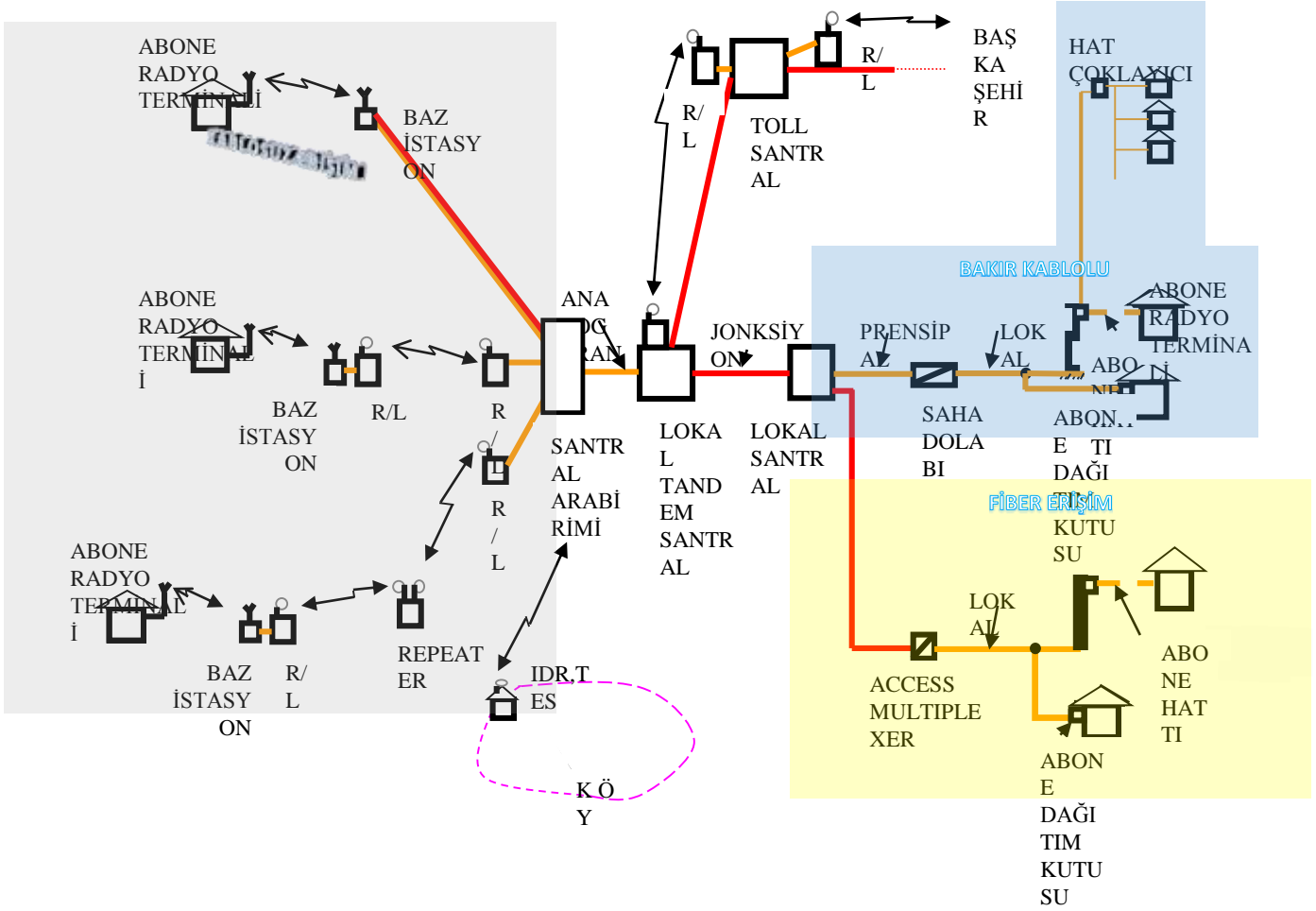
Erişim Şebekeleri

- Müşteri cihazlarını binalarımızdaki hizmet aldığı sistemlere bağlantısını sağlayan ünitelere denir.
- Telekomünikasyon işletmelerinin kurulum, işletme ve bakım için en çok kaynak ayırdığı birim Erişim Şebekeleridir.
- TELEKOM güçlü erişim altyapısıyla dünyanın önde gelen şirketlerinden biridir.

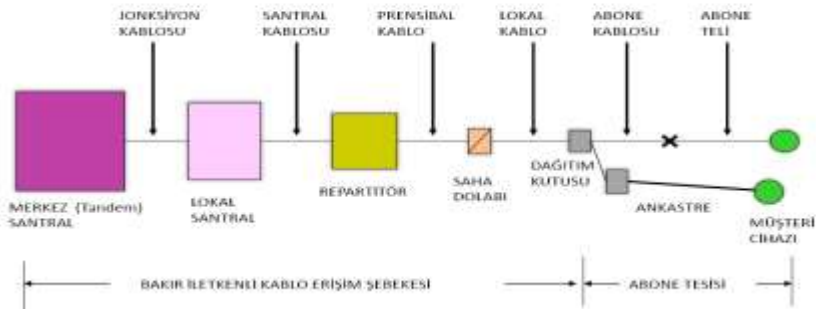
Erişim Teknikleri

İletim ihtiyacı, fiziksel şartlar, maliyet ve diğer durumlar açısından aşağıdaki erişim teknikleri kullanılmaktadır.

- Bakır iletkenli kablolu erişim
- Fiber kablolu erişim sistemleri (FTTX)
- Kablosuz erişim sistemleri (KTS, WI-FI, WI-MAX)



BAKIR KABLOLU ERİŞİM ŞEBEKESİNİN BÖLÜMLERİ



Repertitör (MDF): Müşteri dağıtımında kullanılan prensibal kabloların santral binasında sonlandırdığı ve santraldeki hatların müşterilere dağıtımının yapıldığı yerdir.

Prensibal Kablo: Saha dolabı ile repertitörü irtibatlayan kablo

Lokal Kablo: Saha ile dağıtım kutusu arası tesis edilen kablo

Saha Dolabı: Prensibal ile lokal kablonun irtibatının yapıldığı terminasyon noktası

Dağıtım Kutusu: Abone hattı ile lokal şebekenin irtibatının yapıldığı terminasyon noktası

Abone Kablosu: Dağıtım kutusu ile ankastrenin irtibatlandığı kablo

Ankastre: Bina içi tesisatın toplandığı terminasyon noktasıdır.

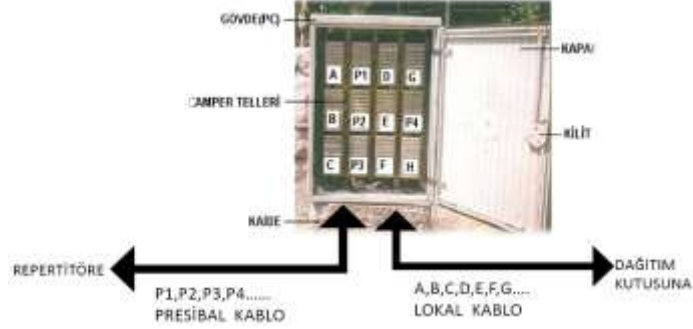
İç Tesisat Teli: Ankastre ile müşteri cihazının bağlantısını sağlayan kablo

Müşteri Cihazı: Müşterinin hizmet aldığı cihaz. (telefon makinesi, modem, fax..)

DAĞITIM KUTUSU



SAHA DOLABI



REPARTİTÖR



Şbk tarafı Diziler



Camper Telleri

Snt tarafı Diziler

EK ODASI

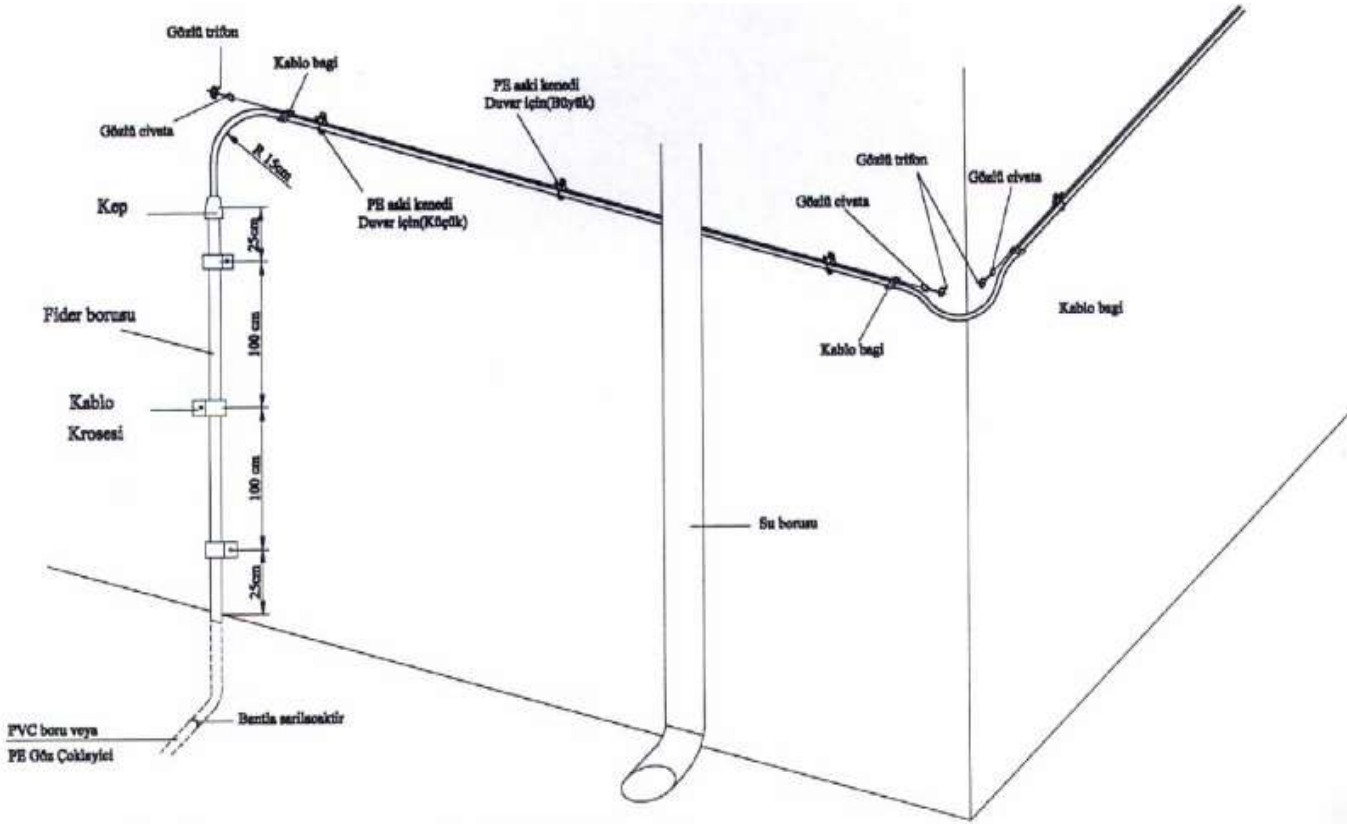


MENHOLDE KABLO EKLENMESİ



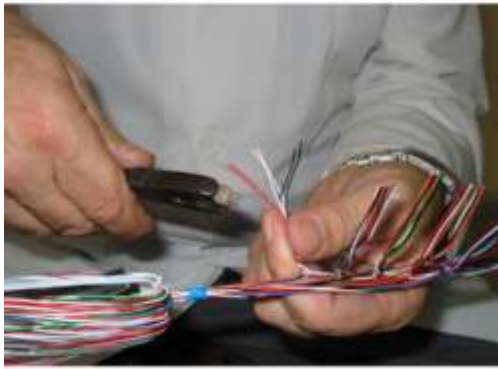
KABLO EK ODASI





EKÇİLİK

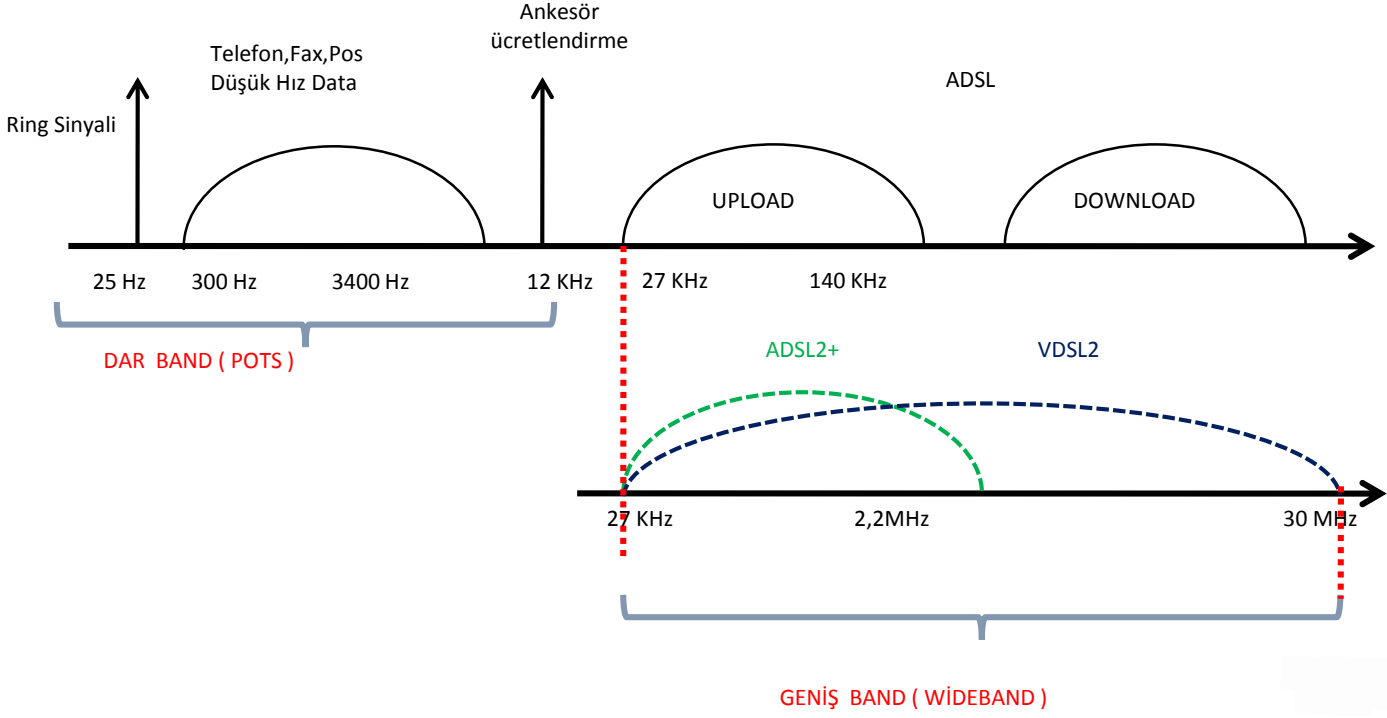
Projelendirme tekniğine uygun olarak tesis edilen çok devreli kabloların devamlılığı ve dağıtım noktalarında belirlenen ölçü kurallarına göre uygun olarak yapılan iletken(elektriksel bağlantı) ve dış kılıf eki işlemlerine «ekçilik» bu işi yapan kişilere de «ekçi» denir



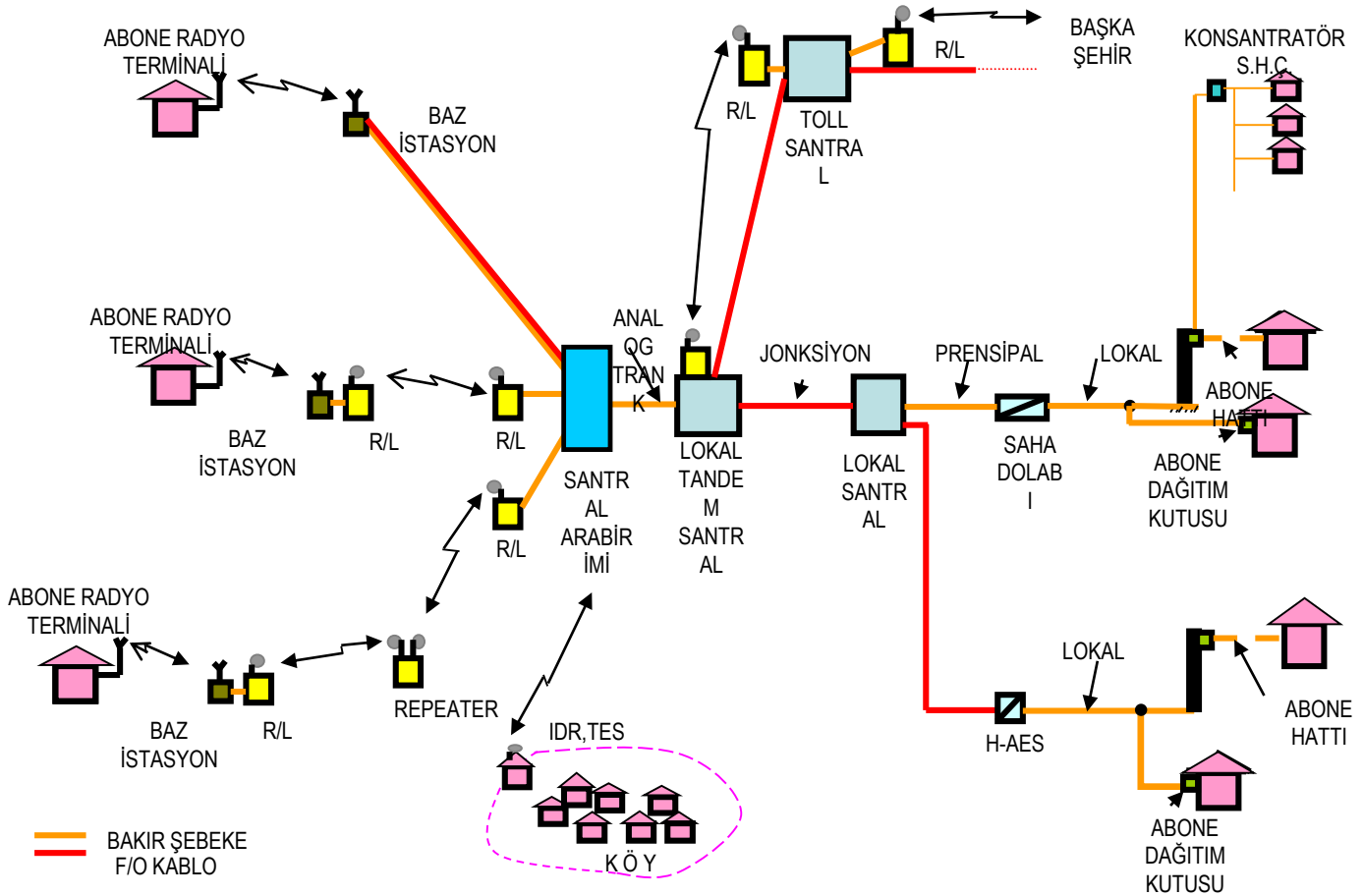
BAKIR KABLOLU ERİŞİMİN ÖZELLİKLERİ

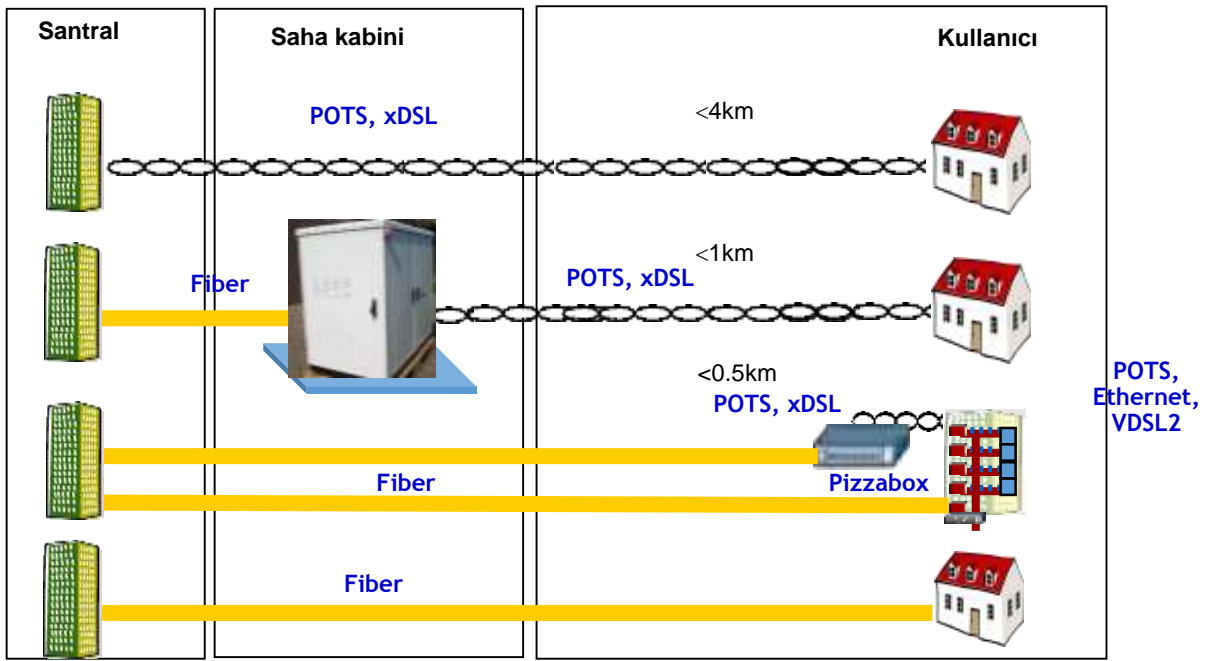
İki iletken den oluşan dengeli bakır devrelerle yapılır. İye genelinde 30 milyonun üzerinde prensibal, 50 milyon civarında lokal bakır devre bulunmaktadır. Geniş band (XDSL) hizmetlerinde mevcut altyapıyı kullanmak , yeni yatırım gerektirmediğinden çok ekonomiktir. Günümüzde yeni bakır devre tesis etmek ise, fiber erişime göre daha pahalıdır. Taşıyabileceği bilgi taşıma hızı (bant genişliği) bağlantı mesafesi arttıkça azalır. Bakım ve işletme maliyeti yüksektir.

TELEFON DEVRESİNDEN TAŞINAN SİNYALLER

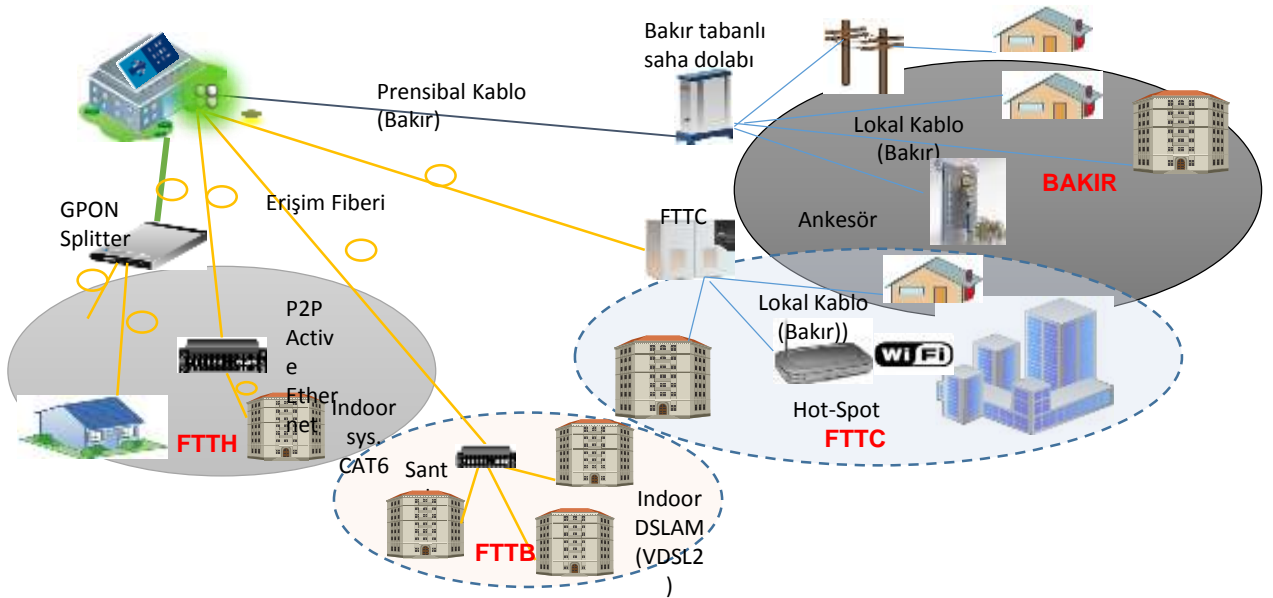


Telekomünikasyon Sistemleri Genel Yapısı





ERİŞİM TOPOLOJİLERİ



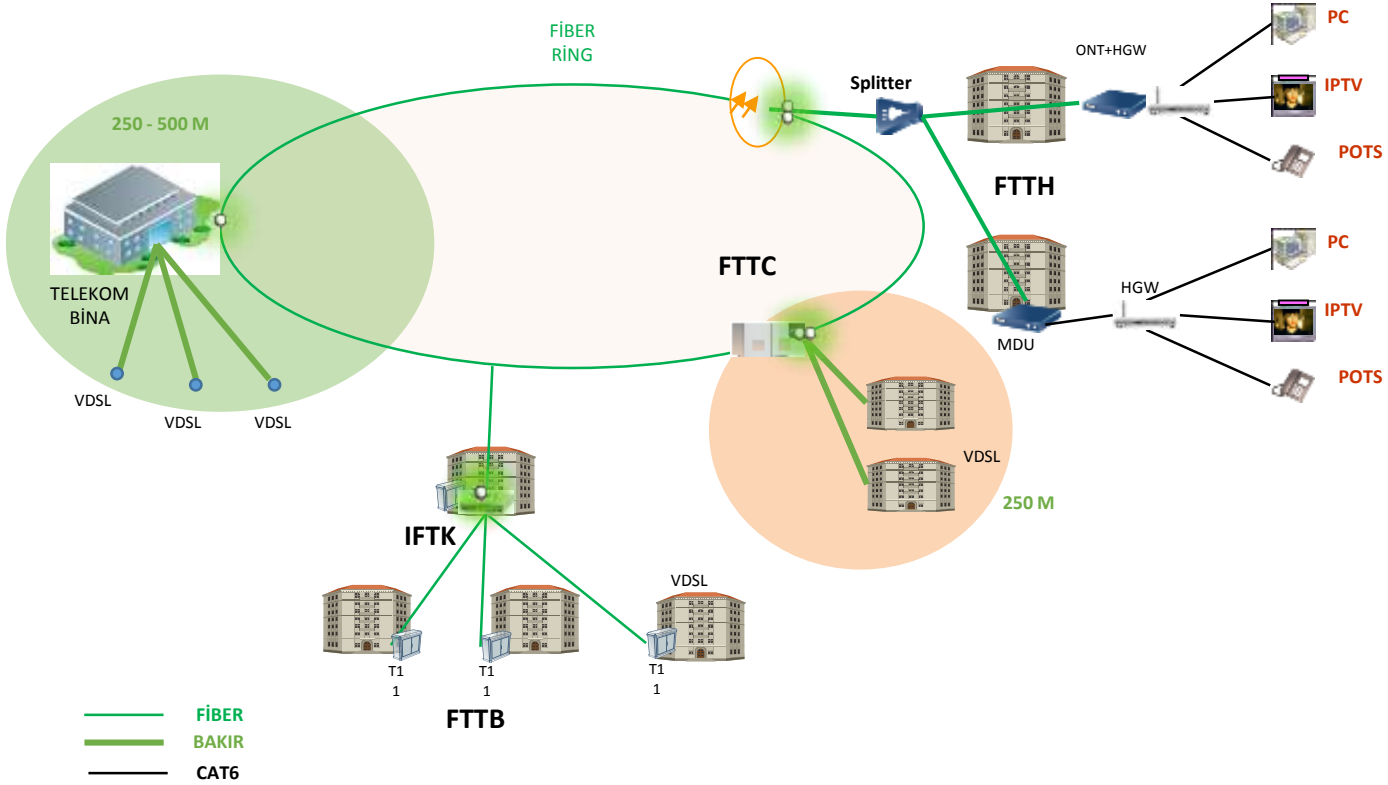
Dönüşüm Modelleri:

FTTH	Yeni yerleşim ve Sanayi alanları
FTTB	Mevcut müşteriler, işletme alanları, yüksek gelirli bölgeler, vs.
FTTC	Hızlı dönüşüm gerektiren ve uygun lokal kablonun olduğu alanlar.

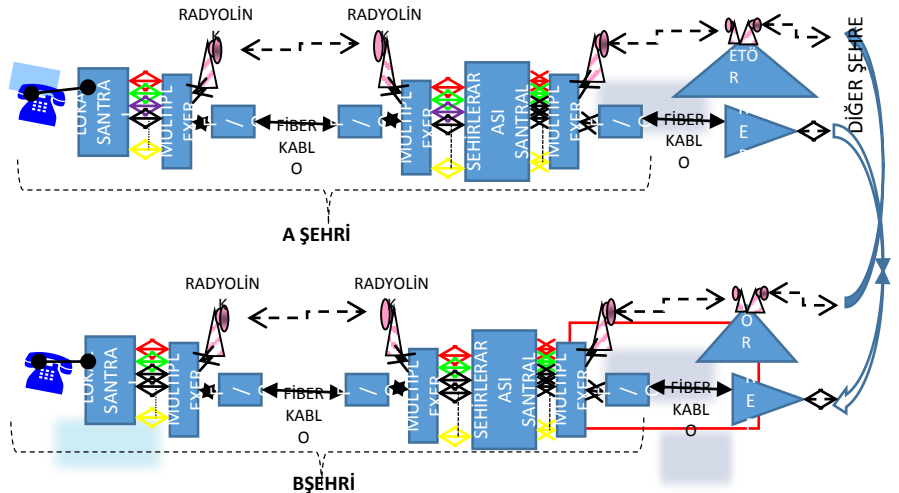
Fiber Kablo Üstünlükleri

- **Büyük Bant Genişliği** Teknolojik gelişmeyle artan bant genişliği
- **Düşük Gönderim Kaybı** Uzun mesafe iletimi
- **Radyasyon yok** Etkileşim ve karışmaya karşı korunma
- **Güvenlik** Sinyal güvenliği
- **İletken değil** Elektrikli iletmez
- **Küçük ebat ve ağırlık** Daha dar alanda daha fazla yer
- **Kuvvetli ve Esnek** Montajı kolay
- **İşletme ve bakım kolaylığı** Uygula ve unut
- **Düşük Maliyet** Rekabetçi

KARMA YAPI:

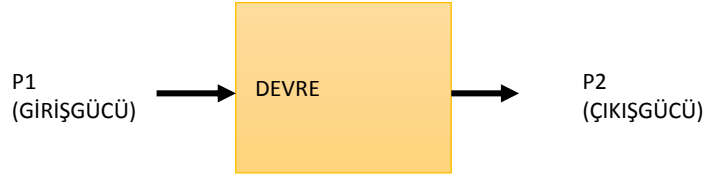


TELEFON BAĞLANTI ZİNCİRİ



Kazanç – Seviye – Güç İlişkisi

LOGARİTMİK KAZANÇ



Bir devrenin kazancı; çıkış gücünün, giriş gücüne oranına eşittir.

$$\text{KAZANÇ} = P2 / P1$$

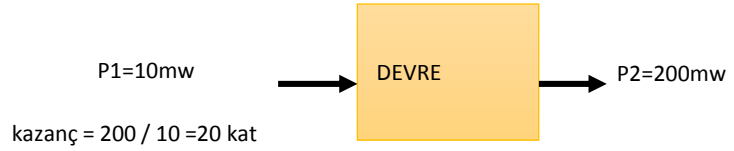
Bir devrenin kazancının logaritmasını aldığımızda Logaritmik kazancı buluruz.

$$\text{LOGARİTMİK KAZANÇ} = 10 \times \text{LOG} (P2 / P1)$$

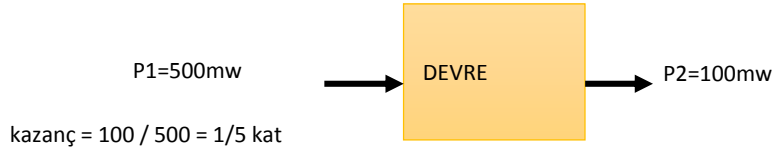
Birimi **DESİBELL** ' dir. Kısaca **dB** ile gösterilir.

BİR DEVRENİN KAZANCI

ÖRNEK-1:

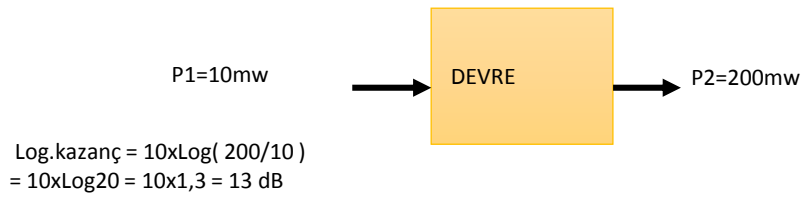


ÖRNEK-2:

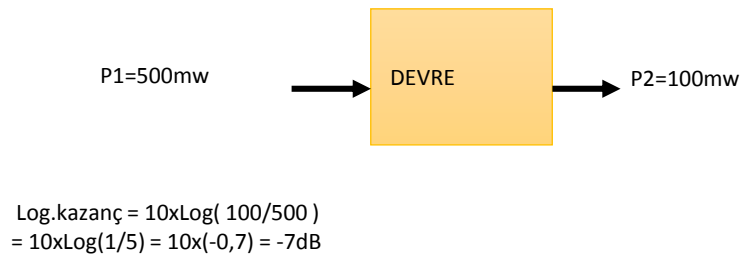


LOGARİTMİK KAZANÇ

ÖRNEK-1:



ÖRNEK-2:



GÜCÜN LOGARİTMİK İFADESİ



Herhangi bir noktadaki güce P dersek.Bu noktadaki gücün Logaritmik ifadesi şu şekilde bulunur:

$$\text{LOGARİTMİK GÜÇ} = 10 \times \text{LOG } P(\text{mw})$$

Birimi :1 mw'a oranlanmış desibell olarak tanımlanır.
Kısaca **dBm** ile gösterilir.

ÖRNEK-1



$$\begin{aligned} \text{LOGARİTMİK GÜÇ} &= 10 \times \text{LOG } 1 \\ &= 10 \times 0 = 0 \text{ dBm} \end{aligned}$$

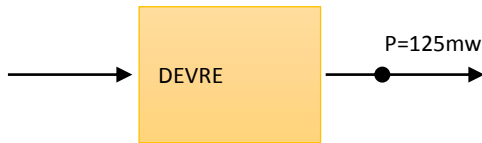
ÖRNEK-2



$$\begin{aligned} \text{LOGARİTMİK GÜÇ} &= 10 \times \text{LOG } 250 \\ &= 10 \times 2,4 = 24 \text{ dBm} \end{aligned}$$

SEVİYE KAVRAMI

Transmisyon sistemlerinin temel görevi ; bilgi işaretlerini bir noktadan diğer bir noktaya şeklini bozmadan ve sistem karakteristiklerinde belirlendiği bir seviyede iletmektir . Buna göre alıcı taraftaki sistemin girişinde sinyalin belli bir değerde olmasını sağlamak temel gereklerden biridir.İstenilen güç seviyesinde sinyalin elde edilememesi durumunda buna hangi birimin (yada birimlerin) yol açtığını çeşitli güç seviye ölçümlerini yaparak bulmak mümkündür



$$\begin{aligned} \text{SEVİYE} &= 10 \times \text{LOG } P(\text{mw}) \\ &= 10 \times \text{LOG } 125 \\ &= 10 \times 2,1 = 21 \text{ dBm} \end{aligned}$$

BİR NOKTADAKİ İŞARETİN LOGARİTMİK GÜCÜ AYNI ZAMANDA O İŞARETİN SEVİYESİ OLARAK TANIMLANIR.

SEVİYE KAVRAMI

ÖRNEK:



$$\begin{aligned} \text{SEVİYE} &= 10 \times \text{LOG } P(\text{mw}) \\ &= 10 \times \text{LOG } 100 \\ &= 10 \times 2 = 20 \text{dBm} \end{aligned}$$

ÖRNEK:



$$\begin{aligned} \text{SEVİYE} &= 10 \times \text{LOG } P(\text{mw}) \\ &= 10 \times \text{LOG } 0,3 \\ &= 10 \times (-0,5) = -5 \text{dBm} \end{aligned}$$

SEVİYE KAVRAMI

ÖRNEK:



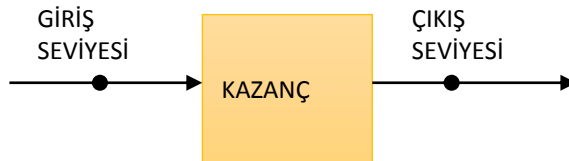
$$\begin{aligned} \text{SEVİYE} &= 10 \times \text{LOG } P(\text{mw}) \\ &= 10 \times \text{LOG } 0,001 \\ &= 10 \times (-3) = -30 \text{dBm} \end{aligned}$$

ÖRNEK:



$$\begin{aligned} \text{SEVİYE} &= 10 \times \text{LOG } P(\text{mw}) \\ &= -60 \text{dBm} \end{aligned}$$

KAZANÇ – SEVİYE İLİŞKİSİ



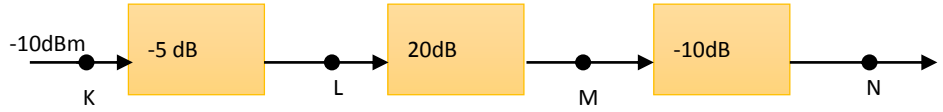
$$\text{KAZANÇ} = \text{ÇIKIŞ} - \text{GİRİŞ}$$

$$\text{ÇIKIŞ} = \text{GİRİŞ} + \text{KAZANÇ}$$

$$\text{GİRİŞ} = \text{ÇIKIŞ} - \text{KAZANÇ}$$

KAZANÇ – SEVİYE İLİŞKİSİ

ÖRNEK1:

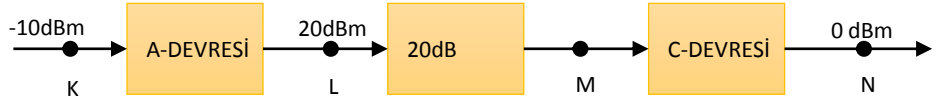


$$L \text{ noktasındaki seviye} = -10 + (-5) = -10 - 5 = -15 \text{ dBm}$$

$$M \text{ noktasındaki seviye} = -15 + 20 = +5 \text{ dBm}$$

$$N \text{ noktasındaki seviye} = 5 + (-10) = 5 - 10 = -5 \text{ dBm}$$

ÖRNEK2:



$$A \text{ devresinin kazancı} = 20 - (-10) = 20 + 10 = 30 \text{ Db}$$

$$M \text{ noktasındaki seviye} = 20 + 20 = 40 \text{ dBm}$$

$$C \text{ devresinin kazancı} = 0 - 40 = -40 \text{ dB}$$

SEVİYE – GÜÇ İLİŞKİSİ

Bir devrede güç iki katına çıkıyorsa bu kazançta 3 dB artışa tekabül eder



$$\text{Log.kazanç} = 10 \times \text{Log}(500/250) = 10 \times \text{Log} 2 = 10 \times 0,3 = 3 \text{ dB}$$

SİNYAL GÜRÜLTÜ ORANI (SNR)

Bir devredeki sinyal seviyesinin ,gürültü seviyesine oranı sinyal-gürültü oranı olarak tarif edilir ve S/N ile gösterilir.Birimi dB 'dir.

$$S/N = \text{Sinyal seviyesi} - \text{Gürültü seviyesi}$$

Sinyal /Gürültü oranı büyüdükçe iletim kalitesi de o oranda artar

SİNYAL GÜRÜLTÜ ORANI (SNR)

ÖRNEK Bir devredeki sinyal seviyesi 30 dBm ve gürültü seviyesi ise - 40 dBm ise S/N oranını hesaplayınız.

$$S/N = \text{sinyal seviyesi} - \text{gürültü seviyesi}$$

$$S/N = 30 - (-40) \\ = 30 + 40 = 70 \text{ dB}$$

ÖRNEK Bir devredeki sinyal seviyesi -10 dBm ve gürültü seviyesi ise - 50 dBm ise S/N oranını hesaplayınız.

$$S/N = \text{sinyal seviyesi} - \text{gürültü seviyesi}$$

$$S/N = -10 - (-50) \\ = -10 + 50 = 40 \text{ dB}$$

Bilgi İletim Ortamları:

- Bakır Kablo → Elektrik
- Hava → Elektromanyetik dalga
- Fiber Kablo → Işık



NEDEN FİBER?

Yüksek Hızda İletim Sağlar

- Bant genişliği?
- Daha yüksek bant genişliği
- Daha yüksek iletim hızı
- İletim sistemlerinin karşılaştırılması için kullanılan (bant genişliği x uzaklık) çarpanının yüksek olması;
 - 1 MHz'lik işaret için gücün yarıya düştüğü uzaklık;
 - Bakır iletken : 250 m
 - Eşeksenli (Coaxial) iletken: 1.000 m
 - Tek Modlu fiberde : 10.000 m
- Eşeksenli (Coaxial) kablolarda 0.2 GHz x Km.
- Dereceli indisli (GI) fiberlerde 1 GHz x Km.
- Tek Modlu (SM) fiberlerde 100 GHz x Km.

Yineleyici (Tekrarlayıcı - Repetör) Aralığı Uzundur
Yineleyici nedir?

Bugün kullanılan teknolojide optik fiberlerde yineleyici aralığı ;
1310 nm. dalga boyu ışık kullanarak 40-50km.
1550 nm. dalga boyu ışıkta ise 90-110 km.
1625 nm dalga boyu ışıkta ise 80-100 km. ye ulaşılmış bulunmaktadır

Kanal Başına Maliyetin Düşüktür

- Bakır kablo fiyatı-Fiber kablo Fiyatı kıyaslaması
- F/O kabloların hafif ve ucuzdur,
- Bant genişliği x uzaklık çarpanının büyüktür,
- Yineleyici aralıkları uzundur,
- Hat donanımı değiştirilerek (ayrı fiberden yararlanarak) kanal sayısı çabuk ve kolay artırılabilir,

Bilgi Güvenliği Daha Yüksektir

- Bilgi Güvenliği?
- Optik fiber damardan bilgi çalabilmek için
 - Kabloyu (damarı) kesip sisteme bağlayarak
 - LID sistemli kaynak makinası çalışma ilkesinden yararlanılması gerekir.
- Birinci yöntemde anında tespit edilebilir.
- İkincisinde
 - maliyeti yüksek, zaman isteyen bir işlem olduğundan
 - Aynı anda devreler üzerinde zayıflama artacağından saptanması kolaydır.

Elektromanyetik alanlardan Etkilenmez

- Elektro manyetik alan nedir?
- Manyetik etkiden bozulmaz.
- Bu nedenle Yüksek gerilim iletkenlerinin içine fiber damarlar yerleştirilerek üretilebilmektedir.
- Bir yandan enerji taşırken diğer yandan iletken içerisine yerleştirilmiş fiberler iletişim ortamı oluşturmaktadırlar.

Karışma (Diyafoni) Olmaz

- Diyafoni nedir?
- Optik iletimde sinyaller ışıksal olarak iletilir.
- Manyetik alan veya başka bir ışıksal sinyalin dışarıdan girme olanağı yoktur.
- Kıvrımlardan dolayı sinyaller damar dışına taşsa bile diğer damarlara girip onları etkilemediğinden fiberde karışma (diyafoni) yoktur.

Elektriksel Yalıtım

- Optik fiberler elektriksel olarak yalıtkan maddelerden yapılmıştır
- Uçlar arasında tam bir elektriksel yalıtım sağlar.
- Fiberlerin bu özelliği;
 - Scada sistemleri,
 - Elektrik santralleri,
 - Kapalı devre televizyon sistemleri,
 - Uzay ve uçak haberleşme sistemleri
 - Askeri haberleşme sistemleri için çok uygundur.

Değişik Çevre Koşullarına Uyum Sağlaması

- Fiber damarlar +500°C' ye kadar ısıya dayanıklıdır.
- Fiberlerin kırılma ve kopması durumunda kıvılcım çıkmadığından yangın, patlayıcı maddelerin bulunduğu ortamlarda güvenlikle kullanılmaktadır.

Tesis Kolaylığı

- FO kabloların bakıra göre oldukça küçük ve hafif olması, göz çoklayıcı kullanarak aynı gözden birden çok FO kablo çekilebilmesi nedeniyle tesisi kolaydır.
- Örneğin:
 - bakır iletken (0.6 mm² Ø) 3 kg/km.
 - fiber damar 30-50 gr/km.
- FO kablo makara boyu Telekom'da 2 km ve 4 km (TAFİCS) olarak kullanılmaktadır. Bu da ek sayısını azaltmaktadır

Müşteriye Kadar Dağıtım Ağında Kullanılabilmesi

- FTTx?
- FTTx hızla yaygınlaşmaktadır.
 - Müşterilerin geniş bantlı isteklerinin karşılanması
 - Aynı altyapıdan birden çok hizmetin sunulabilmesi
 - Gelir getirici servislerin herhangi bir değişiklik yapılmadan iletilebilmesi
- FTTH
 - Gelir seviyesi orta üstü ve üst gelir guruplarına yönelik uygulamalarda ise fiber uçları doğrudan kullanıcıya sonlandırılmaktadır

YANSIMA VE KIRILMA KURALI

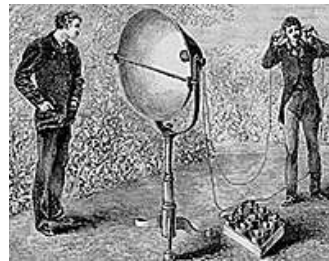
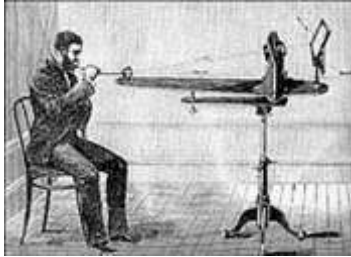
Işık ve Fiber ile ilgili çalışmalar

1880 Alexander Graham Bell photophone isimli bir cihaz icat ederek sesi ışık dalgaları üzerinden iletmeyi başardı.



Gönderici

Alıcı



1790 Claude Chappe Fransa'da Optik Telegraf isimli ilk optik haberleşme sistemini icat etti.

1958 Laser'in keşfi nobel ile ödüllendirildi.

1966 Charles Kao cam fiberin ışık kılavuzu olarak kullanılabilceğini ispat etti

1970 **Corning Glass Works** 633nm dalga boyunda çalışan ilk düşük zayıflama (17dB/km) değerine sahip optik fiberini üretti

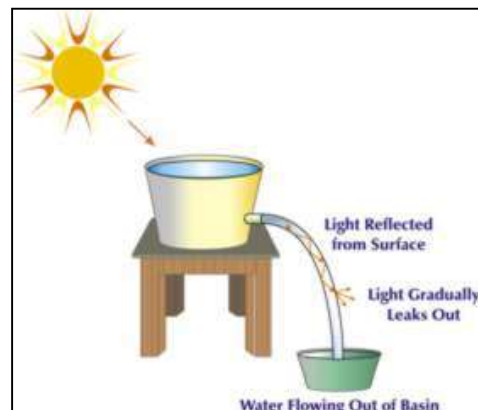
Işık nasıl ilerler

Optik iletim, temel optik kurallarına göre yapılır.

Işığın ilerlemesi nasıldır?

Işık bükülmüş ortamlarda ilerleyebilir mi?

1870 John Tyndall İngiltere'de ışığın bir su sütunu içerisinde tam yansıma kuralı ile iletilebildiğini gördü.



Işık Hızı

Işık boşlukta yaklaşık 300.000 Km/sn ilerler. (299.792.458,108 m/s)

Işık farklı ortamlarda farklı hızlarda ilerler

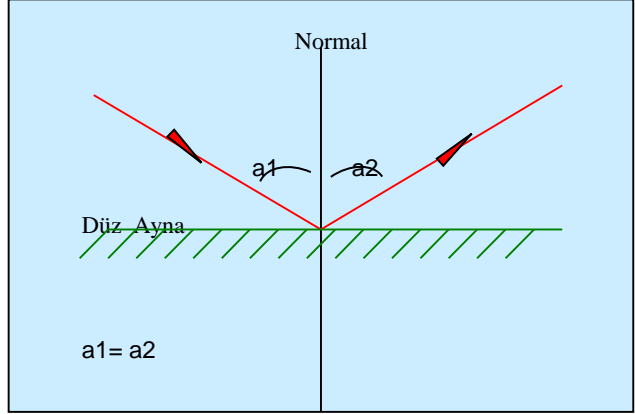
Havadaki hızı (n=1) 300.000/1 = 300.000 km/sn

Sudaki Hızı (n=1,3) 300.000 /1.3 =230.790 km/sn

Camdaki hızı (n=1,5) 300.000 /1,5 = 200.000 km/sn

Işığın Aynada Yansımaları

Işık Yansıtıcı bir yüzeye geldiğinde, geldiği açıyla tekrar yansır.



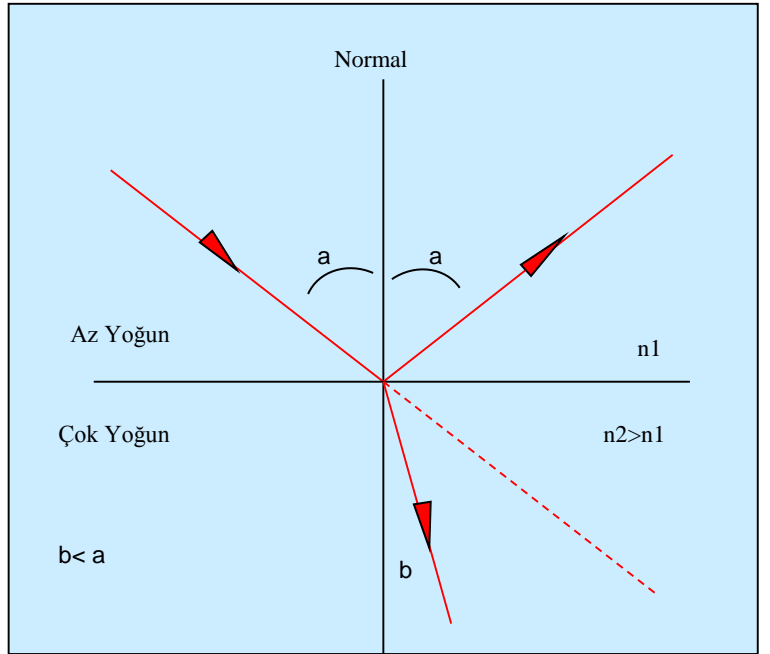
Optik Tanımlamalar

İndis: Bir ışık ışınının madde içerisinde ilerlemesine gösterilen zorluk katsayısı

Kırılma indisi: Işığın boşluktaki hızının madde içerisindeki ışık hızına oranı (n).

$$n = \text{Işığın boşluktaki hızı} / \text{Işığın madde içindeki hızı}$$

- Işık bir ortamdan yoğunluğu farklı bir ortama geçerken kırılır.
- Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken normale yaklaşarak kırılır
- Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşarak kırılır.
- Işık farklı bir ortama geçerken bir kısmı yansır. (Fresnel Yansımaları)

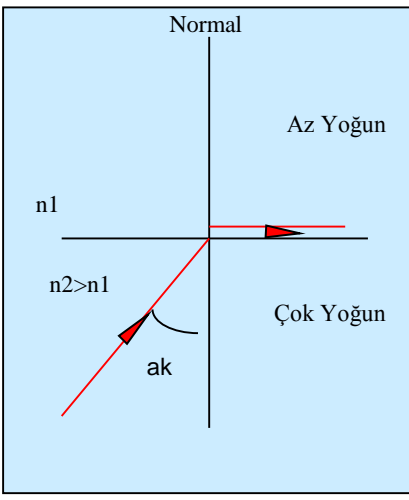


Fresnel Yansımaları

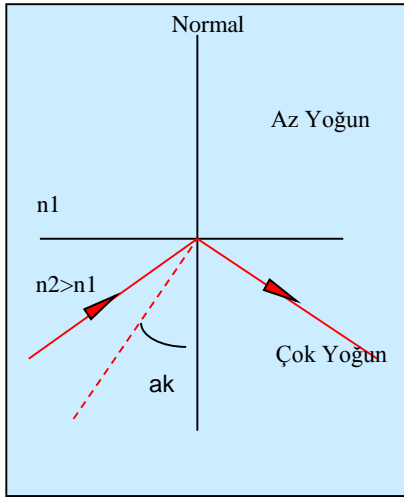
Işık; kırılma indisleri farklı iki ortamdan birinden diğerine geçerken, bir bölümü geldiği ortam içine geri yansır. Bu yansımaya Fresnel Yansımaları denir.

Havadan Fibere veya fiberden havaya geçen ışığın % 4 'ü geri yansır.

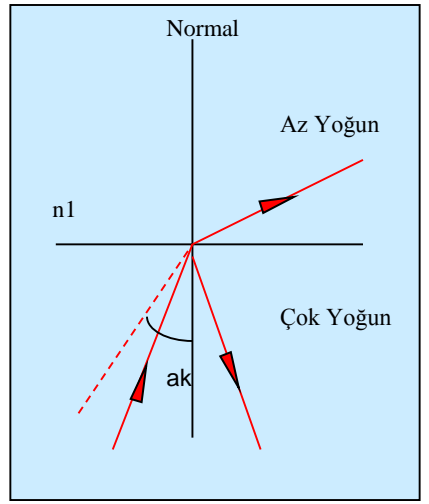




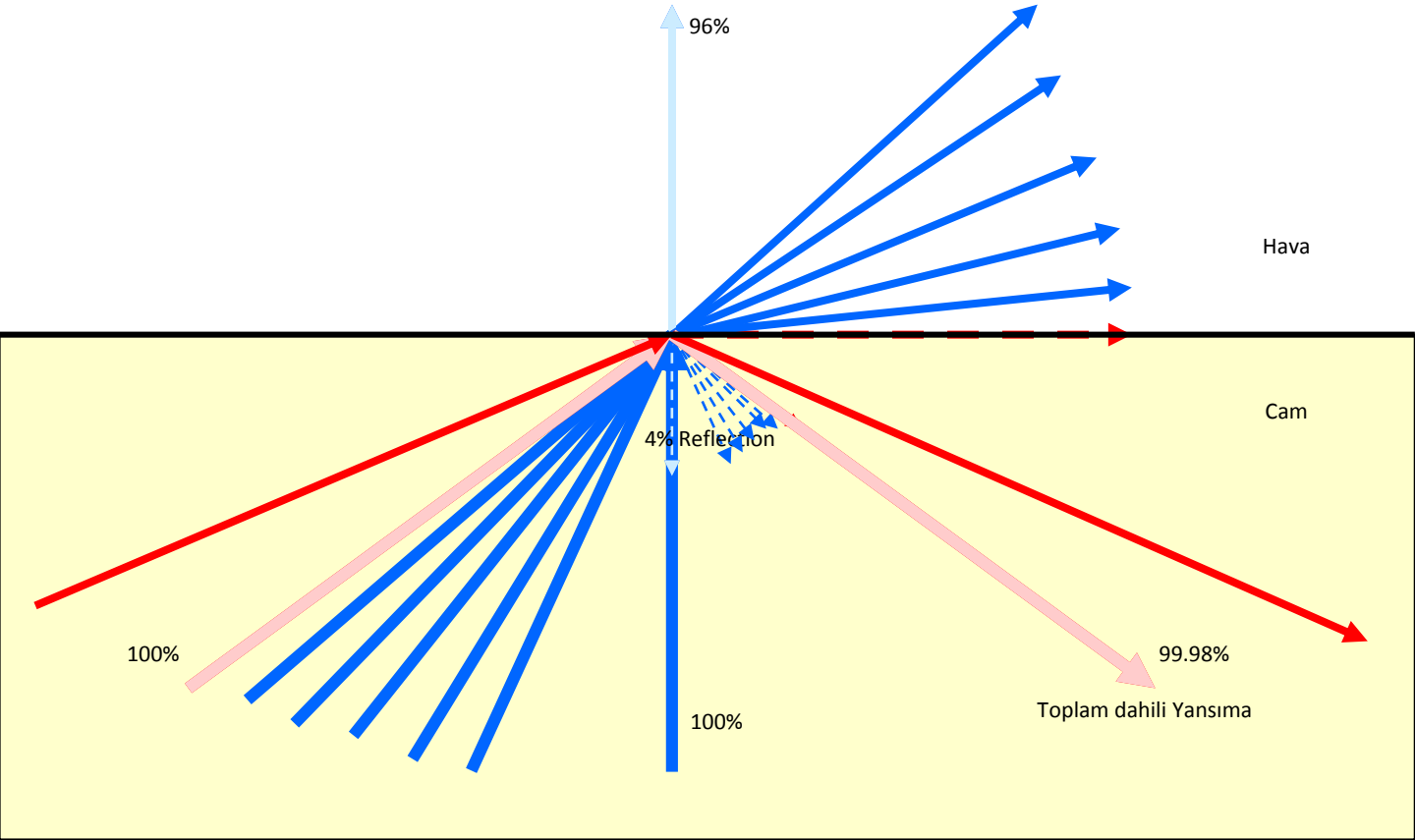
ak = Kritik Aç
Kırılan ışığı, ara yüzeyi yalayacak duruma getiren geliş açısı



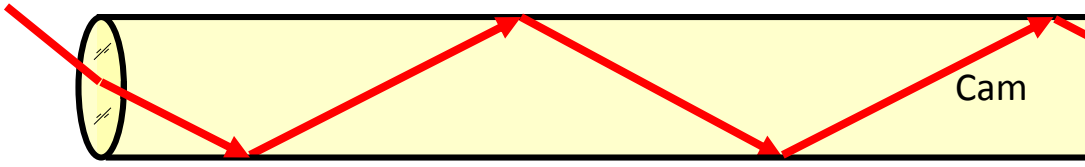
Kritik açıdan büyük açıyla gelen ışık diğer ortama geçmeden **YANSIR**. (Tam Yansım)



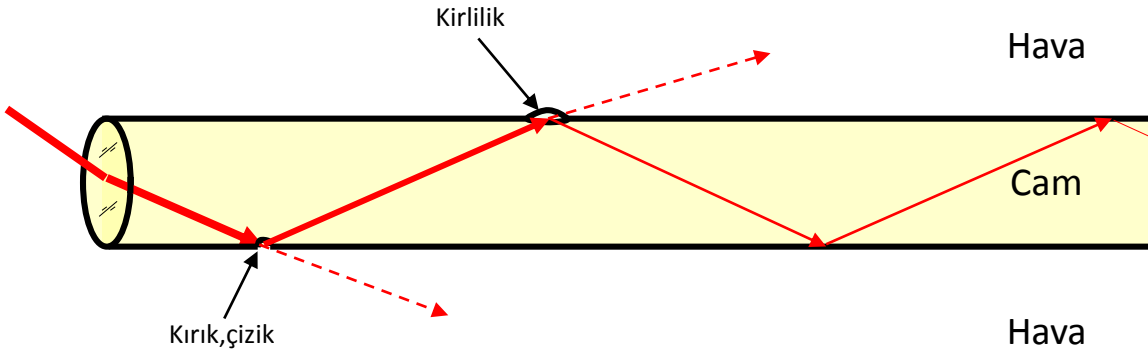
Kritik açıdan küçük açıyla gelen ışık diğer ortama geçer ve normalden **UZAKLAŞARAK** kırılır. Bir kısmı ise aynı ortama geriye **YANSIR**.



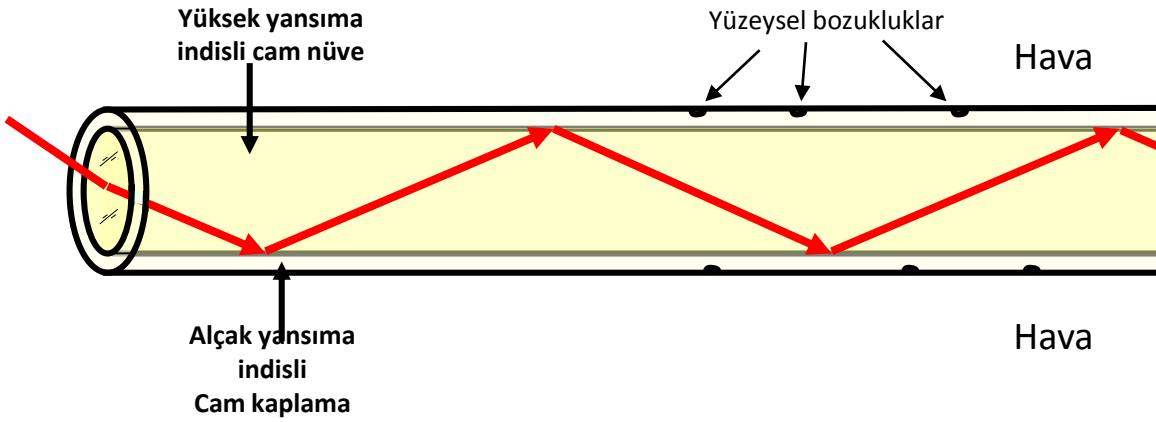
Işığın Cam Silindirde İlerlemesi



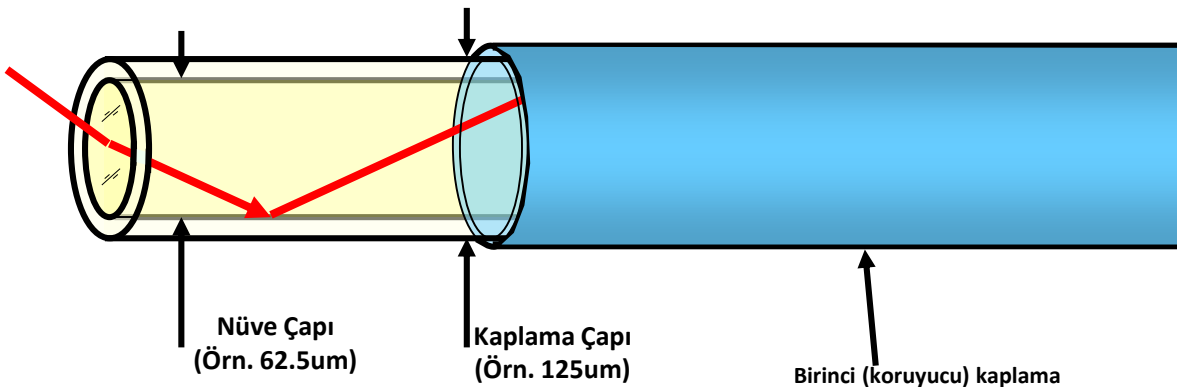
Yüzeydeki Hatalar Nedeni ile Sızıntı



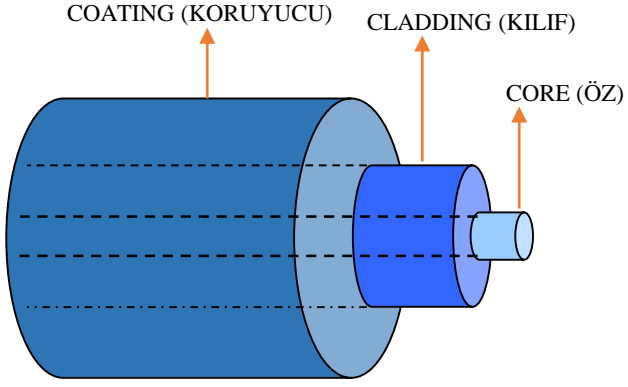
Sızıntılar için Optik Kaplama



Koruyucu Kaplama



Fiberin Yapısı

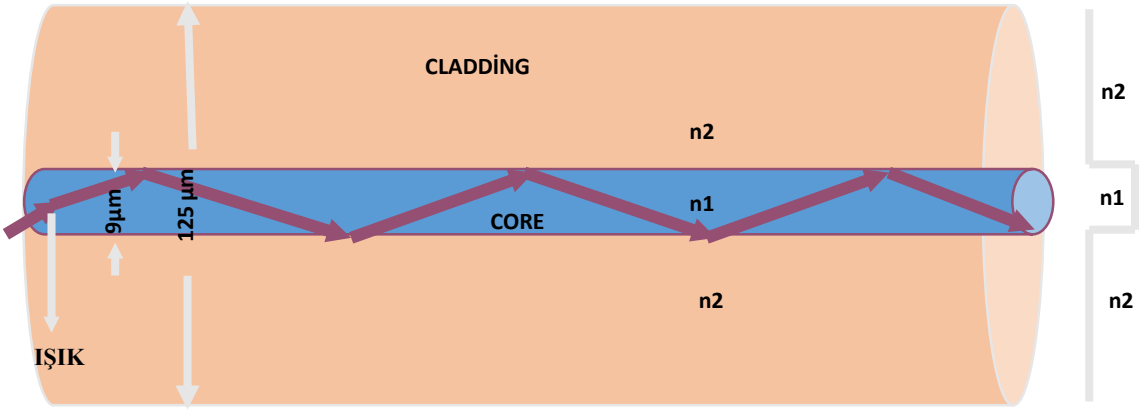


CORE (ÖZ) : Işığın kırılarak yolculuk ettiği, iletimin sağlandığı silindirik kısımdır.

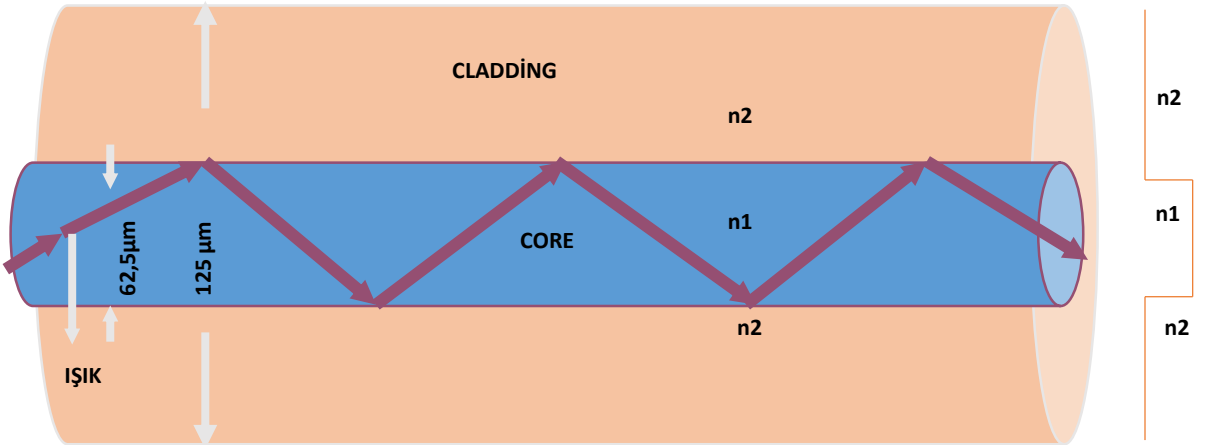
CLADDING (KILIF) : Özün içindeki ışığın tam yansıma prensibi ile kırılabilmesi için gerekli olan silindirik örtü tabakasıdır.

COATING (KORUYUCU TABAKA) : En Üste bulunan tabaka koruyucu görevi yapmaktadır.

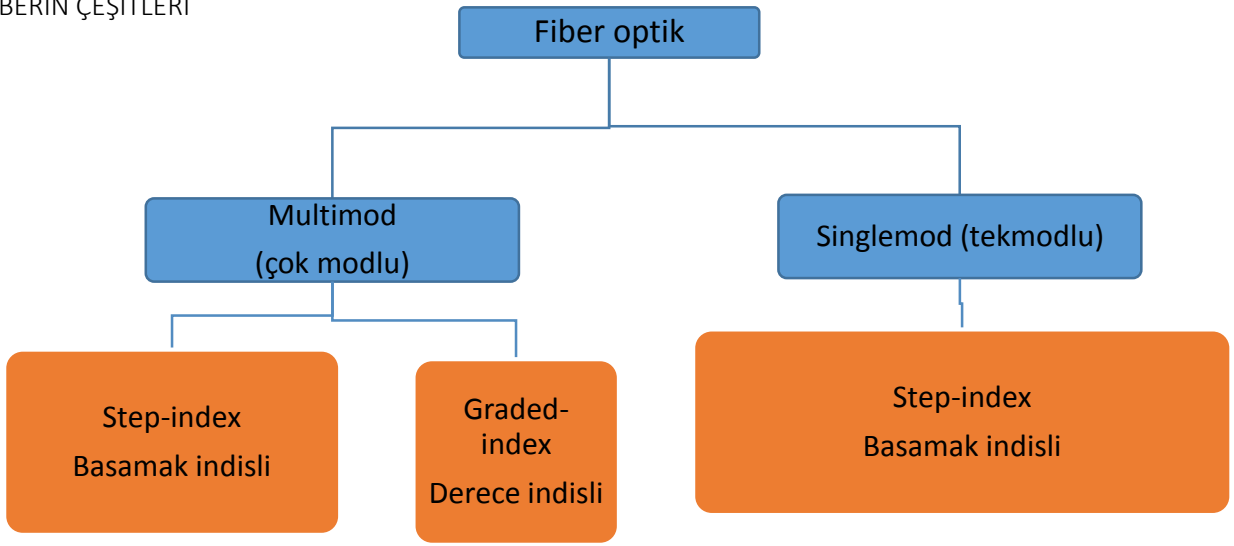
Fiberin Yapısı (Single Mode)



Fiberin Yapısı (Multi mode)

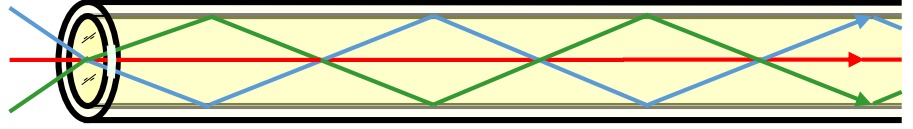


FİBERİN ÇEŞİTLERİ

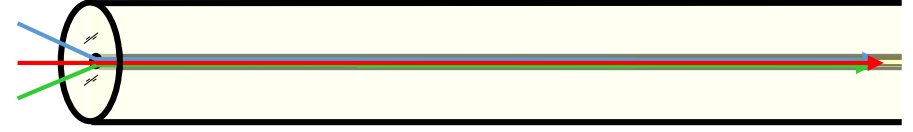


Fiber Tipi	Ön Kesit	Yan Kesit Görünümü	Işık Yayılımı	İletim Karakteristiği
Basamaklı İndisli Çok Modlu Fiber				
Dereceli İndisli Çok Modlu Fiber				
Basamaklı İndisli Tek Modlu Fiber				
				Verilen Darbe Alınan Darbe

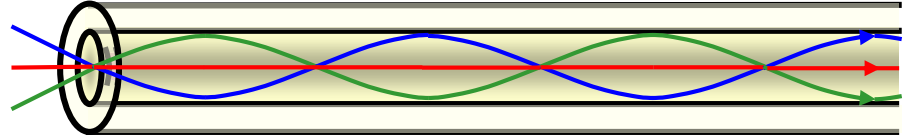
a) Multimode
Basamak indisli(Step-Index)



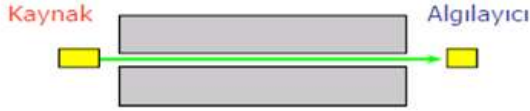
b) Single-mode
Basamak indisli(Step-Index)



c) Multimode
Derece indisli(Graded-Index)



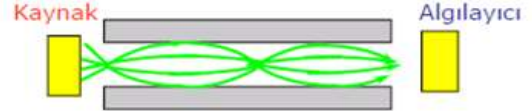
Tek modlu Fiber



- **Kaynak maliyeti Yüksek**
 - +1310 nm lasers @ 1 & 10 Gbps
 - 1000 Gbps w/ DWDM
 - Yüksek maliyetli paketleme
- **Yüksek maliyetli konnektörler**
- **Fiber ucuz**
- **Daha yüksek montaj maliyeti**
- **Sistem maliyeti daha yüksek**
- **Daha az kayıp, daha yüksek band-genişliği**
- **60 km+ mesafeye erişim**

Kampüs, Erişim, WAN & MAN uygulamaları

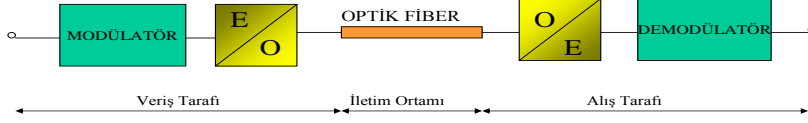
Çok Modlu Fiber



- **Kaynak maliyeti Az**
 - 850 nm & 1300 nm LEDs
 - 850 nm lasers @ 1 & 10 Gbps
 - Düşük maliyetli paketleme
- **Düşük maliyetli konnektörler**
- **Fiber daha pahalı**
- **Daha düşük montaj maliyeti**
- **Sistem maliyeti daha az**
- **Daha yüksek kayıp, daha az band-genişliği**
- **En çok 2 km mesafeye erişim**

Veri Merkezi, Merkez Ofis uygulamaları

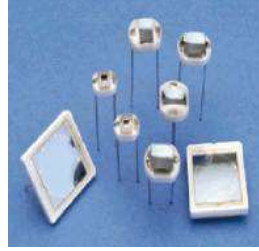
OPTİK İLETİM SİSTEMİ



E/O:Elektro-Optik Dönüştürücü
O/E:Opto-Elektrik Dönüştürücü

Dönüştürücüler

Elektrik sinyalinin optik (ışık) sinyale çevirir.
Optik (ışık) sinyali elektrik sinyaline çevirir.
Yarı iletkenlerden yapılmıştır.



E/ O Dönüştürücüler :

Temel olarak iki tip dönüştürücü kullanılmaktadır.

LED : Işık Yayan Diyot. (Light Emiting Diode)

Az güç harcarlar

Uzun ömürlüdürler

Ucuzdurlar

Tesisleri kolaydır

Düşük güçlüdürler

Düşük tepki hızları vardır

sürücü ve denetim devrelerinin basittir

Dar bantlı kısa erimli haberleşme sistemlerinde ve aygıt içi bağlantılarda kullanılır.

LD : Laser Diyot. (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation Diode)

Miliwattlar boyutundan 10 W' a kadar yüksek çıkış güçleri vardır

Yüksek tepki hızları (Yükselme zamanı) ile bilinirler

Pahalıdırlar

Yönlü yayınım (emisyon) vardır

Isıya karşı duyarlıdırlar

Kısa ömürlüdürler

Dar bant aralığında salınım yapabilirler (1 nm.)

LD'ler yüksek güçlü olduklarından geniş bantlı uzak mesafe haberleşme sistemlerinde kullanılmaktadır.

O/ E Dönüştürücüler :

İki tip O/E dönüştürücü kullanılmaktadır. (Optokuplör veya optik detektör, optik sezici)

APD : Çığ Etkili Foto Diyot (Avalanche Photo Diode)

APD'lerin gürültü düzeyleri yüksektir.

Özellikle yavaş çalışan sistemlerde kullanılır.

PIN - FET : Pozitif – Katkısız - Negatif Alan Etkili Transistor (Pozitive - Intrinsic - Negative Field Effect Transistör) dür.

PIN - FET'lerin ışık duyarlılıkları ve tepki hızları yüksektir.

Optik sinyallerin alınmasında yaygın olarak kullanılırlar.

LAZER IŞIĞI

Normal ışık kaynağından farklıdır.

Özel yöntemlerle üretilir.

Dağılmadan (Tek yönde) ilerler.

Normal ışık kaynağına göre daha uzun mesafe gidebilir.

Günlük hayatta kullanımı

İletişim

Sanayi

Sağlık

Askeri

.....



Dalga Nedir?

Frekans Nedir?

Dalga boyu Nedir?

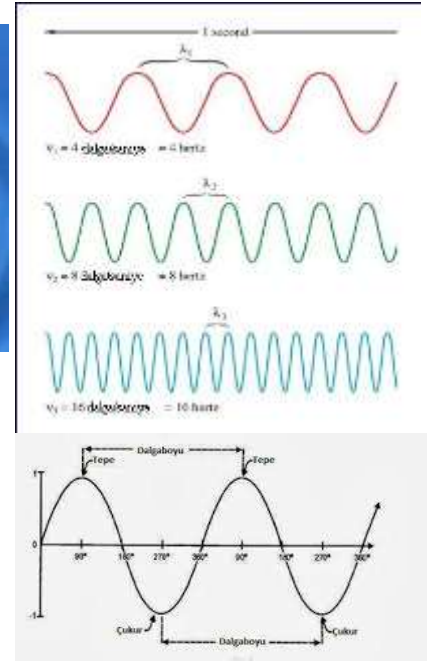
$$\lambda = v / f$$

λ : Dalga boyu

v: ışığın ortamdaki hızı

f: frekans

Dalga

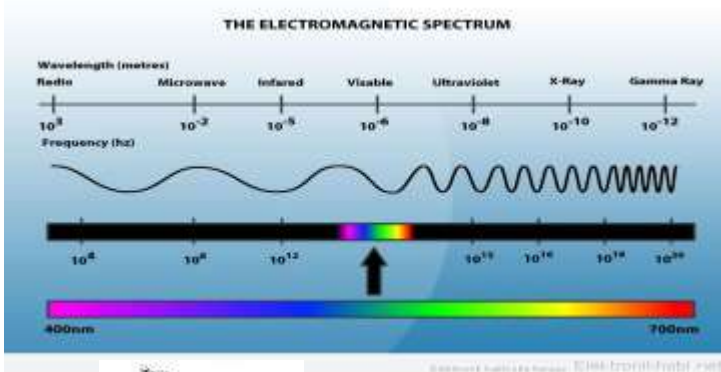


Işığın Yayılması:

Işık dalgalar şeklinde yayılır

Frekansı çok yüksektir.

Bu yüzden ölçü birimi frekans yerine dalga boyu kullanılır.



Dalgaların kullanımı

Radyo dalgaları (Khz)

Uzun dalga

Orta dalga

Kısa dalga

FM (MHz)

Tv yayınları (MHz)

VHF

UHF

.....

Uydu yayınları (GHz)

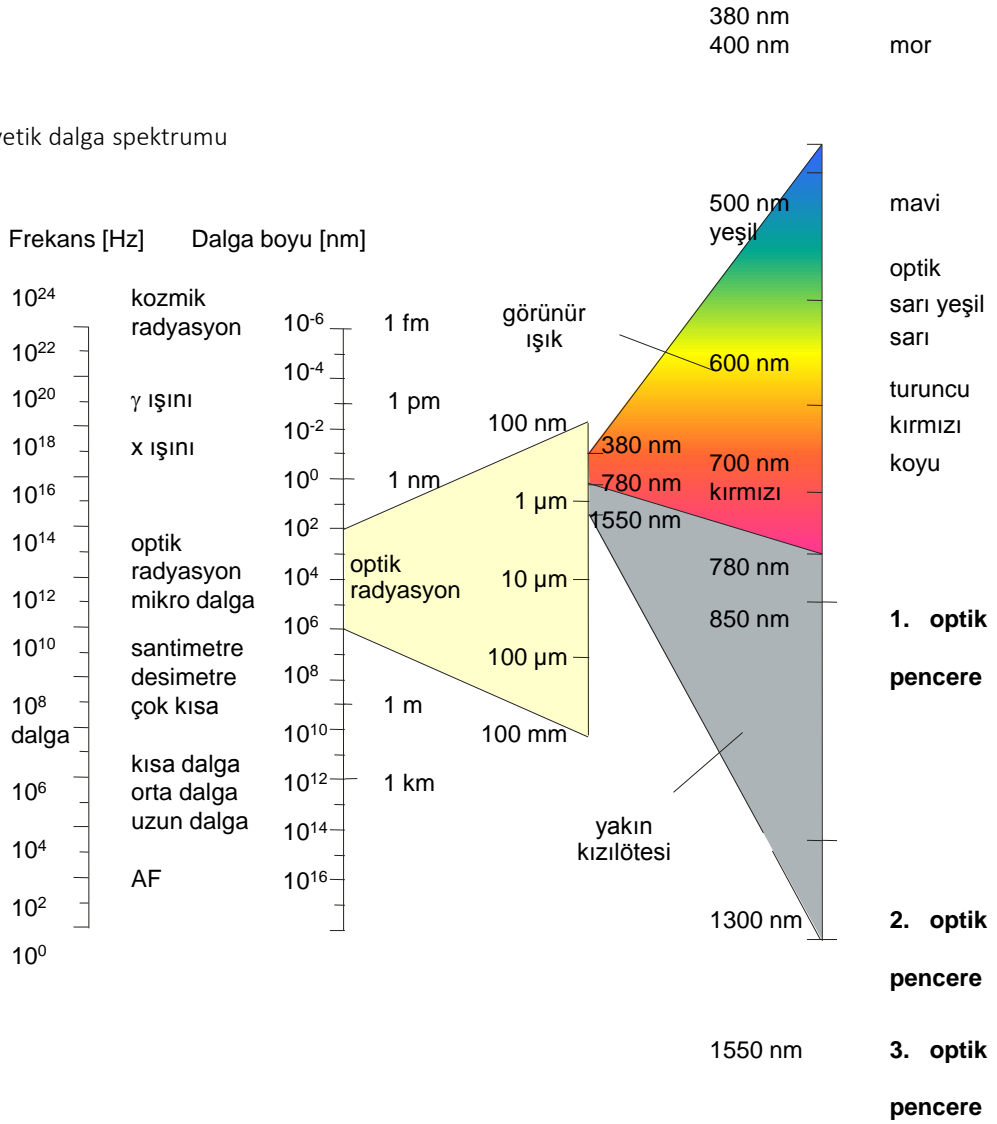
İnfrared (THz)

Mor Işık (430 THz)

Kırmızı Işık (750 THz)



Elektro manyetik dalga spektrumu



Zayıflama

Bir sisteme verilen güç çıkışta azalmış olarak alınır.
Giriş gücü ile çıkış gücü arasındaki fark zayıflama olarak adlandırılır
Zayıflama birimi dB'dir.

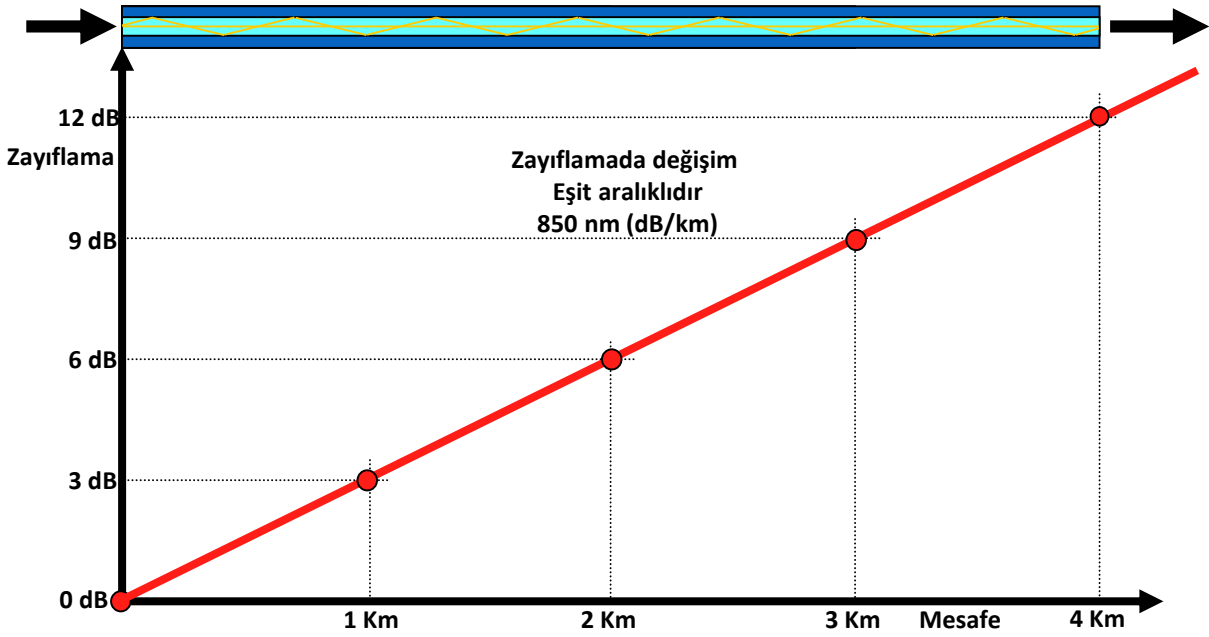
$$\text{Zayıflama} = 10 \log \left(\frac{\text{Çıkan Güç}}{\text{Giren Güç}} \right)$$

Giren Güç: 10W
Çıkan güç 5W
Zayıflama= $10 \log(5/10)$
Zayıflama= -3dB

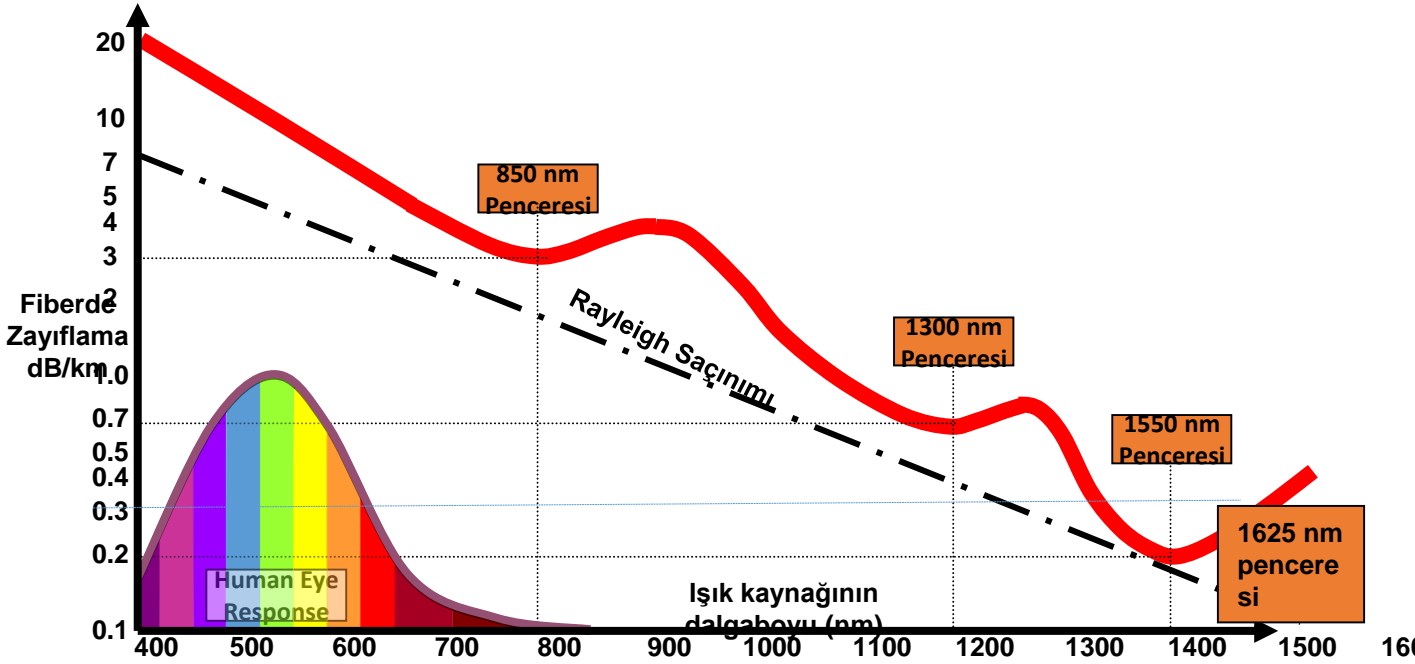
Giren Güç: 10W
Çıkan güç 2,5W
Zayıflama= $10 \log(2,5/10)$
Zayıflama= -6dB

Giren Güç: 10W
Çıkan güç 1,25W
Zayıflama= $10 \log(1,25/10)$
Zayıflama= -9dB

Fiber-Zayıflama (Attenuation)



Fiber Işın Dağılımı



İletim ışığı insan gözünün göremeyeceği dalga boyları olan:

Fiber Optik Pencereler

Optik pencere	Dalga boyu (nm)	Zayıflama (dB/km)
1.	850	3,2
2.	1310	0,36
3.	1550	0,20
4.	1625	0,25

Bu dalga boylarında kayıpların minimum seviyelerde seyretmeleri optik iletimi mümkün kılmaktadır.

Fiber Elyaf Üretimi

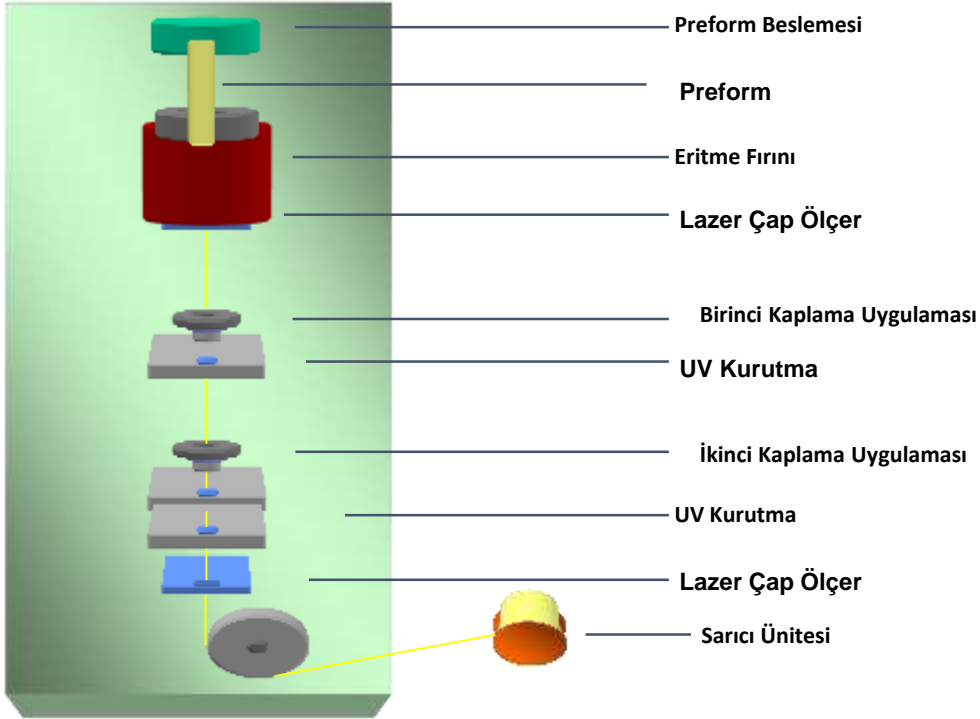
Optik fiberlerin üretimi çevresel ve mekanik etkenlere dayanıklı materyallerle gerçekleştirilir. Yüksek saflıkta *silis* camından üretilmektedir.

Silis camı ön-form haline getirilir.

Ön-form : öz camı ve kılıf camından oluşan cam bir kütüktür.

Çekme kulesi aracılığı ile bir ucundan yüksek derecede ısıtılan ön-form fiber olarak çekilerek makara haline getirilir.

Bu işlem sırasında akrilat malzemesinden plastik bir kılıf geçirilir.



Fiber Kablo:

Tek Modlu Standart Fiber Tipleri

Standard Singlemode fiber G652 of CCITT (TT'nin kullandığı Fiber)

Dispersion-Shifted Standard Singlemode fiber G653 of CCITT (1383nm'de dağılımı az)

Non Zero Dispersion Singlemode fiber G655 of CCITT (1383 nm'de zayıflama 0.15 dB/km)

Erbium Doped Fiber (Katkılı fiberler) (repeater içinde kullanılır.)

Other specific fibers (Diğer özel fiberler)

G657A2 Eve kadar fiber de kullanılan pigtail. Yüksek kıvrım çalı (15mm)

Deniz altı fiberi.....

.....

Fiber Tüp (buffer)

Fiber elyaf veya ribon (Şerit) fiberleri dış etkilerden korumak amacıyla dairesel bir tüp içerisine yerleştirilir.

Tüp:

- Esneklik katsayısı yüksektir.
- Minimum genleşme ve büzüşme özelliğine sahiptir.
- İçine konacak dolgu maddesi ile kimyasal temizlik maddelerinden etkilenmez,
- Kablo dolgu maddesini emmez.
- Fiber tüpün iç yüzeyi fiber elyaf veya ribon fiberlerin serbest hareketini engellemeyecek şekilde pürüzsüzdür.

Fiber Tüp çeşitleri

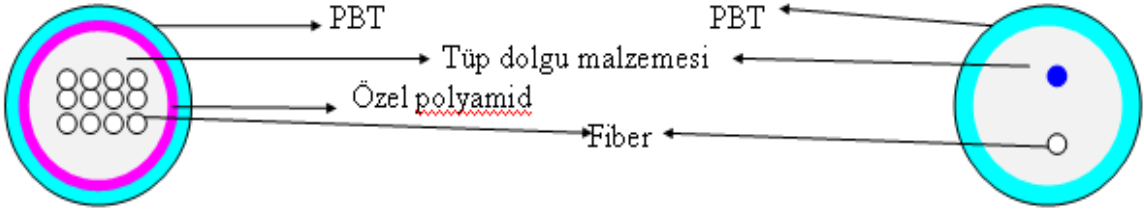
Sıkı (buffer) tüplü fiber kablolar:

- Bilgisayar odaları,
- Telekomünikasyon merkez ofisi
- Tünel ve sınır alanları
- Kesici (şalt) sahaları

Gevşek tüplü kablolar

- Harici bağlantıların inşası,
- Telekomünikasyon ve data trunkları,
- Uzun çekilen devreler,
- Kanallar arasındaki inşaatlar,
- İyi nemlilik, ozon ve hava direncinin arandığı uygulamalar.

FİBER TÜP



İki tabakalı tüp

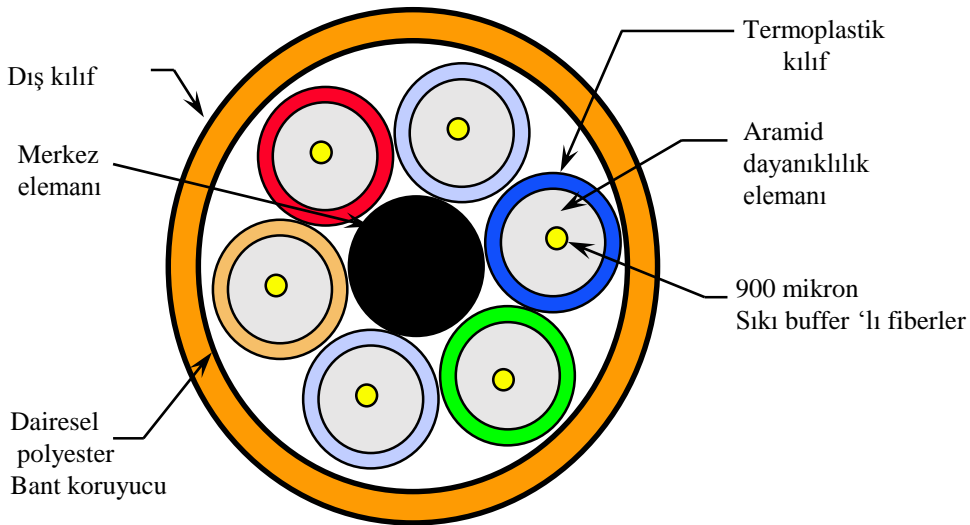
Şerit (Ribon) fiber/Tek fiber elyaf

Tek tabakalı tüp

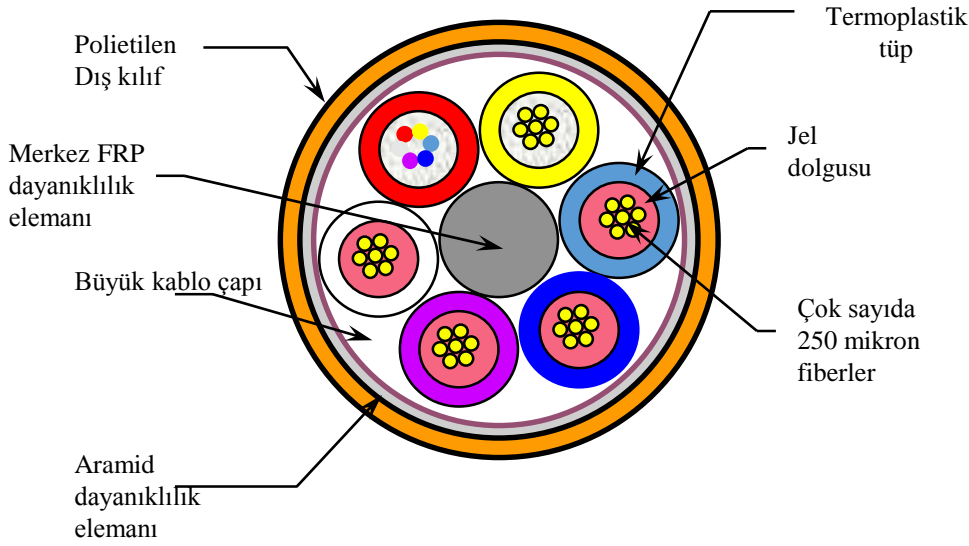
Şerit (Ribon) fiber/Tek fiber elyaf

Tüp başına 1 den 12 ye kadar fiberler (bir kabloda en fazla 400/800 fiber)

Sıkı Tüplü Fiber



Gevşek Tüplü Fiber



Fiber optik kablolarda tüp ve damar sayıları

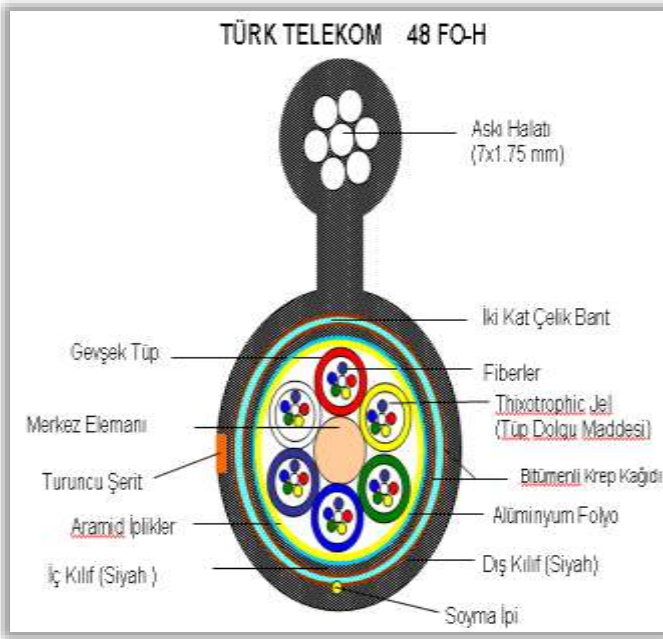
KABLO KAPASİTELERİ	TİPİ		TÜP SAYISI	DOLGU TÜPÜ	TÜP İÇERİSİNDEKİ DAMAR SAYISI
4	H	Y	2	4	2
6	H	Y	3	3	2
12	H	Y	6	0	2
24	H	Y	6	0	4
36	H	Y	6	0	6
48	H	Y	6	0	8
48	h	y	4	2	12
60	-	Y	5	0	12
72	-	Y	6	0	12
96	-	Y	8	0	12
144	-	Y	12	0	12

NOT: Kablo kapasitesi = Tüp Sayısı x Damar Sayısı

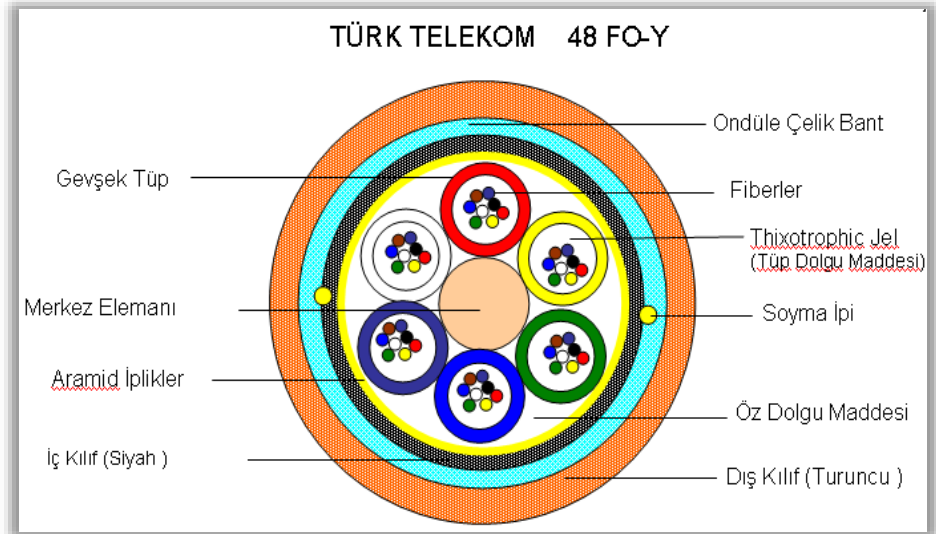
Kullanım yerine göre fiber optik kablo çeşitleri

Yer altı kablolar
Havai kablolar
Denizaltı kablolar
OPGW kabloları
Ribbon (Şerit) Kablo

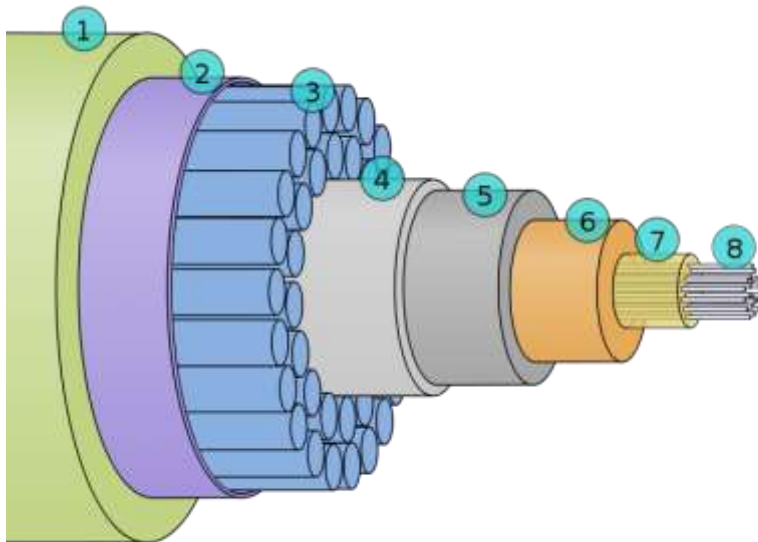
Havai fiber optik kablolar ve kesiti



Yer Altı Fiber Kablo Ve Kesiti



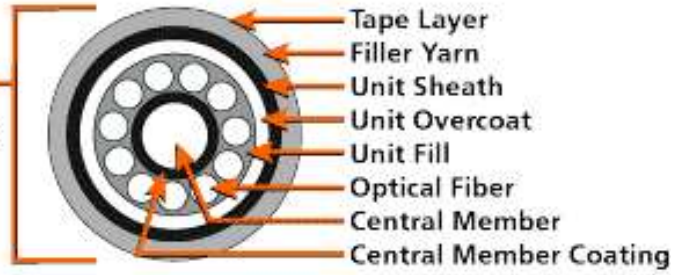
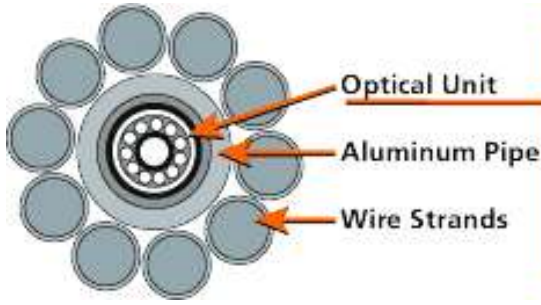
Denizaltı fiber kablo



- 1.- Polyethylene.
- 2.- Mylar tape.
- 3.- Stranded steel wires.
- 4.- Aluminum water barrier.
- 5.- Polycarbonate.
- 6.- Copper or aluminum tube.
- 7.- Petroleum jelly.
- 8.- Optical fibers.



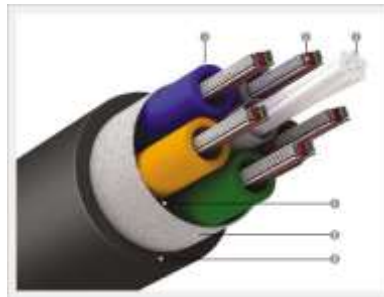
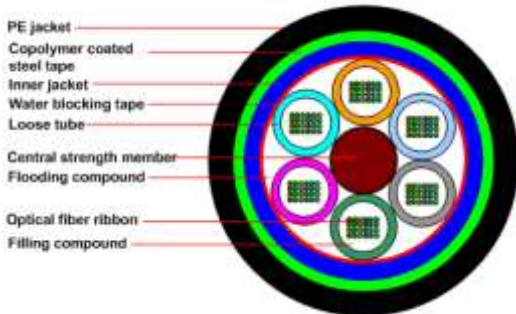
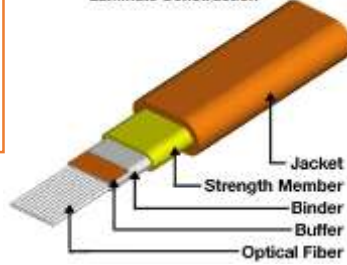
OPGW kablolar



Ribbon (Şerit) Kablo

- Fiberler bir sıra oluşturacak şekilde yan yana ve üst üste dizilirler.
- En yoğun kablo paketlenmesidir.
- Örneğin $12 \times 12 = 144$ fiber kablo kesiti 6mm.
- $144 \times 6 = 864$ olarak da üretilebilmektedir.
- Ribbon kablolar dış ortam kablolarıdır ve su geçirmemek üzere jel ile doldurulmuşlardır.
- Ancak bükülmelere karşı dayanıksızdır.

GORE™ Fiber Optic Ribbon
Laminate Construction



Kablo Boy, Tipi ve Kapasiteleri

Fiber optik kabloların nominal boyları 2000 /4000 metre olarak imal edilmektedir. Toleransı ise \pm % 5 dir

Yeraltı:

1. 4 FO-Y,
2. 6 FO-Y,
3. 12 FO-Y,
4. 24 FO-Y,
5. 36 FO-Y,
6. 48 FO-Y,
7. 60 FO-Y,
8. 72 FO-Y,
9. 96 FO-Y,
10. 144 FO-Y,
11. 144 RFO-Y,
12. 192 FO-Y

Havai tip:

1. 4 FO-H,
2. 6 FO-H,
3. 12 FO-H,
4. 24 FO-H,
5. 36 FO-H,
6. 48 FO-H

Telekom Fiber Optik Kablo etiket bilgileri

Semboller

F : Fiber,	O : Optik,
Y : Yeraltı,	H : Havai,
R : Ribon,	K : Karma,
PE : Polietilen,	LD : Düşük Yoğunluk,
MD : Orta yoğunluk,	HD : Yüksek yoğunluk,

Örnek:

48 RFO-Y	Yeraltı	24 FO-H	Havai
	Fiber Optik		Fiber Optik
	Ribon		Fiber Damar Sayısı(24)
	Fiber Damar Sayısı(48)		

Işığın öz içindeki tam yansıma ile iletiminin sağlanması için özün kırılma indisinin kılıfın kırılma indisinden az bir farkla büyük olmasıdır. Sonuçta fiberin d çapında dairesel bir öz tabakası vardır.

Kırılma indisi N1'DİR.(N1=1.470) ve N2 kırılma indisli bir örtü tabakası ile kaplanmıştır.

(N2=1.465) Işık kaynağından β açısı ile özün içine sevk edilen ışık (lazer veya led) öz içerisinde β_0 açısı ile yayılır.

İletim ışığı insan gözünün göremeyeceği dalga boyları olan 1.Optik pencere 850 nm,2.Optik pencere 1310 nm, 3.Optik pencere 1550 nm. lerdir.

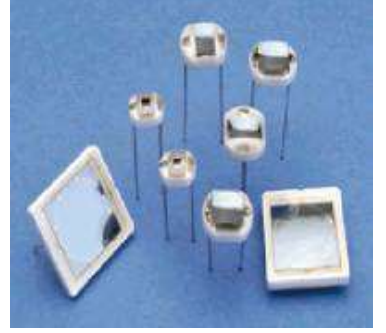
Bu dalga boylarında kayıpların minimum seviyelerde seyretmeleri optik iletimi mümkün kılmaktadır.

FİBER BAĞLANTI ELEMANLARI

- Elektriksel dönüştürücüler
- Konektör
- Pigtail
- Patchcord
- U-link (Adaptör)
- Optic Attenuator (Zayıflatıcı)
- Splitter (Optik Bölücü)

Elektriksel dönüştürücüler

- E/O Dönüştürücü: Elektrik sinyalini optik (ışıklı) sinyale dönüştürür.
- O/E Dönüştürücü: Optik (ışıklı) sinyali elektrik sinyaline dönüştürür.
- Yarı iletkenlerden yapılmışlardır.
- Bazı cihazlarda takılıp çıkartılabilecek şekilde (SFP) bulunur.

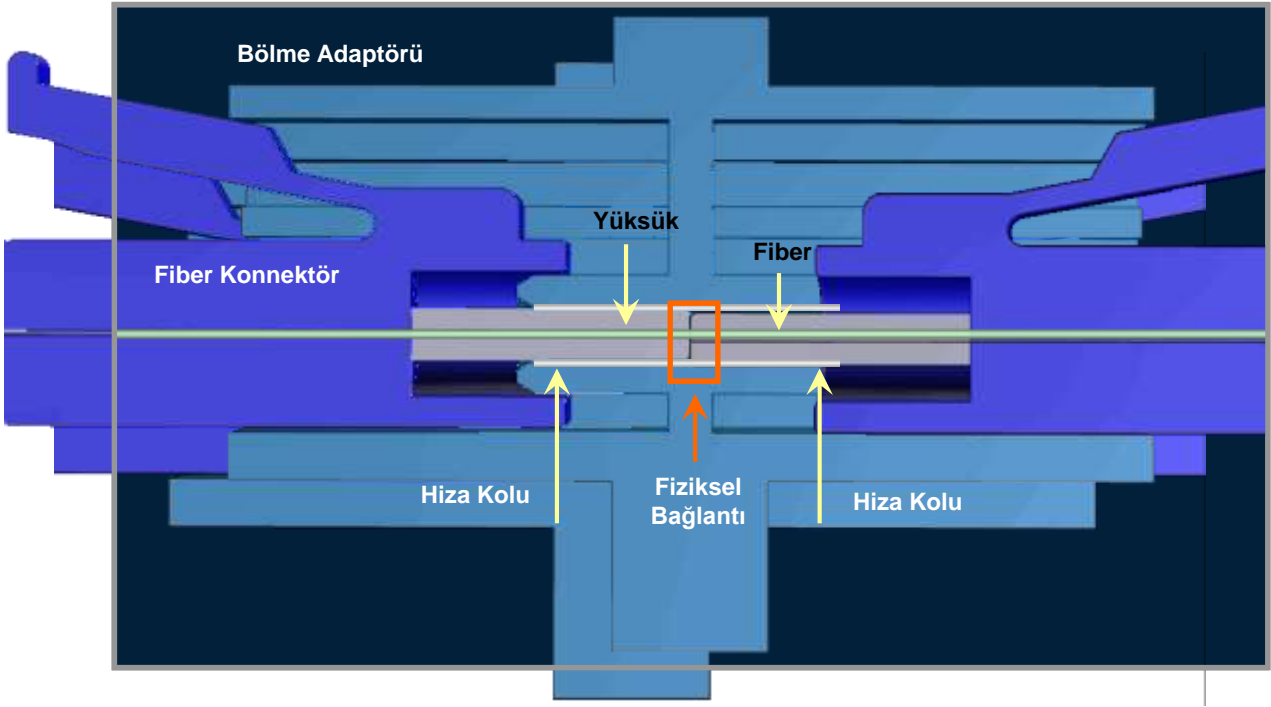


Konektör

- Fiber kabloları ek yapmadan birbirine bağlamaya yarar
- Bağlantı istenildiği zaman koparılıp tekrar yapılabilir
- İki çeşidi vardır
 - UPC Konektör
 - APC Konektör
- Tipleri
 - SC
 - LC
 - FC
 -

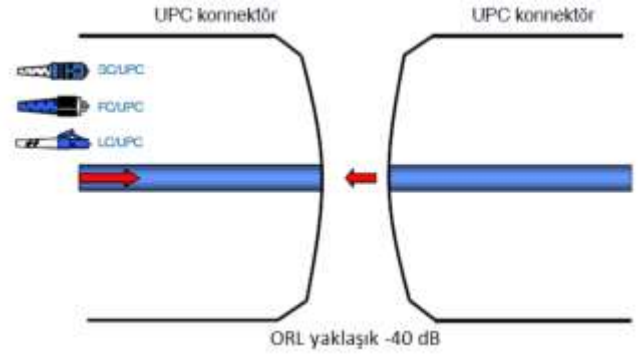


Konektör



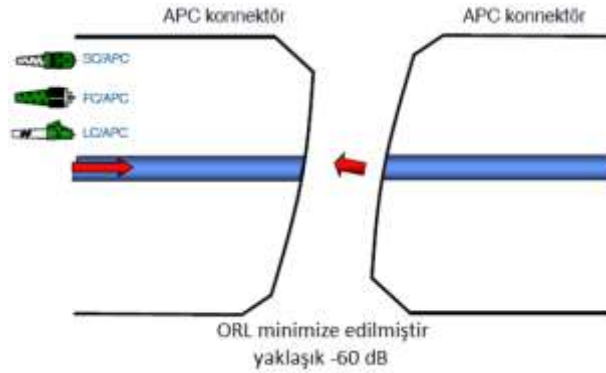
UPC Konektör

- UPC (Ultra Polish Connector): Çok parlatılmış konektör.



APC Konektör

- APC (Angled Polish Connector): Açılı Parlatılmış Konektör.
- ORL Geri dönüş kaybını artırmak için yapılmıştır. (-60dB)
- Birleşme noktasından geri yansıyan ışık belirli bir açıyla yansiyarak dışarıya çıkar, geri dönmez
- Genellikle GPON sistemlerde kullanılır.



APC /UPC Konektör Karşılaştırması



SC Konektör



SC Thread-Lock Connectors



LC Konektör



FC Konektör



Telekomda kullanılan Diğ er Fiber optik Konektörler



E-2000™

Raman sistemlerinde



MT-RJ

WDM sistemlerinde



MU

Transmisyon sistemlerinde



ST

Eski NATO TAFICS sistemlerinde

Diğ er Fiber optik Konektörler



FCPC



FSC-CMAX



FSC-CMAX Duplex



FST



Optoclip II



LX.5



FSMA



LC



FiberGate

Pigtail

- Fiber kabloyu sonlandırmak için kullanılır.
- Bir tarafında konektör bağlıdır
- Diğ er tarafı kabloya ek yapılır.



Patchcord

- Patchpanel ile cihaz arasında veya Cihazlar arasında bağlantı yapmak için kullanılır.
- Her iki tarafında konektör bulunur
- Her iki taraftaki konektörler aynı veya farklı olabilir.



U-link (Adaptör)

- Uçları Konektörlü kabloları (Patchcord veya Pigtail) birbirine bağlamak için kullanılır.
- Her iki taraftaki konektörler aynı veya farklı olabilir.



FC-FC



LC_LC_DUPLEX_ADAPTOR



SC_SC_APC-ADAPTOR



FC_SC_DUPLEX_ADAPTOR



SC_SC_DUPLEX_ADAPTOR



SC_SC_SIMPLEX_ADAPTOR



Optic Attenuator (Zayıflatıcı)

- Cihazlar belirli güç aralığında çalışır.
 - Verici gücü (Örnek: +2dB)
 - Alıcı hassasiyeti (Örnek: -20dB ile -27dB)
- Yakın mesafelerde verici gücü alıcı hassasiyetinden yüksek olabilir.
- Sinyalin zayıflatılması için zayıflatıcı kullanılır.

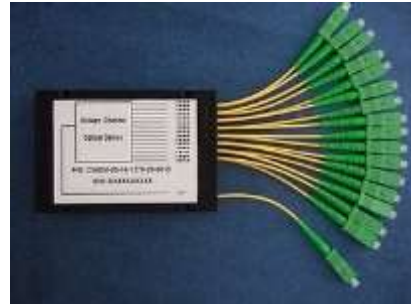


Splitter (Optik Bölücü)

- Basit olarak ışığı bölen elemanlardır.
- Pasiftir (Enerji kullanmaz)
- 2 ve 2'nin katları şeklinde böler
- Her 2'ye bölmede 3dB kayıp oluşur
- GPON uygulamalarında kullanılır

İki tür bölücü vardır

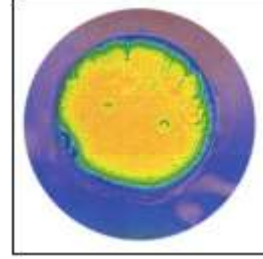
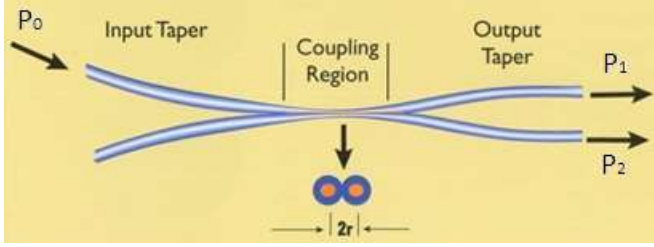
1. FBT(Fused Biconical Taper)
2. PLC(Planar Lightwave Circuit)



Splitter (Optik Bölücü)

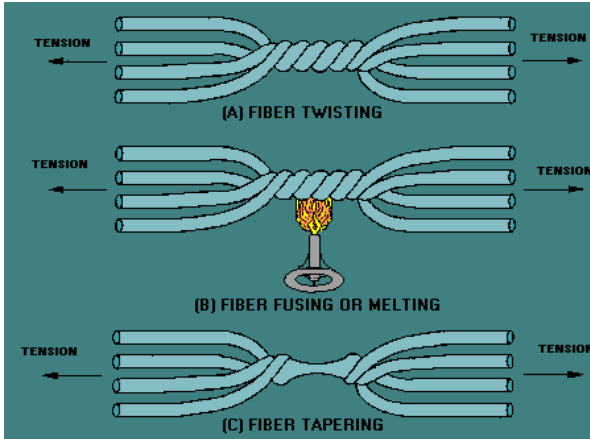
FBT(Fused Biconical Taper)

- En basit bölücü tipidir
- Basit olarak; iki fiber elyafı yan yana getirilir,
- Bir biri üzerine bükülür ve iki ucundan bir miktar gerilerek ısı ile birbirine eklenir
- Giriş olarak kullanılacak uç dışındaki fiber kesilir ve metal bir tüp içerisine yerleştirilir



Splitter (Optik Bölücü)

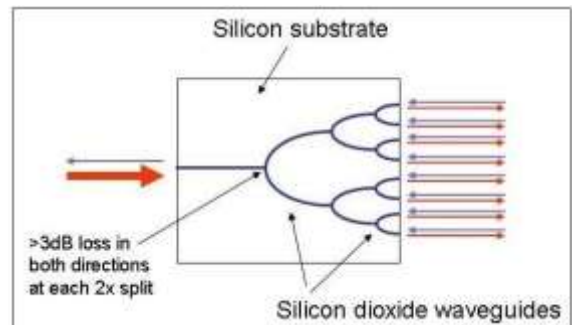
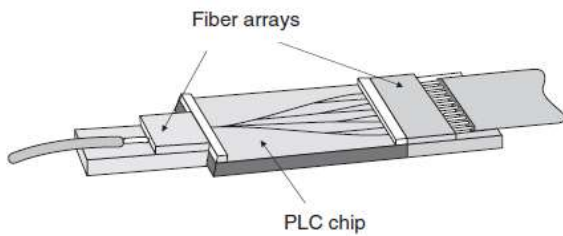
FBT(Fused Biconical Taper)



Splitter (Optik Bölücü)

PLC(Planar Lightwave Circuit)

- Daha yeni ve kompleks bir üretim tekniğine sahiptir
- Yarı-iletken devre üretim tekniğine benzer bir teknikle üretilir
- Konnektörlü bölücüler bu türdendir



Splitter (Optik Bölücü)

PLC(Planar Lightwave Circuit)

Konnektörlü (PLC) Kutu Şeklinde OB



Konnektörlü Panel Şeklinde OB



Konnektörsüz OB



Optik birleştiriciler ve ayırıcılar

İki farklı ışık kaynağını tek fiberden iletmek için kullanılır.



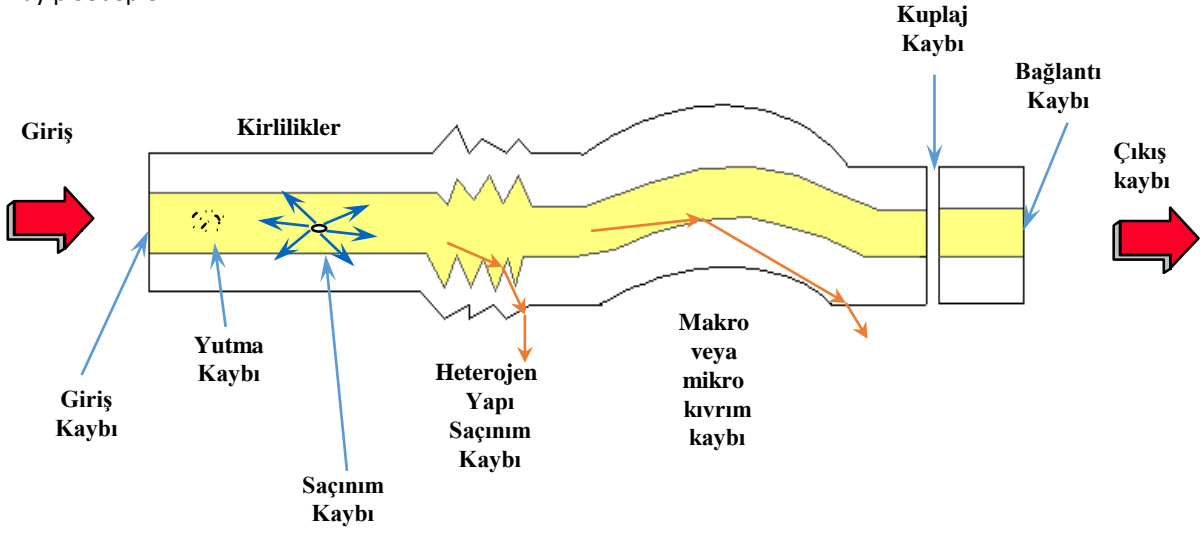
Kayıplar

- Fiber kablonun bir ucundan verilen ışık diğer uçtan bir miktar azalmış olarak alınır.
- Azalan ışık miktarı kayıp olarak adlandırılır.
- Fiber kabloda kayıp kaçınılmazdır.
- Fiberdeki kayıplar,
 - Maliyetleri artırır.
 - Bilgi iletilecek mesafeyi kısaltır.

Kayıp Sebepleri

- Soğurma kayıpları
- Rayleigh saçınım kayıpları
- Dış etkiler nedeniyle oluşan (bending) kayıpları
- Bağlantı kayıpları
- Modal yayılma
- Renk ayrılması (CD)
- Dağılım kayıpları (dispersion)

Kayıp Sebepleri

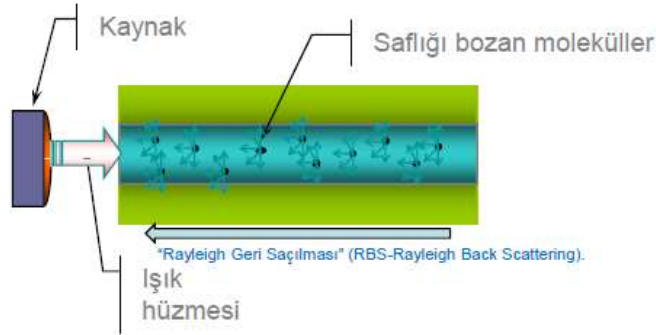


Soğurma kayıpları

- Fiber üretiminde kullanılan malzeme (cam) saf değildir. içinde başka molekülleri bulunur.
- Işık bu farklı moleküllere çarptığında soğurulur (yutulur) ve bir miktar azalır.
- Bu azalmaya Soğurma kaybı denir.

Rayleigh Saçılması

- Bir ışık kaynağından gelen ışık farklı bir malzemeye çarptığında ışık geliş açısına bağlı olarak yansımaya uğrar.
- Fiber üretiminde kullanılan malzeme saf değildir.
- Işık saflığı bozan moleküllere çarparak saçılır. Bu saçılmaya «Rayleigh Saçılması» denir.
- Bu saçılma ışık miktarını azaltarak kayba sebep olur.
- Daha uzun dalga boyundaki ışık daha az saçılıma uğrar.
- Rayleigh saçılımı ışık dalga boyuna göre verilir.



Kilometrik kayıp

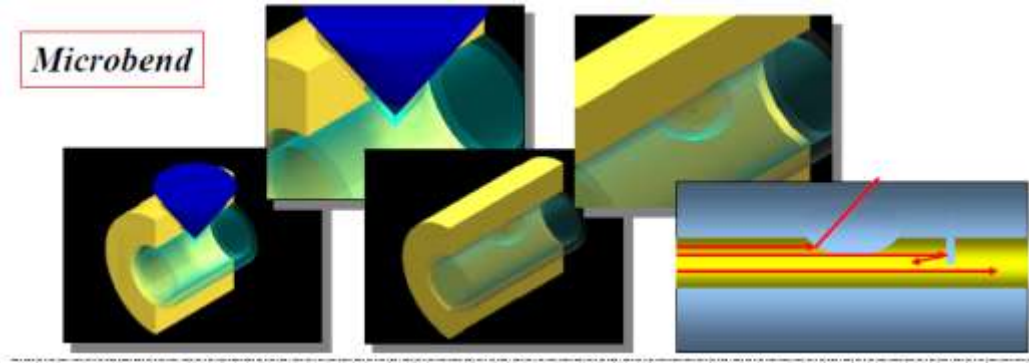
- Fiberin yapısı ile ilgili kayıplara (Saçılım, soğurma gibi...) Kilometrik kayıplar da denir.
- Kilometrik kayıp sonradan değişmezi değiştirilemez.
- Kilometrik kayıp fiberin bir kilometre uzunluğunda oluşan kayıp olarak verilir.
- Birimi dB/Km dir.
- Kilometrik kayıp dalga boyuna göre değişir. Her dalga boyunda farklı kayıp değeri oluşturur.

Optik pencere	Dalga boyu (nm)	Zayıflama (dB/km)
1.	850	3,2-4
2.	1310	0,36-0,4
3.	1550	0,18-0,22
4.	1625	0,22-0,25

Çevresel etkenlerden oluşan kayıplar

Microbend

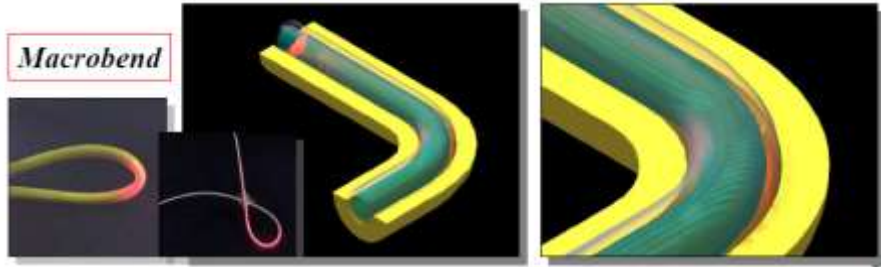
- Fiber lifin dış etkilerle zedelenmesi sonucu oluşan kayıplardır.
- Kayıp miktarı hasarın büyüklüğüne bağlıdır.



Çevresel etkenlerden oluşan kayıplar

Macrobend

- Fiberin çok fazla bükülmesi sonucu oluşan kayıptır. (Kuş gözü)
- Bu durumda ışık kritik açıdan daha küçük bir açıyla kılıfa (Cladding) çarpar ve yansımadan kırılarak dışarıya çıkar.
- G652 Fiber bükülme yarıçapı: 30mm
- G657 Fiber Bükülme yarıçapı: 10mm



Bağlantı Kayıpları

Füzyon Eki:

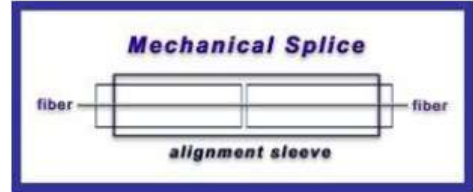
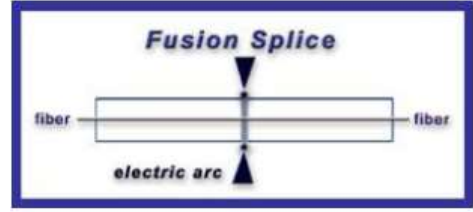
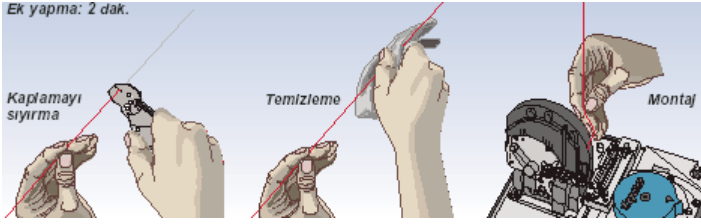
- Fiberin ısıtılıp birbirine kaynatılmasıyla yapılan eke «Füzyon eki» denir.
- Füzyon eki yapmak için özel ve pahalı cihazlar kullanılır.
- Füzyon eki kadar iyi yapılırsa yapısının bir miktar kayba sebep olur.
- Bu kayba Füzyon ek kaybı denir.
- Füzyon ek kaybı: 0,01-0,02 dB'dir.
- 0.05 dB'den büyük kayıplı ekler kırılıp yeniden yapılır.



Bağlantı Kayıpları

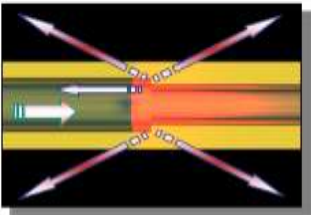
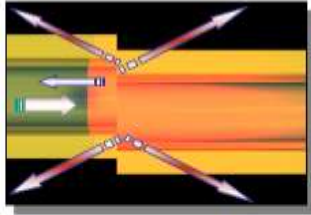
Mekanik Ek

- Fiber liflerin kırılma indisi fiber Core kırılma indisi ile aynı olan bir sıvı ile dolu özel bir aparat içinde, Core'ların karşılıklı gelecek şekilde yerleştirilmesi ile yapılan ektir.
- Mekanik ek kaybı: 0,2 dB'dir.

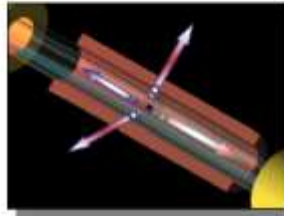
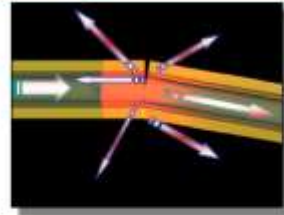


Bağlantı Kayıpları

Ayarsızlık ve Uyumsuzluk



Açı hatası ve Bağlantıda Kir



Bağlantı Kayıpları

Bölücü (Splitter) Kaybı:

- Splitter GPON sistemlerinde fiberi bölmek için kullanılır.
- 2 ve katları şeklinde böler
- Her 2'ye bölmede 3 dB'lik kayıp oluşur.

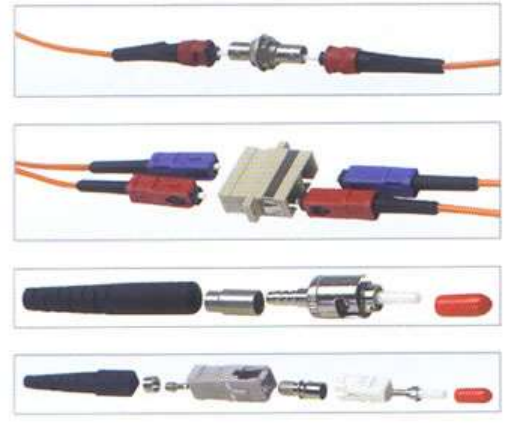
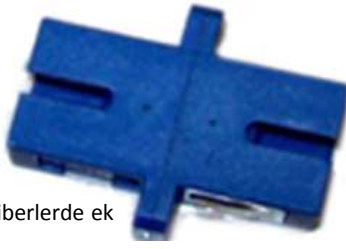


Bölme Sayısı	Kayıp
2	3 dB
4	6 dB
8	9 dB
16	12 dB
32	15 dB
64	18 dB

Bağlantı Kayıpları

Konektör, U-Link Kaybı:

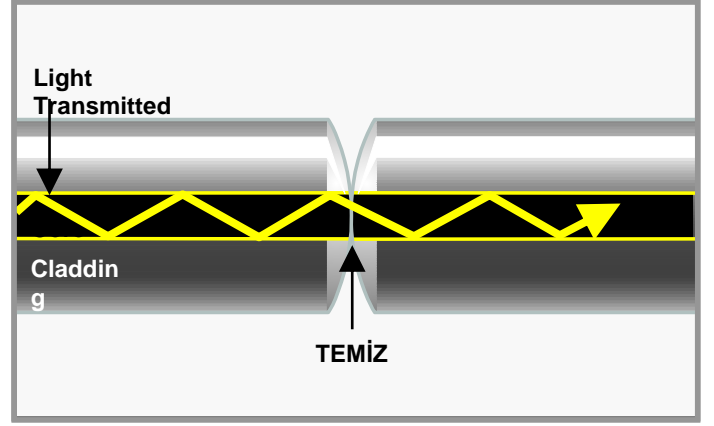
- Konektör ve U-Link ile birbirine eklenen fiberlerde ek yerinde kayıp oluşur.
- Temizliğe bağlıdır.
- Konektör, U-Link kaybı: 0,5 dB'dir.



Bağlantı Kayıpları

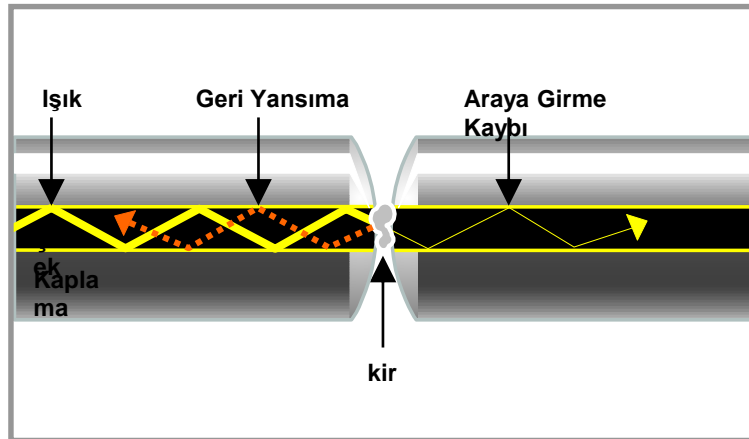
Konektör Temizliği:

- Kayıpsız bir fiber optik bağlantı için **3 temel prensip vardır**;
 - Mükemmel Çekirdek Hizası
 - Fiziksel Kontak
 - Bozulmamış Konektör Ara-yüzü
- Günümüzde konektör tasarımı ve üretim teknikleri, Çekirdek Hizasını ve Fiziksel Kontakı elde etmede karşımıza çıkan çoğu zorluğu ortadan kaldırmıştır.
- En önemli sorun olarak Temizlik kalmıştır.
- Temizlik sorunu kaliteli işçilik ile aşılabılır

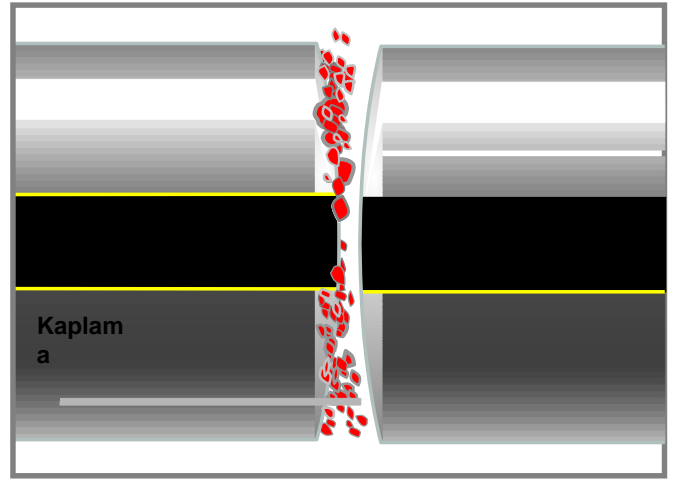
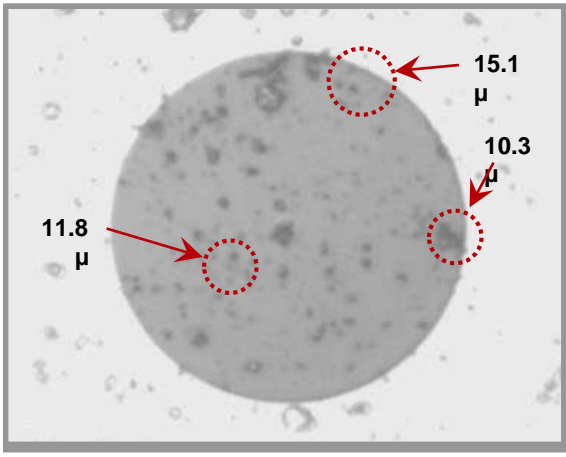


Bağlantı Kayıpları

- Konektör Temizliği:
- Konektör fiber networkun EN ZAYIF VE EN PROBLEMLİ noktaları olarak bilinirler.
- Temiz olmaları çok önemlidir
- Ferrül'ün çevresel etkilerden (Çizilme, kırılma, hasar) korunması gerekir.
- Optik networklerde KİRLENME en önemli arıza kaynağıdır.
- Bir fiberin çekirdeğine yerleşecek tek bir parçacık belirgin bir şekilde geri yansımaya, araya girme kaybına ve hatta ekipman zararlarına yol açabilir.



- Konektörlerin eşleştiği her seferinde çekirdek etrafındaki parçacıklar, parçalanır ve yayılır
- 5µ'den büyük parçacıklar genellikle patlayarak çoğalırlar.
- Büyük parçacıklar fiziksel kontakı engelleyen bariyer (air gaps = hava boşluğu) oluşturabilir.
- 5µ'den küçük parçacıklar fiber yüzeyine çukur ve çentik oluşturarak yerleşirler.

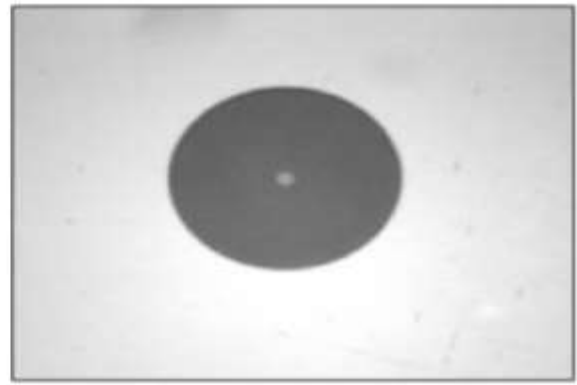
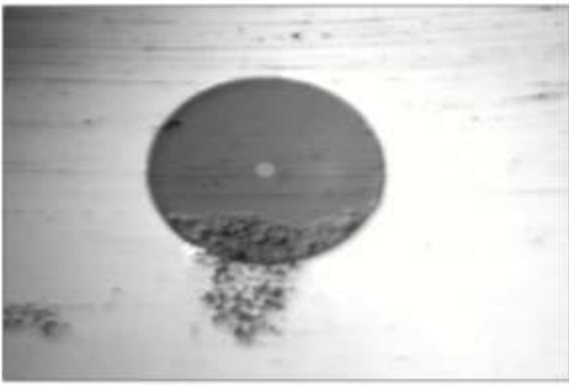


Bağlantı Kayıpları - Konektör Temizliği:

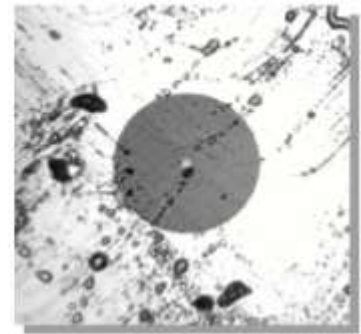


Kirli Ferrül

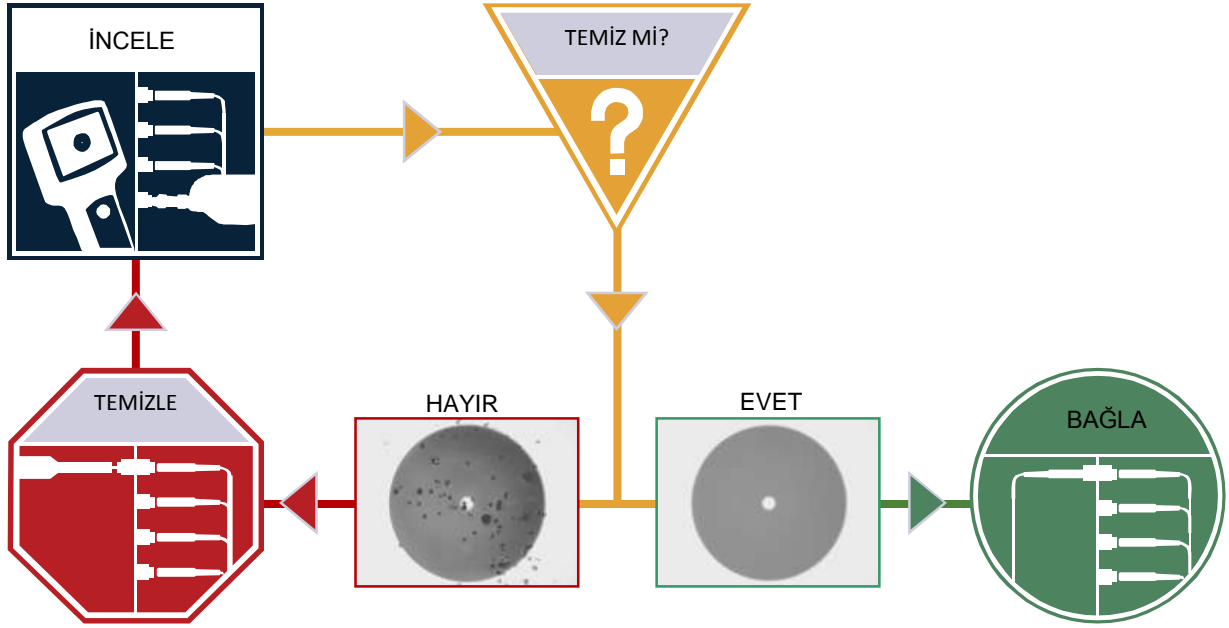
Temiz Ferrül







Kötü temizleme sonuçları



Bağlantı Kayıpları - Konektör Temizliği:
Fiber ile çalışırken konektörlerin temizliğini sağlamak için aşağıdaki
“BAĞLAMADAN ÖNCE DENETLE” sürecini takip ediniz.



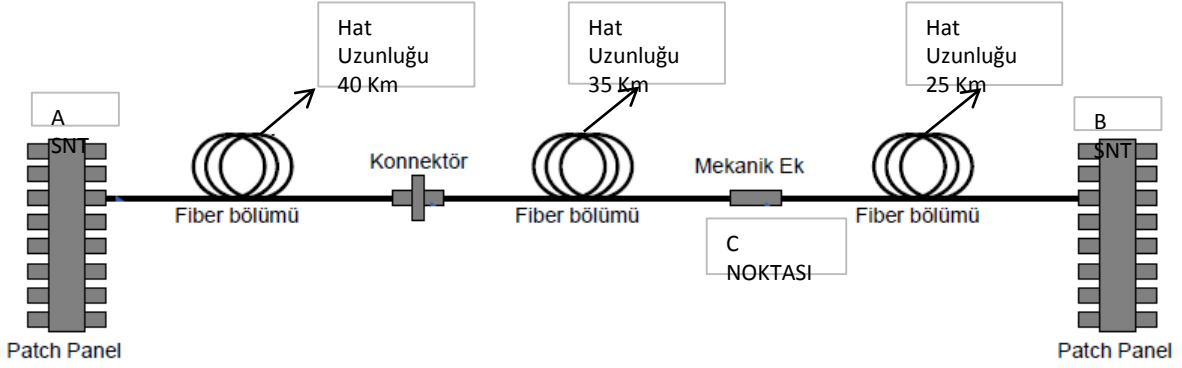
Bağlantı Kayıpları - Konektör Temizliği:
Fiber ile çalışırken konektörlerin temizliğini sağlamak için aşağıdaki
“BAĞLAMADAN ÖNCE DENETLE” sürecini takip ediniz.

- 1 Denetle**

 - Mikroskop ile denetle
 - Eğer kirli ise, temizlemek için 2. adımı takip et.
 - Eğer fiber temiz ise 4. adımı takip et.
- 2 Temizle**

 - Eğer ise temizlemek için kolay temizleme aracını kullanarak temizleyiniz.
- 3 Denetle**

 - mikroskobu kullanarak tekrara denetle. (fiberin temiz olduğundan emin olun).
 - Eğer hala kirli ise 2. adımı tekrarlayarak temizle.
 - Eğer temiz ise 4. adımı takip ederek bağla.
- 4 Bağla**

 - Eğer temiz ise konektörü bağla.

NOT: fiber ara bağlantısının iki tarafını da denetlediğinizden emin olun (patch cord “erkek” ve bulkhead “dişi”).

Bütçe Hesabı

- İki nokta arasında tesis edilmiş bir fiber hatta ne kadar kayıp olacağını hesaplamak mümkündür.
- Be değer hatta arıza olup olmadığını tespit etmek için kullanılabilir.
- Hesaplanan değer ile ölçülen değer farklı ise kabloda arıza var demektir.
- Hesap için şunların bilinmesi gerekir:
 - Hattın boyu
 - Ek sayısı (Füzyon, Mekanik)
 - Kullanılan konektör sayısı
 - Varsa zayıflatıcı
 - Varsa bölücü
 - Kullanılan dalga boyu

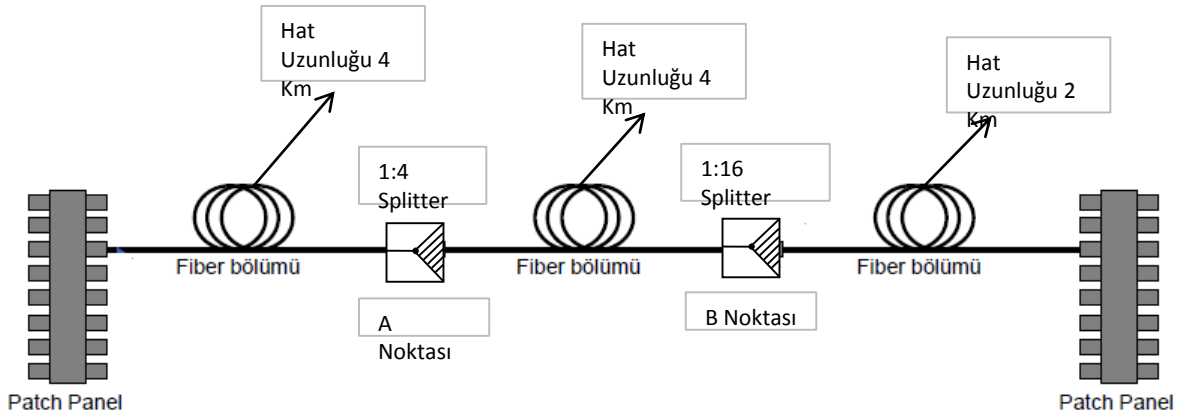


Toplam uzunluğu 100 km olan fiber optik kablo santral sonlarında Patch Panele (Fiber ODF) sonlandırılmış durumdadır. Fabrika boyu 2.000 m olarak üretilen kablolarla çekim yapılmıştır. Oluşan bir arızada C noktasında mekanik ek yapılmıştır.

Kablonun kilo metrik kaybı; 0,2 dB (1550 nm), 0,37 dB (1310 nm),
Mekanik ek kaybı; 0,2 dB,
Konektör Kaybı; 0,5 dB, (Sistem giriş kayıpları konektör kaybı ile eşit)
Fiber ek kayıpları ortalama 0,05 dB dir.
Sistem-Patch Panel arası patch cord kaybı; 0,325 dB

Söz konusu hat üzerinden 1550 nm de çalışacak SDH sistemimizin çıkış gücü +2 dB dir. Cihazımızın algılama aralığı -25 dB,-30 dB arasında olduğu düşünülerek en az kaç dB'lik zayıflatıcı kullanılması gerekecektir ?

Not:Pig Tail ek kaybı dahil edilecek ancak Pig Tail kablo kaybı dahil edilmeyecek



Toplam uzunluğu 10 km olan fiber optik kablo santral salonunda ve müşteride Patch Panele (Fiber ODF) sonlandırılmış durumdadır. Fabrika boyu 2.000 m olarak üretilen kablolarla çekim yapılmıştır. A noktasında 1:4 ve B noktasında 1:16 Splitter kullanılmıştır.

Kablonun kilo metrik kaybı; 0,2 dB (1550 nm), 0,37 dB (1310 nm),
Mekanik ek kaybı; 0,2 dB,
Konektör Kaybı; 0,5 dB, (Sistem giriş, kayıpları konektör kaybı ile eşit)
Fiber ek kayıpları ortalama 0,05 dB dir.
Sistem-Patch Panel arası patch cord kaybı; 0,3 dB

Söz konusu hat üzerinden 1550 nm de çalışacak GPON sistemimizin çıkış gücü +2 dB dir. Cihazımızın algılama aralığı -25 dB,-30 dB arasında olduğu düşünülerek en az kaç dB'lik zayıflatıcı kullanılması gerekecektir ?

Not:Pig Tail ek kaybı dahil edilecek ancak Pig Tail kablo kaybı dahil edilmeyecek

ÖLÇÜ ve CİHAZLARI

Fiber Optik kablo ölçü Cihazları

- OTDR
- Powermetre
- Işık kaynağı

OTDR



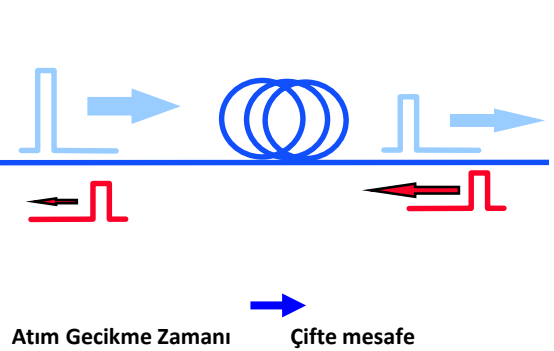
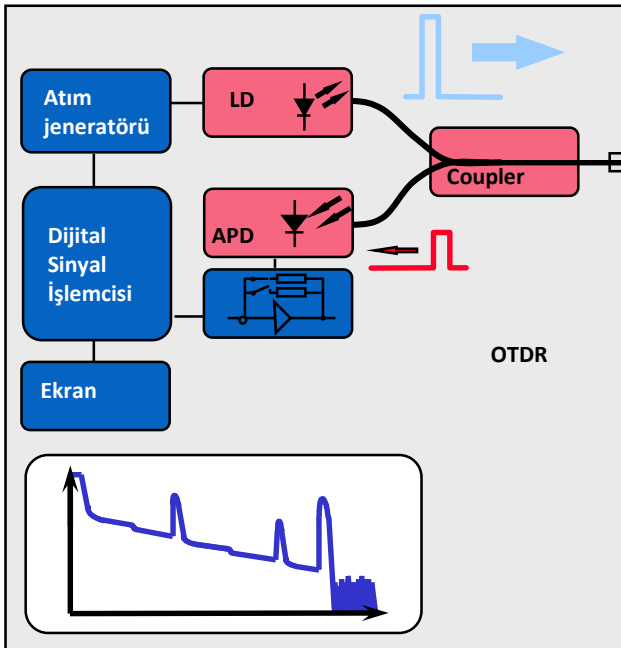
OTDR ile;

- Fiber elyafların iletim kalitesini görme
- Kablo boyu ölçümü
- Ek ve Splitter yeri tespiti
- Ek ve Splitter kaybı ölçümü
- Arıza tespiti
- Arıza yeri ölçümü
- Toplam zayıflama ölçümü
- Kablo kayıtlarının tutulması
- Ölçüm izlerinin karşılaştırılması

OTDR Çalışma Prensibi

- Darbe üreticisi kısa bir laser darbesi üretir. (3ns.....20µs)
- Bu darbe fiberin sonuna kadar gider ve geri döner.
- Algılayıcı gelen sinyali algılar. İşlemci üzerinden ekrana iz ve değer olarak yansıtır.

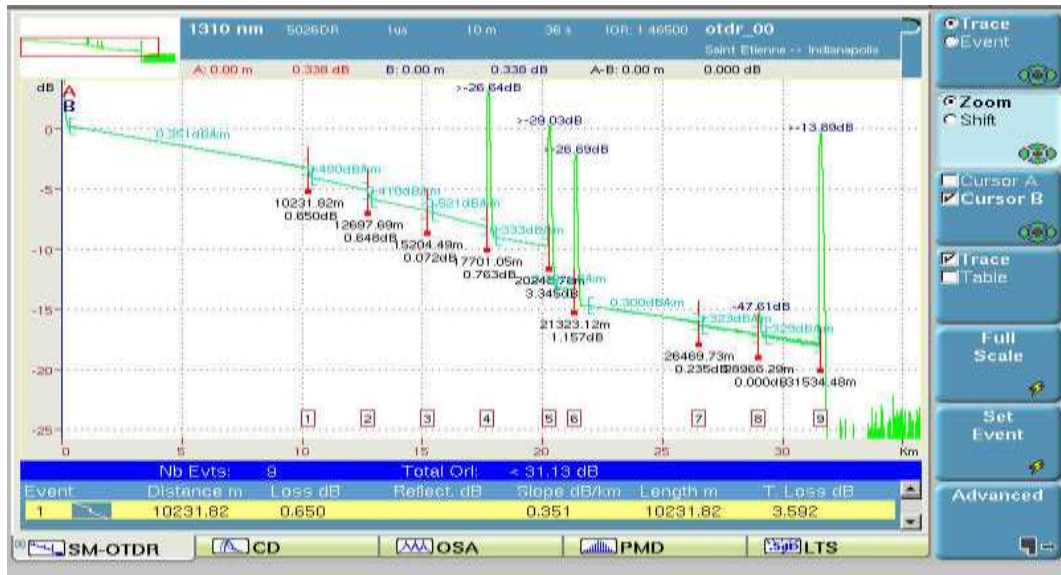
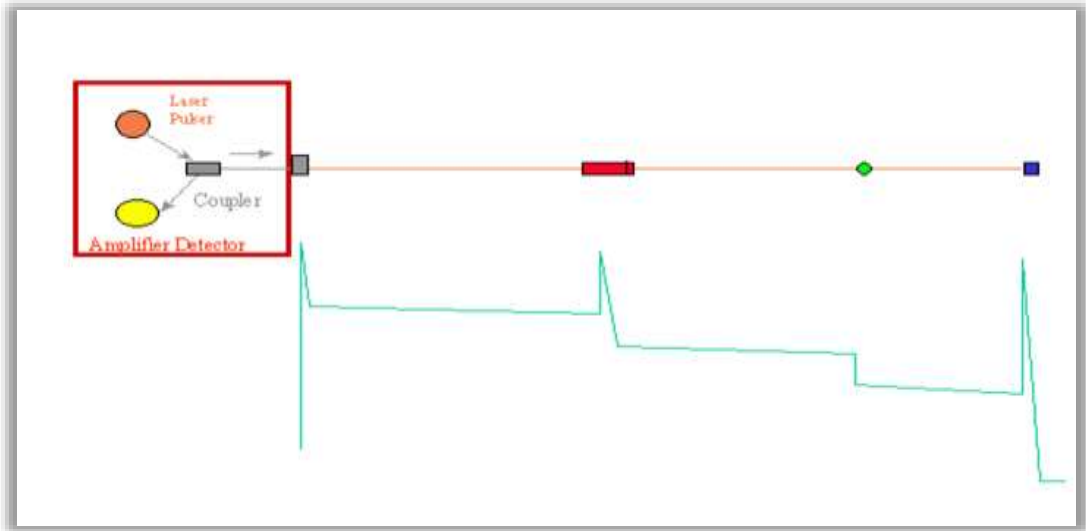
OTDR İç Yapısı



$$a = 10 \cdot \log \left(\frac{P_0}{P(l)} \right) = \alpha \cdot l$$

α : Fiberin Zayıflama Katsayısı

OTDR izi



Powermetre

- Toplam kaybı ölçen cihazdır.
- Çalışan sistemde ölçüm yapılır,
- Fiberin bir ucunda çalışan sistem bağlıyken, diğer ucuna powermetre bağlanır,
- Cihazın gönderdiği sinyalin ne kadarının diğer cihaza ulaştığını ölçülür.
- Sonucu kayıp olarak (-dB) ekranda gösterir.

FTA



FO Kablo

KTA

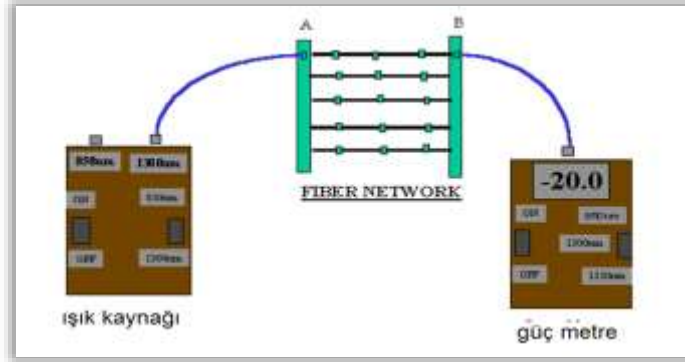


Işık Kaynağı-Powermetre

- Toplam kaybı ölçen cihazdır.
- İki ucunda çalışan sistem olmadan ölçüm yapmak için kullanılır.
- Bir Işık kaynağı ve bir powermetreden oluşan settir.
- Fiberin bir ucuna Işık kaynağı, diğer ucuna powermetre bağlanır,
- Işık kaynağının gönderdiği sinyalin ne kadarının diğer uca ulaştığını ölçülür.
- Sonucu kayıp olarak (-dB) ekranda gösterir.

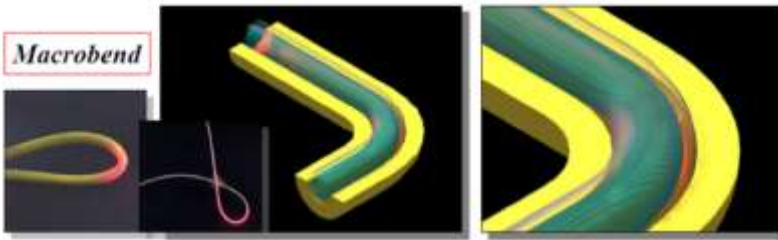


Işık Kaynağı-Powermetre



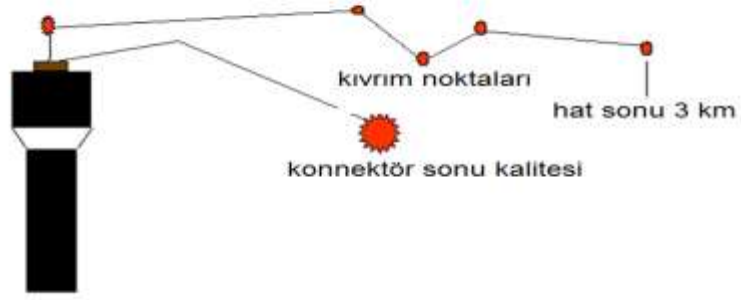
Görünür Işık Kaynağı

- Terminasyon yapılırken
- Numarataj yapımında
- Macrobend'lerin tespitinde
- Kısa mesafe (5 km altı) ölçümlerde sadece lifin kopuk olup olmadığının tespiti için kullanılır
- Kablonun bir ucuna bağlanır ve diğer uç kontrol (göz ile) edilir.
- **Kontrol ederken Dikkat!**



Görünür Işık Kaynağı

gözle görülebilir ışık ile hata bulma



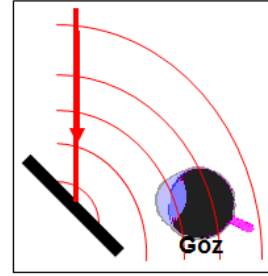
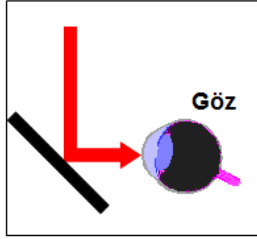
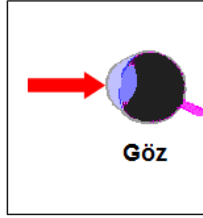
İŞ GÜVENLİĞİ

Gözümüze Nasıl Zarar Verir?

Direk Radyasyon

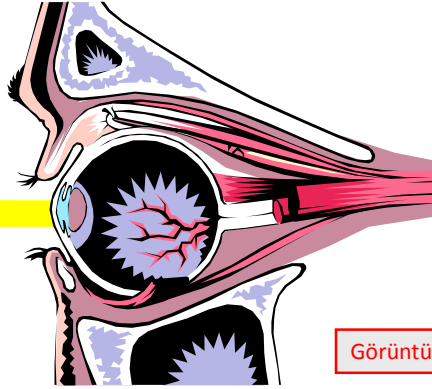
Yansıyan Radyasyon

Saçılan Radyasyon



Pupil girişi: $D = 7 \text{ mm}$

LASER



Görüntüleme alanı: $d = 15 \mu\text{m}$

Örnek:

Pupil girişindeki 1 mW/cm^2 olan enerji yoğunluğu retinada yaklaşık 200 W/cm^2 olarak yoğunlaşır!

Lazer Sınıfları

- I. Sınıf lazerler
 - Gücü 0.4 mW 'ın altında olan lazerdir,
 - Tehlikeli değildir.
 - Görülebilir dalga boyundadırlar.
- II. Sınıf lazerler
 - Gücü 1 mW 'a kadar olan lazerdir.
 - Çıplak gözle devamlı bakılmadığı takdirde tehlikeli değildir.
 - Gözdeki kırpma refleksi olası tehlikeleri engeller.
- III. Sınıf lazerler
 - Gücü 500 mW 'a kadar olan lazerdir.
 - III a sınıfı: göze zarar verme ihtimali düşük.
 - III b sınıfı: Göze zarar verme ihtimali yüksek.
- IV. Sınıf Lazerler
 - Gücü 500 mW 'dan yüksek lazerdir.
 - Göz ve cilt için ciddi tehlike oluşturur

Farklı dalga boyundaki Lazerin Etkisi

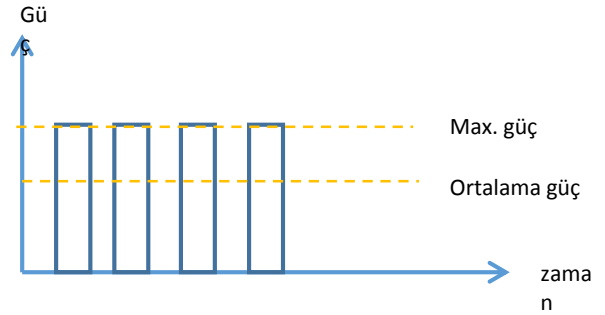
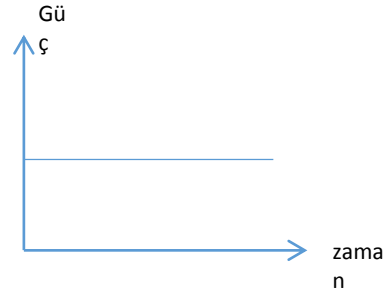
Dalgaboyu	Patolojik etki
180–315 nm	Kornea iltihabı
315–400 nm (UV-	Fotokimyasal katarakt
400–780 nm	Retinaya fotokimyasal zarar
780–1400 nm	Katarakt, retinal zarar
1.4–3.0 μ m	Katarakt, korneal
3.0 μ m–1 mm	Korneal dokuda yanma

Lazerin Deriye Etkisi

- Deri, lazere karşı göz kadar hassas değildir.
- Lazerin deriye etkisi dalga boyuna ve güce bağlıdır.
 - Ultraviyole bölgesinde çalışan düşük güçlü (dalga boyu 400 nm'den küçük)
 - Kızılötesi bölgede çalışan yüksek güçlü (dalga boyu 700 nm'den büyü)
- Lazere maruz kalan dokuda değişimler ve hasarlar uzun ve kısa vadede gözlemlenebilir.
- Dalga boyu 1000nm olan bir lazerin deride yaratacağı acı 1500 nm olan lazerin vereceği acıdan daha **azdır**.
- Lazer biyolojik bölgede çok kısa bir sürede hücredeki sıvı bileşenleri buharlaştırır.
- Buharlaşmayla artan basınç mikro düzeyde patlamalara yol açar.
- Bölgede geri dönülemeyen hasarlara sebep olabilir.

Sürekli lazer-Atımlı lazer

- Sürekli lazer ile atımlı lazerin etkisi aynı değildir.
- Atımlı lazerde her atımın enerjisi ortalama enerjiden fazladır.
- Atımlı lazer sürekli lazerden daha çok zarar verir.
- Haberleşme sistemlerinde kullanılan lazer atımlıdır.



ARIZAYA MÜDAHALE ETMEDEN ÖNCE BİLİNMESİ GEREKENLER

Cihaza müdahale etmeden önce aşağıdaki notları mutlaka okuyunuz.

Bu kitapçık bir kullanma kılavuzu değildir. FTTX'lerde oluşan arızalar nedeniyle müşterinin beklediği süreyi azaltmak, arızanın tespit edilerek onarılmak üzere uzman birime hızlıca aktarılmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Güvenli çalışma için önemli notlar:

FTTX'ler talimatlara ve genel kurallara uygun olarak kurulduklarında ve kullanıldıklarında güvenli çalışacak şekilde tasarlanmıştır.

Elektronik elemanlara çıplak elle müdahaleden kaçınınız , statik elektriklenmeye karşı topraklama bilekliklerini kullanınız.

Cihaza müdahale etmeden önce koruyucu eldiven ve koruyucu gözlüğünüzü mutlaka takınız. Koruyucu gözlük ve eldiveniniz yoksa cihaza kesinlikle müdahale etmeyiniz.

Cihazı gözle muayene ediniz.

PROSEDÜR NASIL SONLANDIRILIR ?

FTTX'e müdahale bitirildikten sonra yapılan işlemleri kontrol edin. Fiber kabloların, bağlantı noktalarının ve soketlerin yerlerine tam olarak oturduklarına emin olun. FTTX içerisinde bırakılan malzemeleri toplayın, açılan kapakları tam olarak yerlerine oturttükten sonra kapatın.

FİBER YOLU KONTROLÜ

- Loop yapma
- Optik power metre ile ölçüm

LOOP NEDİR?

LOOP işlemi FTTX ile Santral arasındaki Fiber ve Patchcord'ların üzerinden sinyalin kayıp sınırların içinde taşındığını anlamak için yapılır. Gelen sinyalin kısa devre yapılarak geri gönderilmesi olarak düşünülebilir.

LOOP yaparken kullanılması gereken malzemeler;



NASIL YAPILIR?

LOOP işlemi arızayı tespit etmek için birkaç adımda yapılabilir.

- A. FTTX'lerde Kontrol kartına giren patchcord'un iki ucunun birbirine LC Ulink vasıtasıyla kısa devre yapılması ile yapılır. Bu durumda FTTX' deki Patchcord, Fiber yolu, ODF ve MPLS arasındaki Patchcord kontrol edilmiş olur. NMS aranır Loop görülüyorsa yol sağlamdır, görülüyorsa B maddesine geçilir.



B. FTTX içinde bulunan Optik dağıtım çatısı üzerindeki kontrol kartına giden Patchcord'lar çıkartılır. Yerine SC-SC Patchcord takılır. Böylelikle FTTX' deki Sonlandırma kutusundan itibaren, Fiber yolu, ODF ve MPLS arasındaki Patchcord kontrol edilmiş olur. NMS aranır Loop görülüyorsa yol sağlamdır. FTTX' deki Patchcord değiştirilir, arıza giderilir. Loop görülüyorsa C maddesine geçilir.



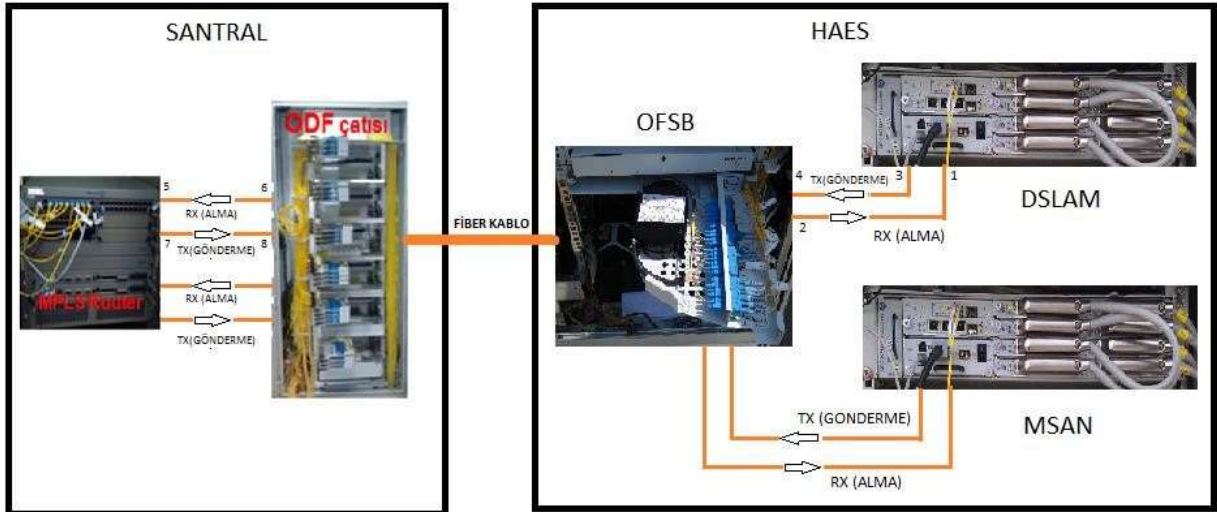
C. Santral içinde ya da OFTK'da MPLS'e giden Patchcord ODF çatısından sökülür ve SC Ulink vasıtasıyla kısa devre yapılır. Böylelikle MPLS ile ODF arasındaki Patchcord kontrol edilmiş olur. NMS aranır loop görülüyorsa fiber yolunda arıza var demektir. Görülüyorsa Patchcord ya da MPLS portuna giren SFP de arıza vardır. Değiştirilerek sorun giderilir.



OPTİK POWER METRE İLE ÖLÇÜM YAPMA

FTTX cihazlar MPLS ile haberleşmelerini fiber kablo ile iki kıl (1 Per) üzerinden TX (Gönderen), RX (Alan) olarak sağlarlar. FTTX cihazlar 1310 Nm'de (-6db),(-12db) seviyeleri arasında çalışır. FTTX cihazlar ile iletişim kesildiği durumlarda bu fiber yolunun sağlama alınması gerekmektedir. Sağlama alma işlemi, OPTİK POWER METRE ile fiber kılplarındaki seviye kaybı ölçülerek yapılır.

Optik power metre ile ölçüm yapmak için, resimde görülen numaralar ve fiber yönlerinden faydalanarak aşağıdaki adımları takip ediniz.



MPLS Router TX (Gönderme) ucunun sağlama çıkartılması

A- Dslam kontrol kartının Uplink'ine giren Patchcord'un **1** numaralı LC ucu sökülür. O.P.M ye takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyor ise MPLS TX ucu sağlamdır. Alınmıyor ise B adımına geçilir.



B- OFSB de Patchcord'un **2** numaralı SC ucu sökülür. Sonlandırmaya farklı bir SC kablo ile O.P.M takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyor ise MPLS TX ucu sağlamdır. Bu durumda arızalı Patchcord değiştirilir, arıza giderilir. Alınmıyorsa C adımına geçilir.



C- Santral içinde bulunan ODF çatısında DSLAM'ın çalıştığı Per tespit edilir. Patchcord'un **8** numaralı SC ucu sökülür. O.P.M ye takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyor ise MPLS TX ucu sağlamdır. Bu durumda fiber yolunda bir kayıp olduğu tespit edilmiş olur. Alınmıyor ise D adımına geçilir.

D- MPLS Router'i üzerinde DSLAM'ın çalıştığı Port tespit edilir. Patchcord'un **7** numaralı LC ucu sökülür. SFP' ye farklı bir LC kablo ile O.P.M takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyorsa MPLS Router ve ODF arasındaki Patchcord değiştirilerek arıza giderilir. Alınmıyorsa SFP değiştirilir ya da MPLS port başka bir porta aktarılır. Arıza giderilir.

• DSLAM TX (Gönderme) ucunu sağlama çıkartılması

E. MPLS Router TX ucu sağlama çıkartıldı ancak arıza devam ediyor ise, DSLAM'ın Kontrol kartına giren **3** numaralı LC ucu sökülür. SFP'ye farklı bir LC kablo ile O.P.M takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyor ise DSLAM TX ucu sağlamdır. Bu durumda F adımına geçilir.

F. OFSB de Patchcord'un **4** numaralı SC ucu sökülür. O.P.M ye takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınmıyorsa Patchcord değiştirilir. Arıza giderilir. Alınıyor ise DSLAM TX ucu sağlamdır. G adımına geçilir.

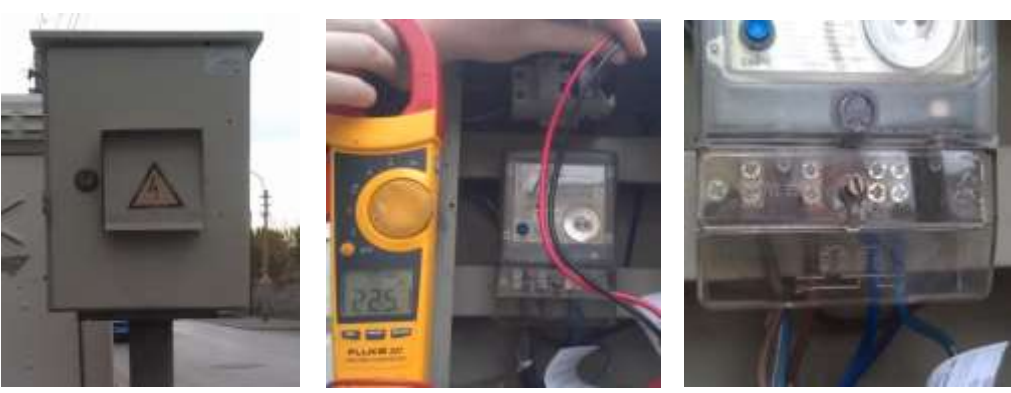
G. MPLS Router'i üzerinde Port tespit edilir. Patchcord'un **5** numaralı LC ucu sökülür. O.P.M takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db),(-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyor ise DSLAM TX ucu sağlamdır. Alınmıyor ise H adımına geçilir.

H. Santral içinde bulunan ODF çatısında Per tespit edilir. Patchcord'un **6** numaralı SC ucu sökülür. Sonlandırmaya farklı bir SC kablo ile O.P.M takılır ve ölçüm yapılır. Bu uçtan (-6db), (-12db) arası seviye alınması beklenir. Alınıyorsa MPLS Router ve ODF arasındaki Patchcord değiştirilerek arıza giderilir. Alınmıyorsa fiber yolunda bir kayıp olduğu tespit edilmiş olur.

ENERJİ ARIZA PROSEDÜRÜ

FTTX Cihazlarda Enerji arızalarını tespit etmek için aşağıdaki adımlar izlenir.

- Sayaç panosunda sigorta atık mı kontrol edilir. Sigorta atık ise kaldırılarak arıza giderilir. Sigorta atık değil ise B adımına geçilir.
- Sayaç sigortasının giriş ve çıkışından AC enerji (220v) gelip, gelmediği Voltmetre ile ölçülür. Girişte var çıkışta yok ise sigorta arızalanmıştır. Sigorta değiştirilerek arıza giderilir.
- Enerji yok ise, sayaç altındaki kablolar enerji dağıtım firmasının borcundan dolayı kesmesine karşın göz ile kontrol edilir. Kablolar çıkmış ise Enerji dağıtım firmasına borcu ödenerek arıza giderilir. Kablolar çıkartılmamış ancak enerji yok ise enerji dağıtım firmasına bilgi verilip kontrol ettirilir.



D- Enerji sayaç panosunda var ancak FTTX hala çalışmıyor ise kabinin enerji bölümünde bulunan Kaçak akım sigortası kontrol edilir. Atık ise kaldırılarak arıza giderilir. Atık değil ise sigorta giriş ve çıkışında Voltmetre ile AC enerji kontrolü yapılır. Enerji girişte var çıkışta yok ise ya da kaçak akım sigortası arızalı ise yenisi ile değiştirilir.

E- Enerji sayaç panosunda var ancak FTTX Kabin giriş klemensine enerji gelmiyorsa Pano ile dolap arasındaki kablo değiştirilerek arıza giderilir.

F. Enerji grubunun kapağını ve DSL grubu kapağını açınız.

Alarm gösterge panellerinde "AC GİRİŞ DÜŞÜK" ya da "MOD : DEŞARJ" uyarısı var mı kontrol edin. (Yoksa 3. adıma geçin)

Arıza olmayan cihazlarda alarm paneli görünümü :



AC SORUNYOK



AC SORUNYOK

Arızalı olan cihazlarda alarm paneli görünümü:



AC ARIZA : AC Giriş Düşük



AC ARIZA Mod : deşarj

G. Pako şalterin 1 Konumunda olduğundan emin olun.



Pako şalter 1 konumunda değilse çevirerek bir konumuna getirin.

H. Sigortaların tümünün yukarıda (1 Konumunda) ve açık olduğundan emin olun.



1. Sigortalardan açık olmayanlar varsa açık konuma getirin
2. Açık konumuna getirilen sigorta tekrar atıyorsa sistem üzerinde sigortayı atılabilecek kısa devre varsa giderilir. Düzleme olmazsa sigorta arızalanma ihtimaline karşı değiştirilir.

İ. Yapılan işlemlerden sonra DSL grubundaki ledlerin en az bir kaçının yandığını gözle kontrol edin.



HUAWEI DSLAM ARIZA PROSEDÜRÜ

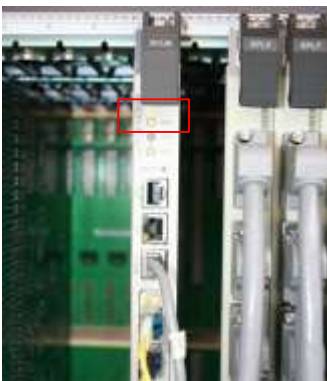
HUAWEI LED INDICATORS

LED DURUMU	LINK		ACT	RUN	ALM	SYNC
	GEO	GES	GEO-GES			
Sabit yanıyor	Link Up (Buluyor)			Yeşil-Kan yanıyor	Kırmızı-Çalışma alarmı	Server ile bağlantı oluşmuş
Yanmıyor	Link Down (Bulmuyor)		Trafi yok	Kartta enerji yok-Enerji normal ise kart arızalı		Server ile bağlantı oluşmamış
Yanıp sönüyor			Run çalışmıyor ve sabit yan		2 saniyelik periyotlarda yanıp sönüyorsa normal	

LED DURUMU	LINK		ACT	RUN	ALM
	OZ	GS	ACT		
Sabit yanıyor		Link Up (Buluyor)	Kart arızalı veya senet		Kartta çalışma alarmı
Yanmıyor	Trafi yok	Link Down	Stand by	Kartta enerji gelmiyor veya kart arızalı	Normal
Yanıp sönüyor	Run çalışmıyor ve sabit yan			2 Sn ik periyotlarda yanıp sönüyorsa normal daha fazla yanıp sönüyorsa kart yanıp duruyor veya problemi var	

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. 7. Slottaki kontrol kartı (SCUB/SCUK) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu? (Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



1. Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
 2. 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza açın ve prosedürü sonlandırın.
2. Run ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki port ledi (GS)sabit yanıyor mu kontrol edin.



- a. Port ledi (GS)sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. Port Ledi (GS) yanıyor mu kontrol edin. Port Ledi (GS) yanıyor NMS'i arayın

sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .



- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. Port ledi(GS)sabit yanıyor mu kontrol edin.
- c. Port ledi(GS) sabit yanmıyorsa firmaya 1.Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları (ADEE/ADEF) Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin 1 saniyede bir yanıp söndüğüne emin olun.(Yanıp sönmüyorsa 2. adıma geçin)



- a. Run ledi saniyede bir yanıp sönmüyorsa Alarm ledini kontrol edin.
- b. Alarm ledi yanıyor 2. adıma geçin.
- c. Alarm ledi kırmızı yanmıyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.

2. Abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin.

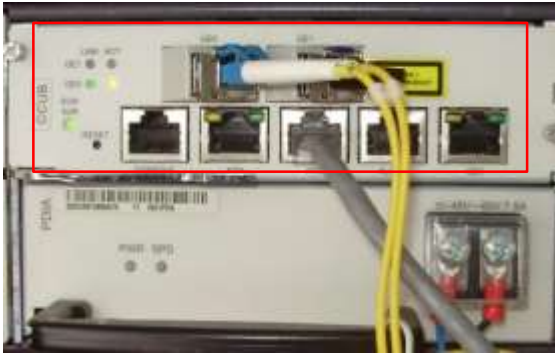


- Abone kartları üzerindeki Run ledinin 1 saniyede bir yanıp söndüğünü kontrol edin.
- Run ledi yanıp sönüyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
- Run ledi yanıp sönmüyorsa NYSM birimini arayın ve prosedürü sonlandırın.

T 7-Tip 7

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı (CCUB) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu? (Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



- Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
 - 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.
2. Run ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- LINK ledi sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. LINK Ledi yanıyor mu kontrol edin. LINK Ledi yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .



- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- c. LINK ledi sabit yanmıyorsa firmayı 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır **Abone Kartları (VDSE/ADLE) Arıza Prosedürü**

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığına emin olun.(Yanıp sönmüyorsa 2. adıma geçin)



- a. Run ledi kırmızı yanıyor ya da yanmıyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin.

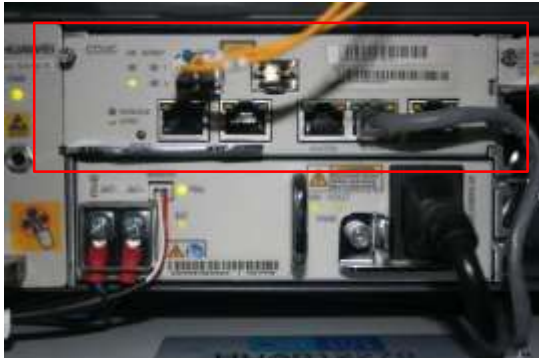


- b. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığını kontrol edin.
c. Run ledi sabit yeşil yanmıyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
e. Run ledi sabit yeşil yanmıyorsa Firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

T11-Tip11

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı (CCUC) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönmüyor mu?



a. Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.

d. 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

2. Run ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



a. LINK ledi sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. LINK Ledi yanıyor mu kontrol edin. LINK Ledi yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .



b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. LINK ledi sabit yanıyormu kontrol edin.



e. LINK ledi sabit yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları (VDSE/ADLE) Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığına emin olun.



a. Run ledi kırmızı yanıyor ya da yanmıyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin.



- b. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığını kontrol edin.
- c. Run ledi sabit yeşil yanıyor abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
- e. Run ledi sabit yeşil yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

ZTE LEDINDICATORS

KABLOLU FIBER TELEFON			
LED DURUMU	L5	MS1	MS2
Sabit yeşil	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Sarı	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Kırmızı	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Yeşil	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...

KABLOSUZ FIBER TELEFON			
LED DURUMU	L5	MS1	MS2
Sabit yeşil	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Sarı	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Kırmızı	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...
Yeşil	Yeni bir abone	Yeni bir abone	...

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. 7. Slottaki kontrol kartı (CSCE) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu? (Yanıp sönüyorsa 2. Adıma geçin)



- a. Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
- b. 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa NYSM birimini arayın ve prosedürü sonlandırın.

2. Run ledi yanıp sönüyorsa fiber girişleri üzerindeki port ledi (L5) hızlı yanıyor mu kontrol edin. (L5 yanıyor 3. adıma geçin)



- a. Port ledi yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. Port Ledi (L5) yanıyor mu kontrol edin. Port Ledi yanıyor NMS'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın.
- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. Port ledi(L5) yanıyor mu kontrol edin.



- c. L5 ledi yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları (ASNV) Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin yeşil renk ile yandığına emin olun.Yeşil yanıyor ise MDF bölümünden arızalı olduğu düşünülen karta denk gelen abonelerin modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.



- a. Run ledi kırmızı yanıyor ise abone kartının vidalarını düz tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandali kapatın, düz tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.



- b. Abone kartları üzerindeki run ledini kontrol edin.Eğer led kırmızıdan turuncuya daha sonra yeşile döndüyse kart çalışıyor demektir.

- c. Run ledi yeşil yandıysa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
- e. Run ledi yeşil yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza açın ve prosedürü sonlandırın.

T 7-Tip 7

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı (SCCBK) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu?

(Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



a.Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.

f. 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.

2. Run ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki L1 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- a. L1 ledi sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. L1 Ledi yanıyor mu kontrol edin. L1 Ledi yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .
- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. L1 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- c. L1 ledi sabit yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları (VSTEG) Arıza Prosedürü

1. Abone kartlarının bir kısmından çıkış alınamıyorsa
 - a. Arızalı olduğu düşünülen abone kartını kartının vidalarını el ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.



- b. Müşteri modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin. Müşteri modemi oturmuyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı ve prosedürü sonlandırın.

T 11-Tip 11

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı (SCCBK) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu? (Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



- a. Run ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
 - b.5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.
2. Run ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki L1 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.

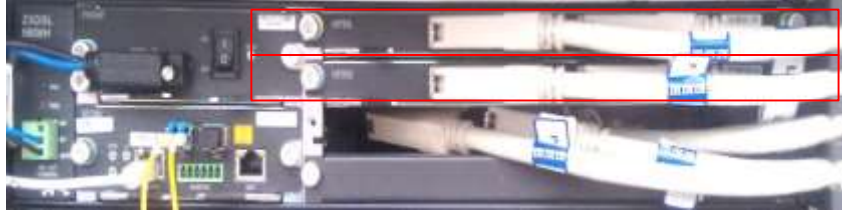


- a. L1 ledi sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. L1 Ledi yanıyor mu kontrol edin. L1 Ledi yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .
 - d. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. L1 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.
 - e. L1 ledi sabit yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları (VSTEG) Arıza Prosedürü

1. Abone kartlarının bir kısmından çıkış alınamıyorsa

a. Arızalı olduğu düşünülen abone kartını kartının vidalarını el ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin.



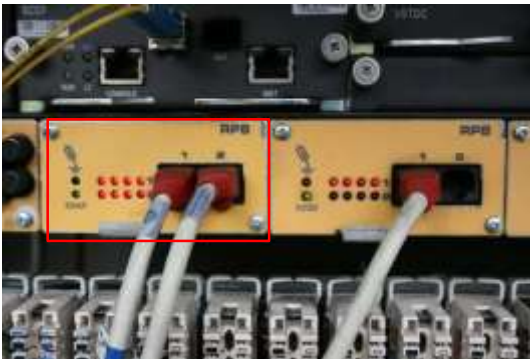
b. Müşteri modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin. Müşteri modemi oturmuyorsa firmaya !. tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

ZTE PIZZABOX (T6-TIP 6 DC) ARIZA PROSEDÜRÜ



1. PWDH Kartı üzerindeki buton "1" konumunda mı kontrol edin değilse "1" konumuna getirin. RUN lambasının yandığını kontrol edin.

2. RPB modülü üzerindeki kabloları kontrol edin. Lambalardan en az 8 tanesinin yandığına emin olun. Yanıyorsa 3. Adıma geçin.



- Ledlerden 8 tanesi yanmıyorsa santralden enerji gelmemektedir ya da RPB modülü arızalıdır. RPB modülüne giren CAT5 kabloları var ise CAT 5 kabloları yer değiştirin.
- Lambalardan 8 adedi yanıyor mu kontrol edin. 6 adedi yanmıyorsa CAT 5 kablolarının sağlamlığını repetitörden kontrol ettirin.
- Reperitörden gelen CAT 5 kablo sağlama alındıktan sonra RPB modülü üzerindeki lambaları kontrol edin .8 adedi yanmıyorsa ,CAT 5 kablolarının konektörünü yenisiyle değiştirin . Yerlerine takın . RPB modülü üzerindeki lambaları kontrol edin 8 adedi yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın.

3. Lambalar yanıyorsa SCCF kartı üzerindeki PWR sabit yanıyor mu ? RUN(DSLAM'ın aktif çalıştığını gösterir) , L1 ya da L2 (karşı uçtan sinyal geldiğini gösterir) ledleri yanıp sönüyor mu kontrol edin.



a. L1 yada L2 yanıp sönmüyorsa SCCF kartı üzerindeki fiberleri çekerek çıkarın ve yer değiştirerek takın. Port ledi (L1 ya da L2) yanıp sönmüyor mu kontrol edin. Port ledi (L1 ya da L2) yanıp sönmüyorsa prosedürü sonlandırın ve NMS i arayın.

b. L1 yada L2 yanıp sönmüyorsa SCCF kartı üzerindeki fiberleri çekerek çıkarın . Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın. LC-SC fiber kabloyu alın. LC konektörleri tarafını karta takın, SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. Port ledi (L1 yada L2) yanıyor mu kontrol edin. Port ledi (L1 ya da L2) yanıp sönmüyorsa SCCF kontrol kartı sağlamdır. Fiber kablo arızalıdır.

4. Abone kartlarının bir kısmından çıkış alınamıyorsa

a. Arızalı olduğu düşünülen abone kartını kartının vidalarını el ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin.



- b. Müşteri modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin. Müşteri modemi oturmuyorsa firmaya arıza çağırısı açın ve prosedürü sonlandırın.
- c. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.

ALCATEL DSLAM ARIZA PROSEDÜRÜ

ALCATEL LED INDICATORS

SABİT İNTERNET ALIŞIŞI (S-DSL)					
	L1/L2	DSL	PPPP	DSL	ALM
	LED1	LED2	LED3	LED4	LED5
Sabitle yanıyor	L1/L2 LED1 yanıyor	DSL LED2 yanıyor	PPPP LED3 yanıyor	DSL LED4 yanıyor	ALM LED5 yanıyor
Yanmıyor	L1/L2 LED1 yanmıyor	Normal	Normal	DSL LED4 yanmıyor	Normal
Yanıp sönmüyor	L1/L2 LED1 yanıp sönmüyor	Normal	Normal	DSL LED4 yanıp sönmüyor	Normal

SABİT İNTERNET ALIŞIŞI (S-DSL)					
	L1/L2	DSL	PPPP	DSL	ALM
	LED1	LED2	LED3	LED4	LED5
Sabitle yanıyor	L1/L2 LED1 yanıyor	DSL LED2 yanıyor	PPPP LED3 yanıyor	DSL LED4 yanıyor	ALM LED5 yanıyor
Yanmıyor	L1/L2 LED1 yanmıyor	Normal	Normal	DSL LED4 yanmıyor	Normal
Yanıp sönmüyor	L1/L2 LED1 yanıp sönmüyor	Normal	Normal	DSL LED4 yanıp sönmüyor	Normal

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. 9. Slottaki kontrol kartı (NANT-A) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. A/S ledi yanıyor mu?

(Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



- a. A/S ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
 - b. 5 dakika geçmesine rağmen A/S ledi hala yanmıyorsa firmaya 1. Tip arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.
2. A/S ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki PORT0 ledi yanıyor mu kontrol edin.



- a. PORT0 ledi yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. PORT0 Ledi yanıyor mu kontrol edin. Port Ledi yanıyorsa NMS'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın
- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın. LC-SC fiber kabloyu alın.LC konnektörleri tarafını karta takın, SC konnektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. PORT0 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.
- c. PORT0 ledi sabit yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kart arızalıdır.

Abone Kartları (NALT-C) Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki PWR ledinin yandığına emin olun. Yanmıyorsa 2. Adıma geçin.



- a. PWR ledi yanmıyorsa ALM ledini kontrol edin.
 - b. ALM ledi yanıyorsa 2. Adıma geçin
 - c. ALM ledi yanmıyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
 - d. Müşteri modemi buluşmuşsa prosedürü sonlandırın.
2. Abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün, mandalları şekildeki gibi açın ve kartı kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Abone kartını tekrar iterek yuvasına oturtun. mandalları kapatın. 5 dakika bekleyin



- a. Abone kartları üzerindeki PWR ledinin 5 saniyede bir söndüğünü kontrol edin.
- b. PWR ledi normal olarak yanıyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- c. Müşteri modemi buluşuyorsa prosedürü sonlandırın.
- d. PWR ledi yanmıyor veya ALM ledi yanıyorsa firmaya arıza açın ve prosedürü sonlandırın.

T 7-Tip 7

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. PWR ledi yanıp sönü mü? (Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



- a. PWR ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile söküp, mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidaların ısıksın. 5 dakika bekleyin.
 - b. 5 dakika geçmesine rağmen hala PWR ledi yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.
2. PWR ledi yanıyorsa fiber girişleri üzerindeki LINK 0 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- a. LINK 0 ledi sabit yeşil yanmıyor ve LOS 0 ledi kırmızı yanıyorsa veya LOS 0 ledi ve LINK 0 ledleri her ikisinde yanmıyorsa fiber kabloları çıkarın tekrar yerine takın. LINK 0 ledi sabit yeşil yanıyor mu kontrol edin. LINK ledi sabit yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın.
1. LOS 0 ledi sönüyor fakat LINK 0 ledi yeşil yanmıyorsa sıradaki prosedüre geçin.



- b. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın LC-SC fiber kabloyu alın. LC konnektörleri tarafını karta takın, SC konnektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. LOS 0 ledi sönüyor ve LINK 0 ledi yanıyor mu kontrol edin.
- c. LOS 0 ledi sönüyor ve LINK 0 ledi yanmıyorsa NYSM birimini arayın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.
- d. LOS 0 ledi sönüyor fakat LINK 0 ledi yanmıyorsa NYSM birimini arayın ve prosedürü sonlandırın. Kart üzerindeki SFP veya Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki PWR ledinin yanıp söndüğüne emin olun.(Yanıp sönmüyorsa ya da ALM ledi yanıyor 2. Adıma geçin.)



- a. PWR Ledi yanmıyorsa ya da ALM ledi yanıyor abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile söküp, mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin



- b. Abone Kartları üzerindeki PWR ledinin yanıp sömediğini kontrol edin.
- c. PWR ledi yanıp sönmüyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
- e. PWR ledi yanıp sönmüyor veya ALM ledi yanıyor NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.

T 11-Tip 11

Kontrol Kartı Arıza Prosedürü

1. Kontrol kartı üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. PWR ledi yanıp sönmü mü? (Yanıyor 2. Adıma geçin)



- a. PWR ledi yanmıyorsa kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile söküp, mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidaların sıkın. 5 dakika bekleyin.

- b. 5 dakika geçmesine rağmen hala PWR ledi yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

2. PWR ledi yanıyor fiber girişleri üzerindeki LINK 0 ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- a. LINK 0 ledi sabit yeşil yanmıyor ve LOS 0 ledi kırmızı yanıyor veya LOS 0 ledi ve LINK 0 ledleri her ikisinde yanmıyorsa fiber kabloları çıkarın tekrar yerine takın.
LINK 0 ledi sabit yeşil yanıyor mu kontrol edin. LINK ledi sabit yanıyor ise NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın.
 - i. LOS 0 ledi sönmüyor fakat LINK 0 ledi yeşil yanmıyorsa sıradaki prosedüre geçin.



3. Kontrol kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın LC-SC fiber kabloyu alın. LC konnektörleri tarafını karta takın, SC konnektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. LOS 0 ledi sönmüyor ve LINK 0 ledi yanıyor mu kontrol edin.
4. LOS 0 ledi sönmüyor ve LINK 0 ledi yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın. Kontrol kartı arızalıdır.
5. LOS 0 ledi sönmüyor fakat LINK 0 ledi yanmıyorsa NYSM birimini arayın ve prosedürü sonlandırın. Kart üzerindeki SFP veya Kontrol kartı arızalıdır.

Abone Kartları Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki PWR ledinin yanıp söndüğüne emin olun.(Yanıp sönmüyorsa ya da ALM ledi yanmıyorsa 2. Adıma geçin.



- a. PWR Ledi yanmıyorsa ya da ALM ledi yanmıyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile söküp, mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın. Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun. Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 5 dakika bekleyin

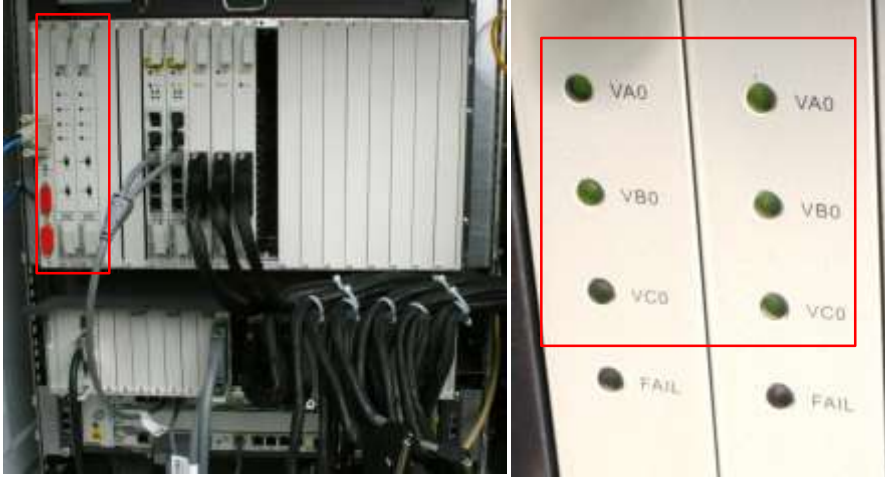


- b. Abone Kartları üzerindeki PWR ledinin yanıp sönmeyeceğini kontrol edin.
- c. PWR ledi yanıp sönmüyorsa abone modemlerinin buluşup buluşmadığını kontrol edin.
- d. Müşteri modemi oturuyorsa prosedürü sonlandırın.
- e. PWR ledi yanıp sönmüyor veya ALM ledi yanmıyorsa firmaya arıza çağrısı açın ve prosedürü sonlandırın.

HUAWEI MSAN ARIZA PROSEDÜRÜ

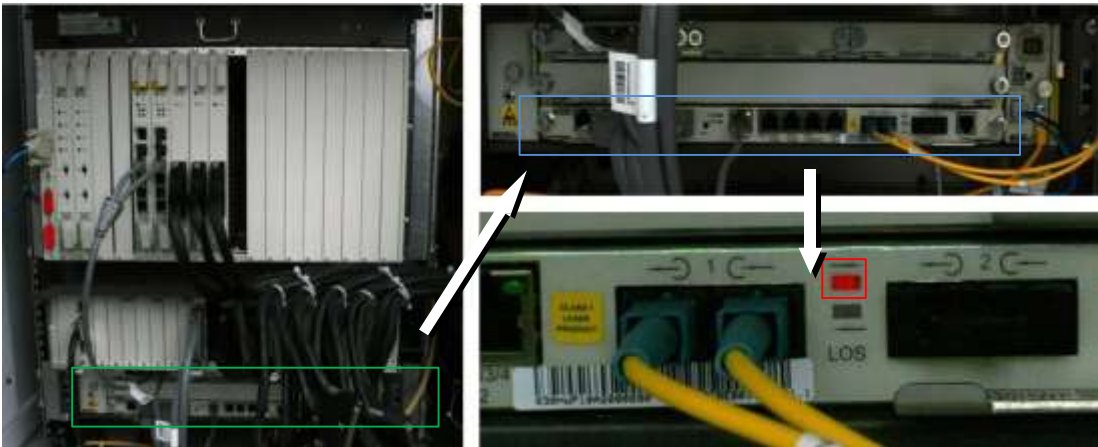
UA 5000V5.2

1. Her bir PWX kartları (aşağıda solda kırmızı işaretlenmiş) üzerindeki VIN Run ledleri yanıp sönüyor mu kontrol edin.



- Run ledi yanıp sönüyorsa VA0,VB0,VC0 ledleri (her iki PWX kartında da) ,sabit yanıyor mu kontrol edin.
 - VA0,VB0,VC0 ledleri sabit yanmıyorsa PWX kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.PWX kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.
- PWX kartları üzerindeki VA0,VB0,VC0 ledleri sabit yanmıyorsa prosedürü sonlandırın ve NYSM'yi arayın.
 - Kontrol kartı (PVMD) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönüyor mu? Yanmıyorsa ya da kırmızı yanıp sönüyorsa NYSM Müdürlüğünü arayın ve prosedürü sonlandırın. (Yanıyorsa 4. Adıma geçin)

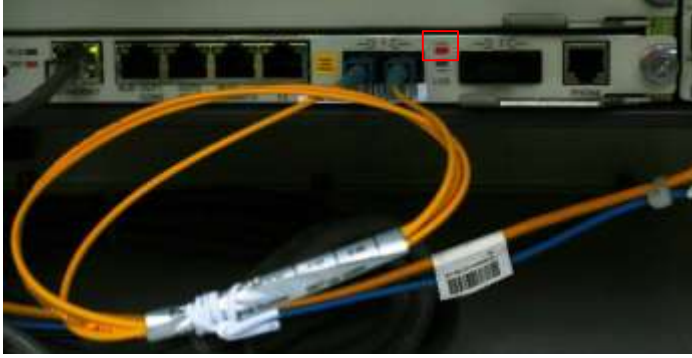
4. Metrobin(aşağıda yeşil işaretlenmiş) üzerindeki SCBE kartı (mavi işaretlenmiş) LINK ledi sabit kırmızı yanıyor mu kontrol edin.



- LINK ledi sabit yanmıyorsa ya da LOS ledi yanıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. LINK Ledı yanıyor mu kontrol edin. LINK Ledı yanıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .



- b. Metrobin SCBE kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.SC-SC fiber kabloyu alın.SC konektörleri tarafını karta takın. LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- c. LINK ledi sabit yanmıyorsa ya da LOS ledi yanıyorsa NYSM birimine durumu bildirin ve prosedürü sonlandırın
5. Santralden FTTX e gelen fiberin sağlamlığını kontrol edin.

- a. Optik dağıtım çatısı üzerindeki 3-4 numaralı kontrol kartına giden fiber kabloları çıkarın (Şekilde kırmızı kutu içerisinde işaretlenmiş).



- b. Yerine şekildeki gibi SC- SC fiber kablo takın. NYSM'i arayın. Sinyal görünüyor mu sorun.



- c. Sinyal görülmüyorsa saha dolabı ile santral arasındaki fiber kabloda sorun vardır. NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.
- d. NYSM'den sinyal görünüyorsa ise santralden gelen ve Optik Dağıtım Çatısı'nda sonlanan fiber kablo sağlamdır. Optik dağıtım çatısı ile kontrol kartı arasındaki SC-SC fiber kablo arızalıdır. Yenisiyle değiştirin. NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .

Abone Kartları (A64/A32) Arıza Prosedürü

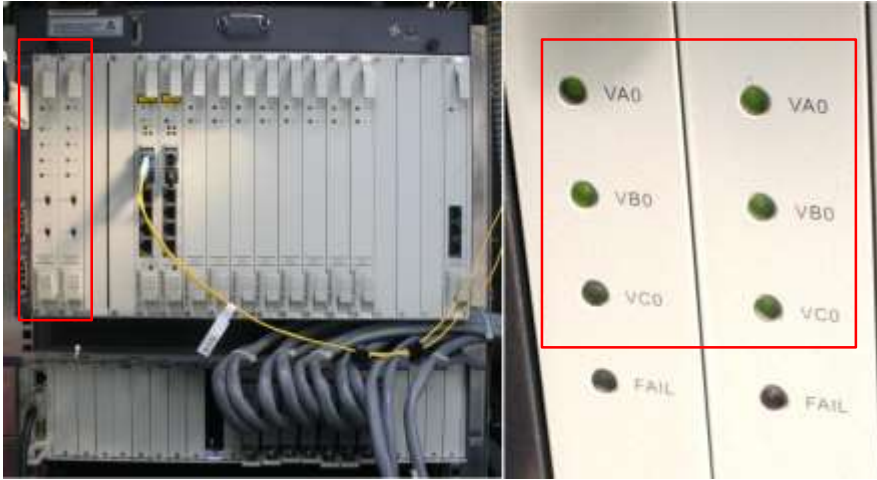
1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin saniyede bir yanıp söndüğüne emin olun.



- Run ledi yanıp sönmüyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 1 dakika bekleyin.
- Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığını kontrol edin.
- Run ledi yanıp sönmüyorsa NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.
- Run ledi yanıp sönmüyorsa MDF den çevir sesi gelip gelmediğini kontrol edin. Çevir sesi geliyorsa prosedürü sonlandırın.

UA 5000 NGN Arıza Prosedürü

- Her bir PWX kartları (aşağıda solda kırmızı işaretlenmiş) üzerindeki VIN Run ledleri yanıp sönmüyor mu kontrol edin.



- Run ledi yanıp sönmüyorsa VA0,VB0,VC0 ledleri her iki karttada ,sabit yanıyor mu kontrol edin.
 - VA0,VB0,VC0 ledleri sabit yanmıyorsa PWX kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.PWX kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.
- PWX kartları üzerindeki VA0,VB0,VC0 ledleri sabit yanmıyorsa prosedürü sonlandırın ve NYSM'yi arayın.
 - Kontrol kartı (PVMD) üzerindeki ledlerin yandığından emin olun. Run ledi yanıp sönmüyor mu? Yanmıyorsa ya da kırmızı yanıp sönmüyorsa NYSM Müdürlüğünü arayın ve prosedürü sonlandırın. (Yanıyorsa 4. Adıma geçin)

4. PVMD kartı üzerindeki Run ledi yanmıyorsa fiber girişleri üzerindeki LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



- a. LINK ledi sabit yanmıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın tekrar yerine takın. LINK Ledi yanıyor mu kontrol edin. LINK Ledi yanmıyorsa NYSM'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .
- b. PVMD kartı üzerindeki fiber kabloları çıkarın. Kontrol kartına doğru LOOP testi yapın.LC-SC fiber kabloyu alın.LC konektörleri tarafını karta takın,SC konektörleri tarafını SC-SC U-Link ile birleştirin. LINK ledi sabit yanıyor mu kontrol edin.



5. LINK ledi sabit yanmıyorsa NYSM birimine durumu bildirin ve prosedürü sonlandırın.

6. Santralden FTTX e gelen fiberin sağlamlığını kontrol edin.

- a. Optik dağıtım çatısı üzerindeki 3-4 numaralı kontrol kartına(PVMD) giden fiber kabloları çıkarın (Şekilde kırmızı kutu içerisinde işaretlenmiş).



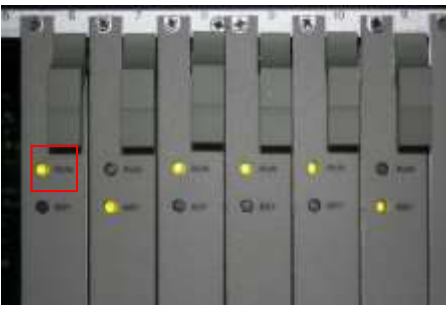
- b. Yerine şekildeki gibi SC- SC fiber kablo takın. NYSM'i arayın. Sinyal görünüyor mu sorun.



- c. Sinyal görülüyorsa saha dolabı ile santral arasındaki fiber kabloda sorun vardır. NYSM'i arayın ve prosedürü sonlandırın.
- d. NMS'den sinyal görünüyorsa ise santralden gelen ve Optik Dağıtım Çatısı'nda sonlanan fiber kablo sağlamdır. Optik dağıtım çatısı ile kontrol kartı arasındaki SC-LC fiber kablo arızalıdır. Yenisiyle değiştirin. NMS'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .

Abone Kartları (A64/A32) Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin saniyede bir yanıp söndüğüne emin olun.(Yanıp sönmüyorsa 2. adıma geçin)

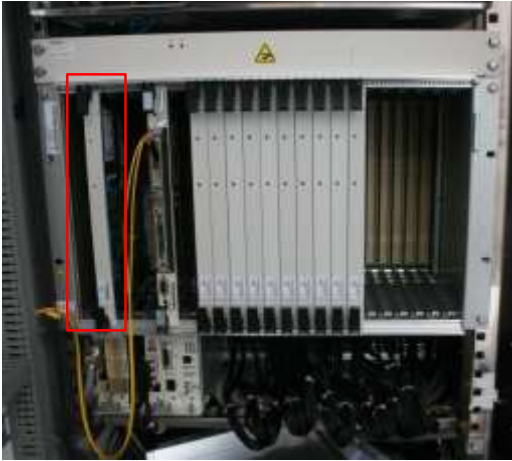


- Run ledi yanıp sönmüyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 1 dakika bekleyin.
- Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığını kontrol edin.
- Run ledi yanıp sönmüyorsa MDF den çevir sesi gelip gelmediğini kontrol edin.Çevir sesi geliyorsa prosedürü sonlandırın.
- Run ledi yanıp sönmüyorsa NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.

ALCATEL MSAN ARIZA PROSEDÜRÜ

Alcatel V5.2

1. Kontrol kartı NEHC kartı üzerindeki (aşağıda kırmızı işaretlenmiş) Run ledi sabit yanıyor mu kontrol edin. (Yanıyorsa 2. Adıma geçin)



- Run ledi yanmıyorsa NEHC kontrol kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve kontrol kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Kontrol kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın.5 dakika bekleyin.
 - 5 dakika geçmesine rağmen run ledi hala yanmıyorsa FTTX Operasyon birimini arayın ve prosedürü sonlandırın.
2. Run ledi sabit yanıyorsa transmisyon kartı SYTNH1N (aşağıda mavi işaretlenmiş) üzerindeki STATUS ledi (aşağıda kırmızı işaretlenmiş)sabit yanıyor mu kontrol edin ? Kart üzerinde alarm üzerinde alarm var mı kontrol edin.



- a. STATUS ledi sabit yanmıyorsa NYSM birimine durumu bildirin ve Prosedürü sonlandırın.
- b. STATUS ledi sabit yanıyorsa transmisyon kartı SYTNH1N üzerinde alarm var mı kontrol edin.



- c. Transmisyon kartı SYTNH1N üzerinde U ve NU ledleri kırmızı yanıyorsa fiber kabloları yerinden çıkarın . Tekrar yerine takın. U ve NU ledleri kırmızı yanıyor kontrol edin. Ledler yanmıyorsa NMS'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .
3. Santralden FTTX e gelen fiberin sağlamlığını kontrol edin.
- a. Optik dağıtım çatısı üzerindeki 3-4 numaralı transmisyon kartına (SYTNH1N) giden fiber kabloları çıkarın (Şekilde kırmızı kutu içerisinde işaretlenmiş).



- b. Yerine şekildeki gibi SC- SC fiber kablo takın. NYSM'i arayın. Sinyal görünüyör mu sorun.



- c. Sinyal görülüyorsa saha dolabı ile santral arasındaki fiber kabloda sorun vardır. NYSM'i arayın ve prosedürü sonlandırın.



- d. NMS'den sinyal görünüyör ise santralden gelen ve Optik Dağıtım Çatısı'nda sonlanan fiber kablo sağlamdır. Optik dağıtım çatısı ile kontrol kartı arasındaki SC-LC fiber kablo arızalıdır. Yenisiyle değiştirin. NMS'i arayın sistemsel kontrollerin yapılmasını isteyin ve prosedürü sonlandırın .

Abone Kartları (ATLCE)Arıza Prosedürü

1. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığına emin olun.

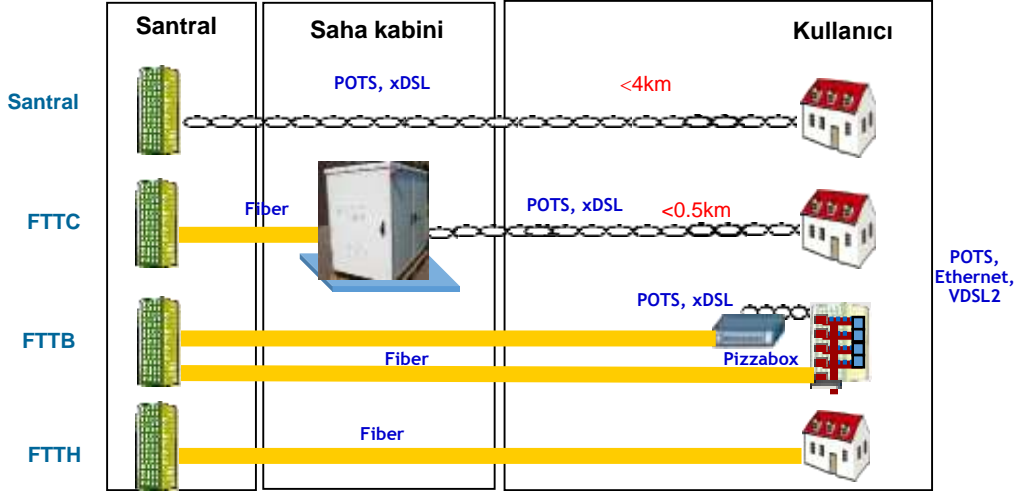
- a. Run ledi sabit yanmıyorsa abone kartının vidalarını yıldız tornavida ile sökün , mandalı açın ve abone kartını kendinize doğru çekerek yerinden çıkarın.Abone kartını iterek tekrar yuvasına oturtun.Mandalı kapatın, yıldız tornavida ile vidalarını sıkın. 1 dakika bekleyin
- b. Abone kartları üzerindeki Run ledinin sabit yeşil yandığına emin olun.
- c. Run ledi sabit yeşil yanmıyorsa MDF den çevir sesi gelip gelmediğini kontrol edin.Çevir sesi geliyorsa prosedürü sonlandırın.
- d. Run ledi yanıp sönmüyorsa NYSM arayın ve prosedürü sonlandırın.

FTTx NEDİR?

Binaları dışındaki lokasyonlara kurulan, kabine kadar erişimin Fiber Optik kablo, lokal erişimin ise bakır kablo ile sağlandığı sistemlerdir.

Neden FTTx?

Müşterilerimizden gelen darband ve genişband servis taleplerini kaliteli, güvenli ve efektif şekilde karşılayabilmek amacıyla henüz erişim şebekesi olmayan, mevcut erişim şebekesi üzerinden bir kısım servis taleplerinin istenen kalitede sağlanamadığı veya yakın gelecekte sorunlarla karşılaşılacağı öngörülen sahalarda kullanılmak üzere planlanmaktadır.

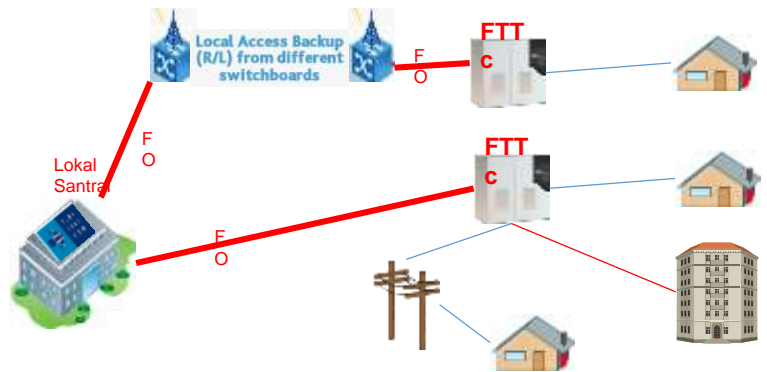


•Fiber To The X (FTTx) nedir?

- Sahaya kurulan aktif bir sistem
- Hizmet sistemlere Fiber+Bakır veya R/L + Fiber+Bakır ile iletilir.

•Verilen Hizmetler

- DSL
- PSTN
- IPTV
- ISDN
- Metro-ethernet.



FTTx KABİN TIPLERİ

YENİ TİP KABİNLER (FTTC)			
KABİN	SHELF SAYISI	MDF (lokal/prensibal)	MDF (xDSL)
T1	4	3000	2100 (zte, huawei) 2000 (alcatel)
T3	1	2000	500
T5	2	2400	1680 (zte, huawei) 1600 (alcatel)
T6	1	saha dolabı	96
T7	2	saha dolabı	192 (zte) 256 (huawei) 256 (alcatel)
T9	4	2000 1900	384 (zte) 512 (huawei)
T13	1	600	200
T15	1	1070	130

T-1

4 Shelf'li Outdoor Kabinidir.

HUAWEI, ZTE ve ALCATEL.

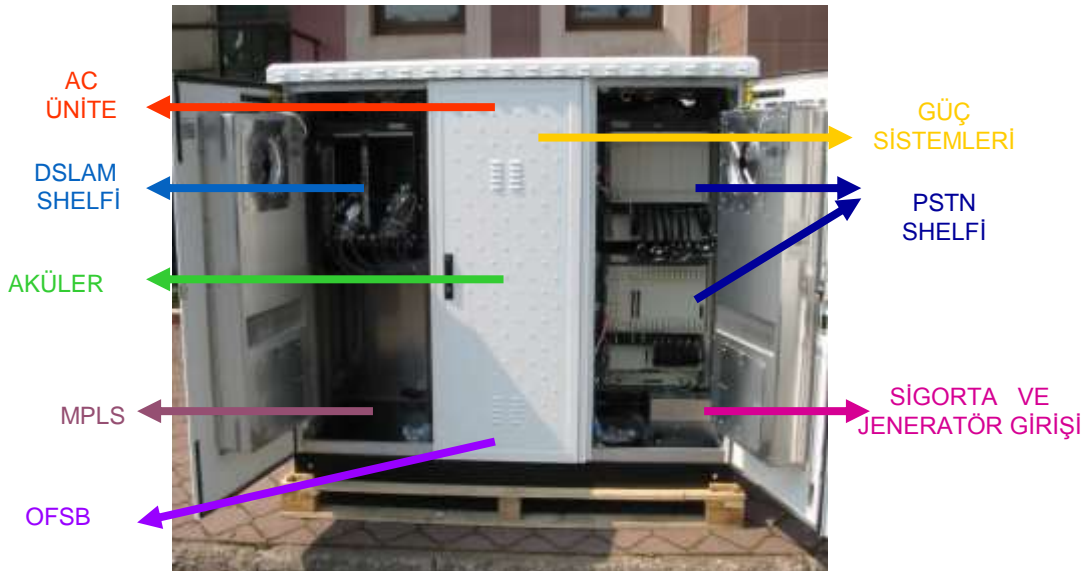
4 shelften PSTN ve DSLAM olarak kullanılma şekli planlamaya göre değişmektedir. (2+2, 3+1)

Kurulacak T-1 kabinlerde kurulacak lokasyonun durumunda göre shelfler kururulmalıdır.

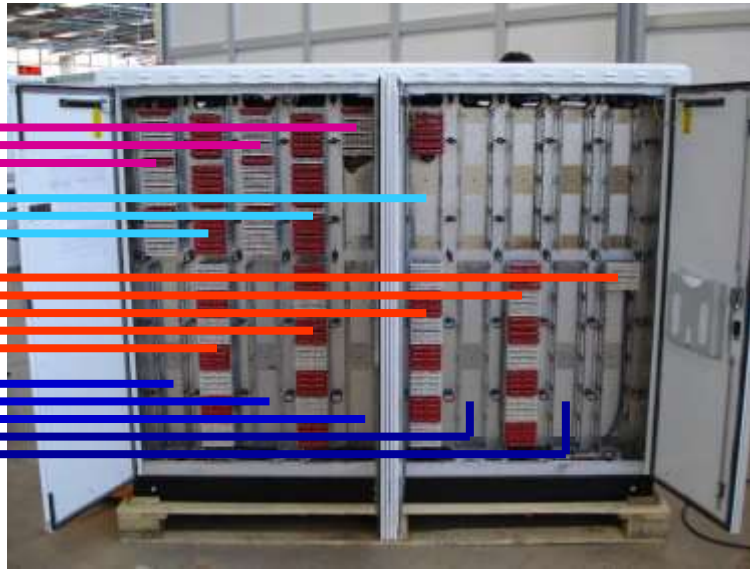
FTTb kurulumları arttığından artık yeni kurulumları yapılmamaktadır.



Tip 1 – Kabin Ölçüleri



SPLITTER
ÇIKIŞ
DİZİLERİ
SPLITTER
GİRİŞ
DİZİLERİ
PRENSİBA
L DİZİLERİ
LOKAL
DİZİLERİ



Tip 1 – MDF

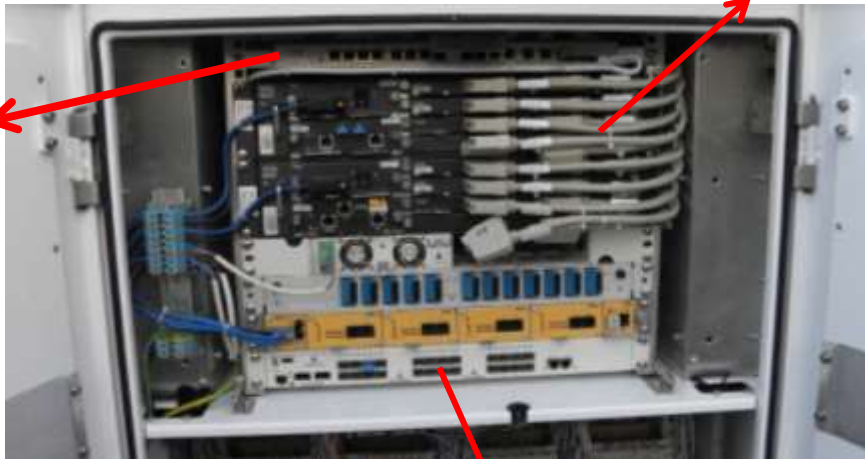
T-7

- 2 Adet Pizzabox tipi dslam şasesi bulunur.
- Dahili uzaktan okunmalı elektrik sayacı içerir.
- AC veya Telekom santralinden DC besleme seçeneği bulunur.
- Saha dolabı üzerine giydirmeli veya giydirmesiz tip kabin alternatifi vardır.



Tip 7 – Kabin Ölçüleri

Alar
m
kontr
ol
ünite
si
(EPS)



Tip 7 – Sistem

Switch

Sistem



Tip 7 – Sistem, MDF

FTTB Kabin tipleri (Yeni Tip Kabinler)

T11 : 1 adet Pizzabox tipi DSLAM şasesi içeren sistem

T-19 : 16 Combo port içeren kabin

T21 : 24 Combo port içeren kabin

YENİ TİP KABİNLER (FTTB)			
KABİN	SHELF SAYISI	MDF	Max. VDSL2/POTS
T11	1	256	48/128 ZTE 48/128 HUAWEI 64/128 ALCATEL
T21	1	24	24

Tip-11

- Tek shelf pizzabox içerir.
- Akü
- Sayaç
- Kaçak akım koruma
- ODF : Optik Dağıtım Çatısı
- MDF – 128 aboneyi desteklemesi için
PSTN için 13, LINE için 13 adet
10'luk reglet dizisi bulunmaktadır.



T 11 – Kabin Ölçüleri

Tip 11 – Avantajları

Bina içi uygulama

NGN ile POTS verebilme imkanı (lokal kabloya ihtiyaç olmadan)

Montajı kolay ve hızlı. 4 noktadan duvara monte.

Outdoor kabin koyma imkanı olmayan yerlerde bina içleri kullanılarak rahatça kurulum.

Fiber kablonun bina içine kadar girmesi.

Kabin montajı için kazıya ihtiyaç duyulmaması. (Özel durumlar hariç)

220V elektrik ile çalışmakta

Elektrik sayacının kabin içinde bulunması

Kurulduğu binanın elektriği ile de beslenmesi.

Elektrik kesintisi durumunda 4 adet (12V, 9Ah) akü ile çalışmasını sürdürebilmesi.

Abonelere yüksek hız ve IPTV verebilme olanağı sağlaması.

Tip 11 – Avantajları

Bina içi uygulama

- NGN ile POTS verebilme imkanı (lokal kabloya ihtiyaç olmadan)
- Montajı kolay ve hızlı. 4 noktadan duvara monte.
- Outdoor kabin koyma imkanı olmayan yerlerde bina içleri kullanılarak rahatça kurulum.
- Fiber kablonun bina içine kadar girmesi.
- Kabin montajı için kazıya ihtiyaç duyulmaması. (Özel durumlar hariç)
- 220V elektrik ile çalışmakta
- Elektrik sayacının kabin içinde bulunması
- Kurulduğu binanın elektriği ile de beslenmesi.
- Elektrik kesintisi durumunda 4 adet (12V, 9Ah) akü ile çalışmasını sürdürülebilmesi.
- Abonelere yüksek hız ve IPTV verebilme olanağı sağlaması.

Tip 11 – Sistem



Tip 11



Yenilenen Tip 11

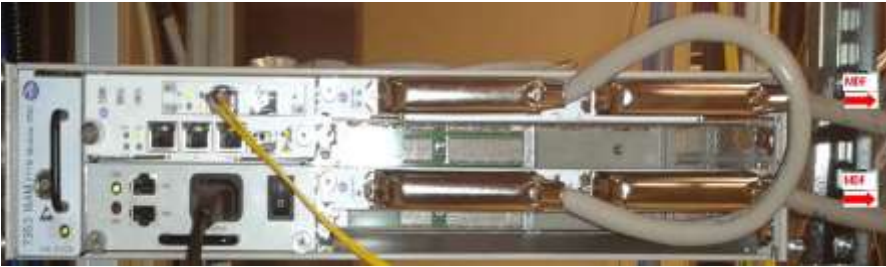
Tip 11 – Sistem (Alcatel)

Kabin içinde 1 adet 7353 ISAM FTTB bulunmaktadır.

Fiberkent projelerinde VDSL2(32p) ,POTS(64p) veya Ethernet kartları(16p) birlikte kullanılacaktır.

Tip 11 kabinlerde MDF regletleri toplam 256 kapasiteye sahiptir

6 portluk ODK bulunmaktadır.



Tip 11 – B (Outdoor)

- Tip 11 B, sistemin outdoor kabini olup dış mekanlarda kurulum yapıp hizmet verebilmektedir.

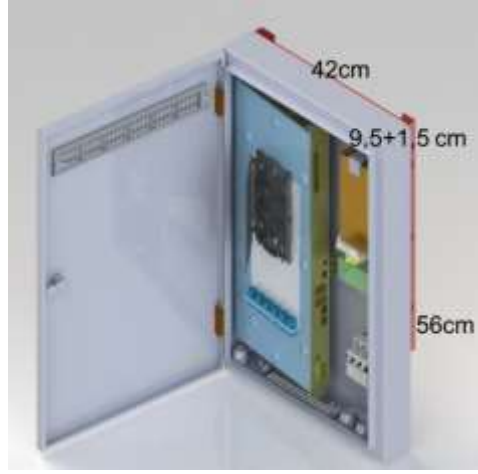


Tip 21
24 combo port içeren FTTB kabini.
Combo port VDSL2 ve POTS portlarını bir arada bulundurur.



Tip 21 – Avantajları

- Sadece 1U yer kaplamaktadır.
- 24 combo port arayüzü bulunmaktadır.
- Vectoring'i desteklemektedir.
- Sadece SFP değiştirilerek GPON Uplink desteklemektedir.
- MDF bulunmamaktadır.
- Sadece 1 adet 9 Ah/12V akü ile 3 saate kadar kesintisiz çalışabilmektedir.



Tip 21 – Kabin Ölçüleri

Tip 21 – Sistem, MDF



AKÜ

MA5622 COMBO SHELF

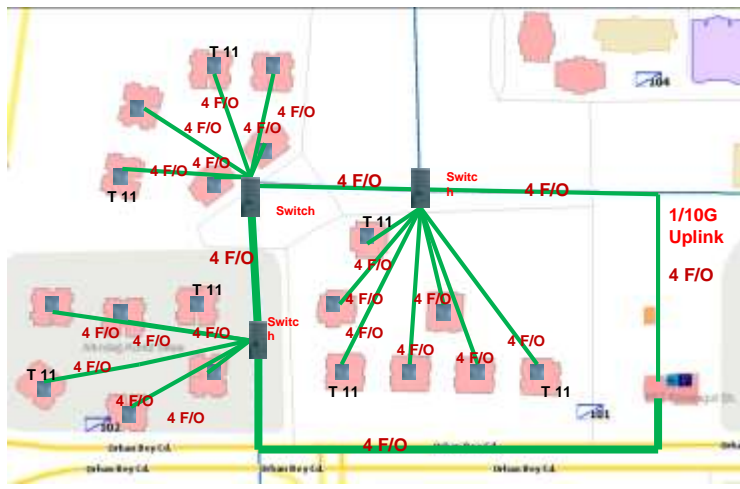
24 PORT MDF

AC GİRİŞ SİGORTA
AKÜ SİGORTA

Topoloji

Bu senaryoda, 19 Tip 11 için ring'te 1 per fiber devresi gerekmektedir.

Bu tür ring altyapıları, planlanan FTTC ve diğer sistemler de göz önüne alınmak suretiyle, F/O Kablolü Erişim altyapısının bir parçası olarak oluşturulur.



FTTC/B SİSTEMLERİ –Fiber Toplama Kabinleri

Switch OFTK

Outdoor Fiber Toplama Kabini

W=800, H=1000, D=450



• FTTx SHELF YAPISI

FTTC/B Sistemleri Shelf Yapıları

Geniş Bant Shelf Yapıları (DSLAM Shelf'i)

xDSL, IPTV vb. hizmetlerin verilmesi için sahaya kurulan cihazlardır.

Dar Bant Shelf Yapıları (MSAN Shelf'i)

PSTN, Ankesör vb. hizmetlerin sahaya taşınmasını sağlayan cihazlardır.

Üç ayrı Firmanın ürünleri.

Alcatel

Huawei

ZTE

FTTC/B shelf ve kartlarını 3 farklı firma için, aşağıdaki gibi 3 ayrı başlıkta inceleyeceğiz.

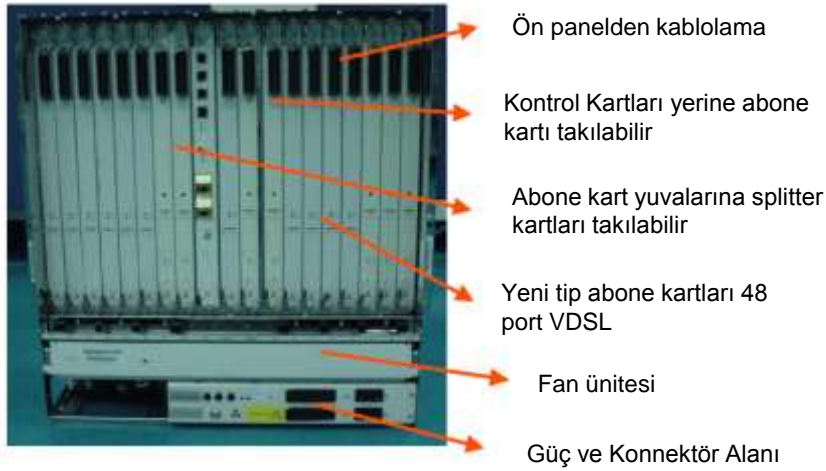
DSLAM Shelf ve Kart Yapıları

MSAN Shelf ve Kart Yapıları

Pizzabox Shelf ve Kart Yapıları

DSLAM SHELF VE KARTLARI

Alcatel 7302 ISAM (DSLAM) Shelf'i



Alcatel 7302 ISAM üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri nelerdir?

Kart adı	açıklama	kapasite
NALT-C	ADSL ABONE KARTI	48
NVLT-C	VDSL ABONE KARTI	48
NVLS-A	VDSL ABONE KARTI	48
NSLT-A	G.SHDSL ABONE KARTI	24
NALS-A	ADSL ABONE KARTI- SPLİTTERLİ	48
NANT-A	KONTROL KARTI	2 GE UPLINK
NVPS-A	DARBAND KONTROL KARTI	



NVLS-A



NALT



NSLT-A

NANT-A

HUAWEI MA5600 DSLAM Shelf'i



HUAWEI MA 5600 üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
ADEF	ADSL Abone Kartı	64
ADEE	ADSL Splitterli'i Abone Kartı	64
VDEA	VDSL Abone Kartı	32
SHEA	G.SHDSL Abone Kartı	32
SCUK	Kontrol Kartı	4 GE
SCUB	Kontrol Kartı	4 GE
SPLF	Splitter Kartı	



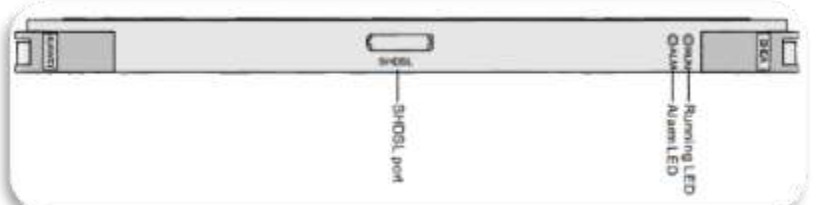
ADEF



ADEE



VDEA



SHEA



SPLF

HUAWEI MA5600 Shelf Yapısı

HUAWEI ADSL+ Splitter Abone Kartı ADEE



-64 PORT ADSL/ADSL2+
(SPLİTTER dahil)

-ADEF kartı ebadında

-ADEF kart yerine kullanılabilir.

MSAN SHELF VE KARTLARI

Alcatel A1540 Litespan



Alcatel ANETO



Alcatel Aneto üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
ATL3G	POTS Kartı	48
EFL3A	ADSL Kartı (Çift slot kaplar, splitterlı)	24
BAL3G	ISDN BRI	16
NEHCC	Kontrol Kartı	
LIOC	Input Output Kartı	
PEIC	Güç Kartı	



ATL3G

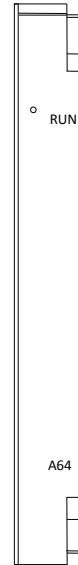
HUAWEI UA5000



HUAWEI MSAN SHELF'i

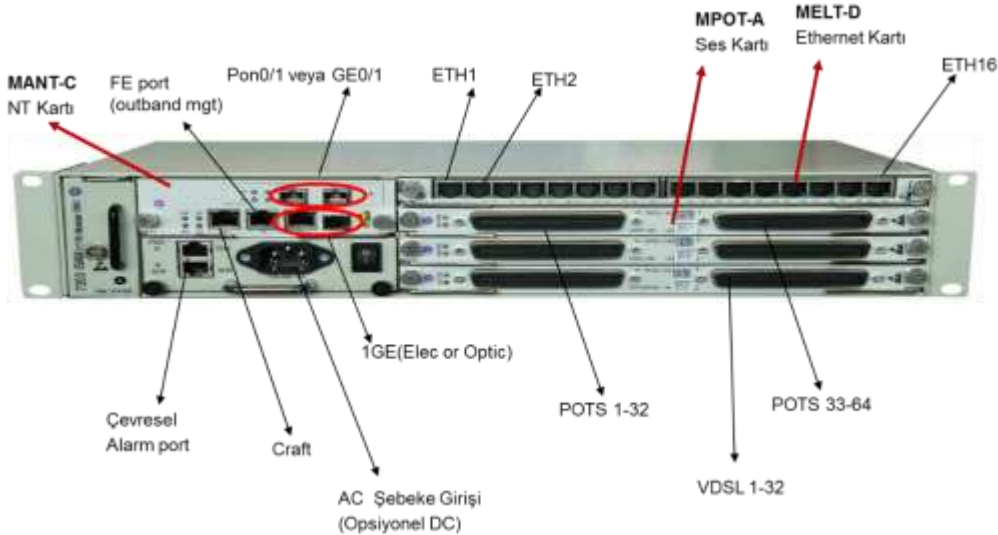
Huawei UA5000 üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
A32	ANALOG Abone Kartı	32 port
A64	ANALOG Abone Kartı	64 port
DSL	ISDN BRI Kartı	8 port
ADRB	ADSL Kartı	32 port
VDMB	VDSL KaRTI	16 port
CSRB	ADSL+POTS kaRTI	32 port
DSL D	ISDN BRI Abone KaRTI	16 port
SHLS	SHDSL Kartı	16 port
IPMD	Geniş Bant Kontrol Kartı	4 GE
PVMD	Dar Bant Kontrol Kartı	2 GE



PIZZABOX & COMBO SİSTEMLER

ALCATEL PİZZA A7353





ALCATEL PİZZA A7353 üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
MPOT-A	POTS ABONE KARTI	64
MVLT-D	VDSL ABONE KARTI	32
MELT-D	FAST ETHERNET KARTI	16



MVLT

MELT



MPOT

HUAWEI PİZZA MA5616



F A N	0	Control Board	1	Service Board
			2	Service Board
	5	Power Board	3	Service Board
			4	Service Board

HUAWEI PİZZA MA5616



HUAWEI PİZZA MA5616 üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
ASPB	PSTN ABONE KARTI	64
ADLE	ADSL ABONE KARTI	32
VDSE	VDSL ABONE KARTI	24
SHLH	G.SHDSL ABONE KARTI	16
CCUB	KONTROL KARTI	
CCUC	KONTROL KARTI	
PAIB	AC GÜÇ KARTI	
PDIA	DC GÜÇ KARTI	

HUAWEI PİZZA(T21) MA5622A üzerinden verilen değişik servislere göre, bir servis kartındaki abone kapasiteleri

Kart adı	Açıklama	Kapasite
COMBO	PSTN+VDSL ABONE KARTI	24

HUAWEI PİZZA(T21) MA5622A

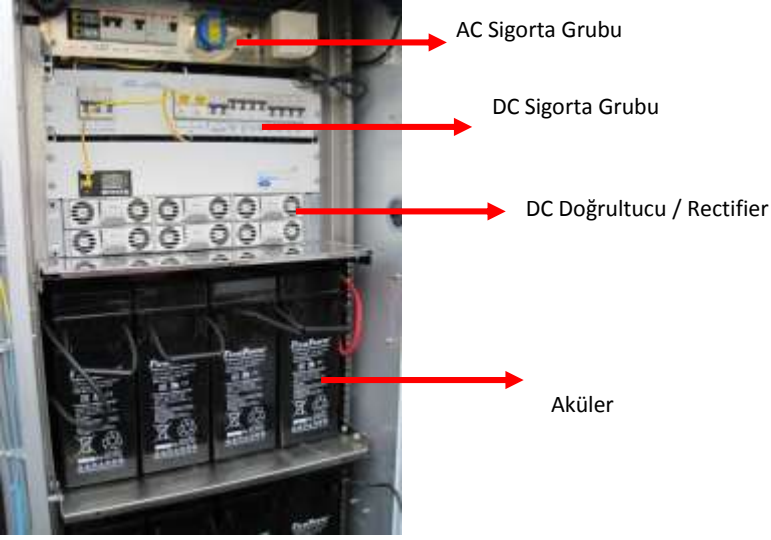
MPLS



220 V AC

1 AD
9AH AKÜ

AC/DC Sistem



Elektrik Sayacı – Eski Tip Kabin



Elektrik Sayacı – Yeni Tip Kabin

Yeni tip kabinler, elektrik sayacı kabin içinde bulunur ve dışarıdan okunabilecek şekilde dizayn edilmektedir.



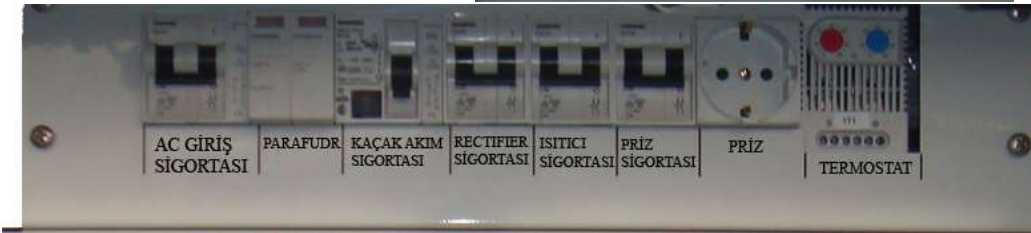
Akü Grupları



Sigorta Grupları

Sistemin kontrol ünitesidir. Her bir üniteye ait sigorta bulunur. Bunlardan kaçak akım rölesi sistemi dışarıdan gelecek akım dalgalanmalarına karşı korur. Yeni kabinetler de bulunan kaçak akım röleleri kendinden kuralmalıdır.

AC Sigorta Grubu



AC Sigorta Grubu

AC Giriş Sigortası: sisteme gelen şehir şebekesini açıp kapatır.

Parafudur: Aşırı gerilim koruma sigortası olarak kullanılır.

Kaçak Akım Rölesi: sistemi dışarıdan gelecek akım dalgalanmalarına karşı korur.

Doğrultucu (Rectifier) Sigortası: doğrultucuların giriş sigortasıdır.

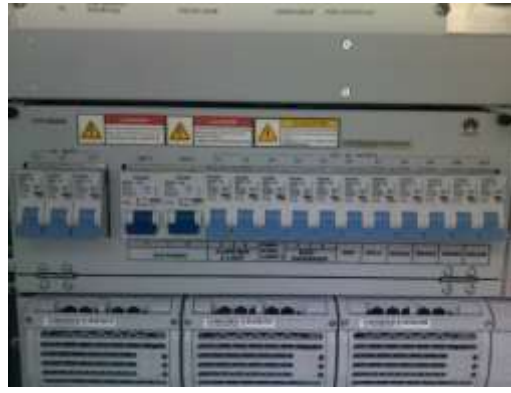
Isıtıcı Sigortası: ısıtıcının elektriğini kontrol eder.

Priz Sigortası: kabin içinde bulunan priz elektrikerini kontrol eder.

Priz: Gerekliğinde 220V AC elektrik için kullanılır.

Termostat: Dolap ısısını belli seviyede tutmak için ısıtıcı ve soğutucuları kontrol etmekte kullanılır.

DC Sigorta Grubu



DC Sigorta Grubu

Doğrultucu Besleme Sigortaları: Doğrultucuların çıkış sigortalarıdır.

Akü Grubu Sigortaları: Akü çıkışlarını kontrol eder.

Kapı Fanı Sigortası: Dolapların kapılarında bulunan fanları kontrol eder.

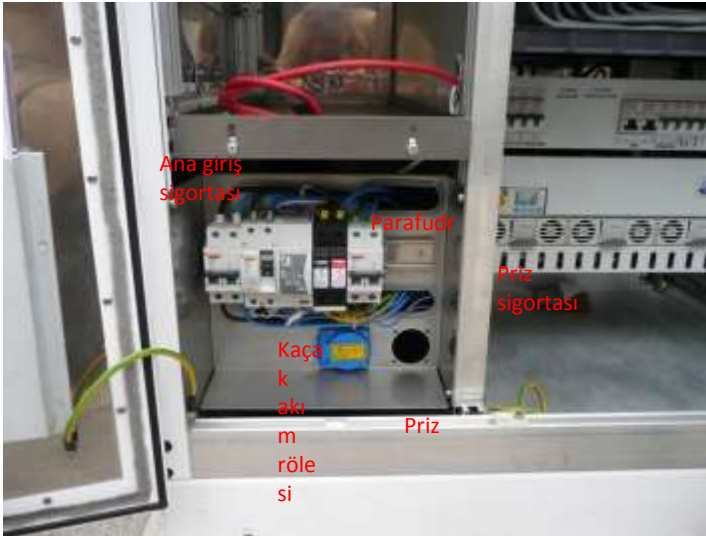
MLS Fanı Sigortası: Shelflerdeki fanları kontrol eder.

Soğutucu 1 (Heat Exc 1) Sigortası: Soğutucuyu kontrol eder.

Soğutucu 2 (Heat Exc 2) Sigortası: Soğutucuyu kontrol eder.

DSLAM Shelf Sigortaları: DSLAM shelflerinin elektriğini kontrol eder.

Ana Giriş Sigortası – Tip 3



Rectifier / Doğrultucu

FTTx Enerjisi şehir şebekesinden gelen 220 ile beslenir.

İçinde bulunan Rectifier ünitesi ile 220 AC akım 48 volt DC akıma çevrilir.

DSLAM, fanlar, akü grubu bu DC akımla beslenir.

Kabin ısıtıcıları ise AC ile beslenir.

Yedekli yapıda olan rectifier lardan biri bozulduğunda ya da birine aşırı yük geldiğinde diğeri devreye girer.

Rectifier bir diğeri işide sistemdeki alarmları toplayıp DSLAM'a aktarmasıdır.

Rectifier / Doğrultucu

Huawei



Cordex

Delta

Heat Exchanger ve Fanlar

Ortam sıcaklığına göre sistemin soğutulmasını sağlar.

Isıtıcılarda olduğu gibi ayrı termostatlar ile yönetilir.



FTTx TOPRAKLAMA

Topraklama

- “Haberleşme Sistemlerinde Topraklama ve Yıldırımdan Koruma Esasları” na göre kabin topraklamaları yapılmış olmalıdır.
- Kabin topraklamasının maksimum **5 Ω** olmalıdır.
- Kabin kapakları, shelfler, kabloların topraklamaları kabin topraklaması ile irtibatlandırılmalıdır.
- FTTx kabinlerinde monte edilecek bütün teçhizatların şaselerinin topraklama bağlantısının yapılabilmesi için dolap içine izoleli eşdeğer potansiyel barası monte edilmiş olmalıdır.
- Cihazların şaseleri eş potansiyel barasına tek tek taşınmalıdır.

Açılıp kapanan dolap kapılarının boyalı olması nedeniyle, statik elektrik ve etkilerine karşı eşit potansiyeli sağlamak amacıyla dolap kapılarının dolap gövdesi ile iletkenliğinin sağlanması gereklidir.



Kabin Ekran devamlılığı

Toprak direnci ölçümü

Telekom birimlerinde 3 nokta yöntemi ile ölçüm yapabilen TELLUROHM CA/2, MEGGER DET 62/D, ERTS, METREL MI 2126 vb. aletleri kullanılmaktadır.

3 nokta yöntemi ile ölçüm yapabilmek için aletin iki yardımcı çubuğundan akım çubuğunun (C) mümkün olduğunca uzağa çekilmesi gerekmektedir.



Yeni Nesil Erişim Teknolojileri- FTTH

FTTx (Fiber To The x) x'e Kadar Fiber

- Son zamanlarda internet üzerinden verilen hizmetler artmıştır.
- Bu hizmetler daha fazla hıza ihtiyaç duymaktadır.
- Bakır kablo üzerinden verilen xDSL teknoloji bu talebi karşılayamamaktadır.
- Bakır kablodan uzak mesafeye yüksek hız verilememektedir.
- Çözüm; Müşteriye mümkün olduğunca Fiberle yaklaşmaktır.
- Bu kapsamda kullanılan sistemlerden bazıları
 - FTTC: Fiber To The Curb (Kaldırıma kadar Fiber)
 - FTTB: Fiber To The Building (Binaya Kadar Fiber)
 - FTTH: Fiber To The Home (Eve Kadar Fiber)



Neden FTTH



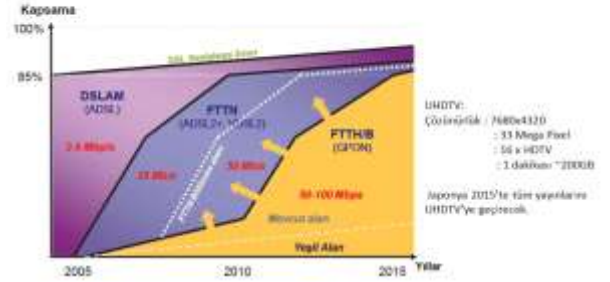
Neden FTTH

- Şu an verilen ve ileride ihtiyaç duyulabilecek tüm hizmetleri TEK bir altyapıdan sağlamak.



Tek bir alt yapıdan;
 * Ses
 * Yüksek hızlı internet
 * HD TV – VİDeo

- İlerleyen teknoloji ile her geçen gün artan yüksek bant genişliği ihtiyacı



- Enerji, soğutma, bakım giderleri vb. açısından tasarruf sağlamak

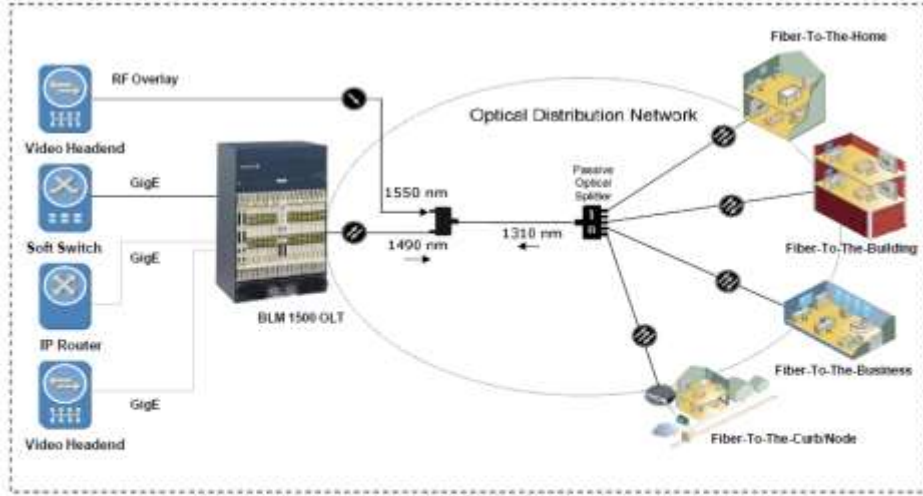
Reach Extension Solutions

...Space, Power & Reach for Different Architectures (e.g. 10k sub CO)

Floor plans	Space	Power (wall out)	Reach
Copper-Based CO 	~250 m ²	20-40 kw	5 km
Point to Point Ethernet CO 	~120 m ²	21 kw	3 km economically
GPON CO 	~5 m ²	2 kw	20 km
Extended Reach Solutions 	~3+5+5 m ²	2.5+2.5 kw	20 km +40km

It is hard to beat Passive PON for *foot print* and *power consumption*.

GPON Sistemi



OLT, ONT, MDU, OB ve yönetim sisteminden oluşur.

OLT :Optical Line Terminal

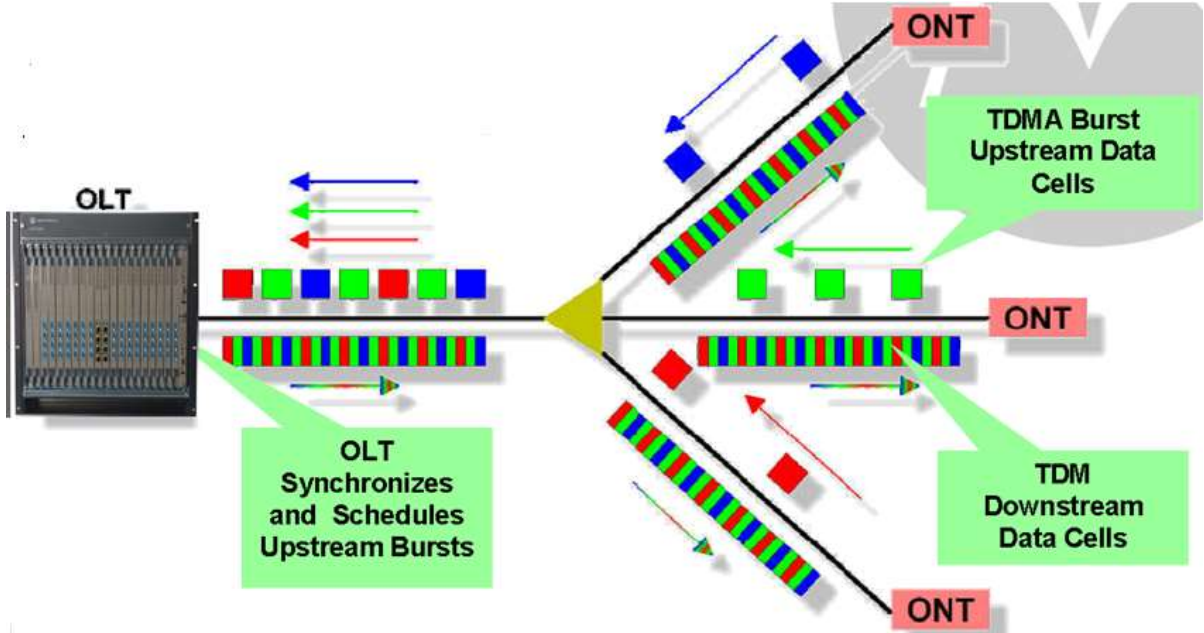
ONT :Optical Network Terminal

MDU :Multi Dwelling Unit

OB :Optik Bölücü(Splitter)

GPON Çalışma Şekli

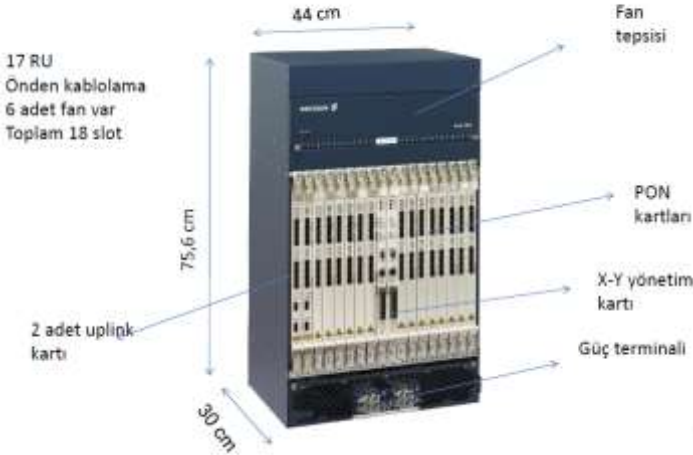
- OLT'den ONT'ye doğru TDM (Time Division Multiplex)
- ONT'den OLT'ye doğru TDMA (Time Division Multiple Access) kullanır



OLT (Optical Line Terminal)

- GPON sisteminde santrale kurulacak cihazdır.
- 19" lik sistem kabinlerine monte edilir.
- Üzerinde yedekli olarak güç kaynağı, soğutma birimi bulunur.
- Üzerindeki kartlar:
 - Uplink kartı
MPLS ağına bağlanarak kullanıcılara verilecek servisler erişir. 1G ve/veya 10G Ethernet ara yüzlerine sahiptir.
 - PON kartları
8 GPON portuna sahiptir ve 2,5/1,2G hızlarında kullanıcılara doğru erişimi sağlar.
 - Kontrol kartları
Veri akışını, anahtarlamayı ve gerekli kodlamayı kontrol eden kartlardır.

OLT BLM 1500

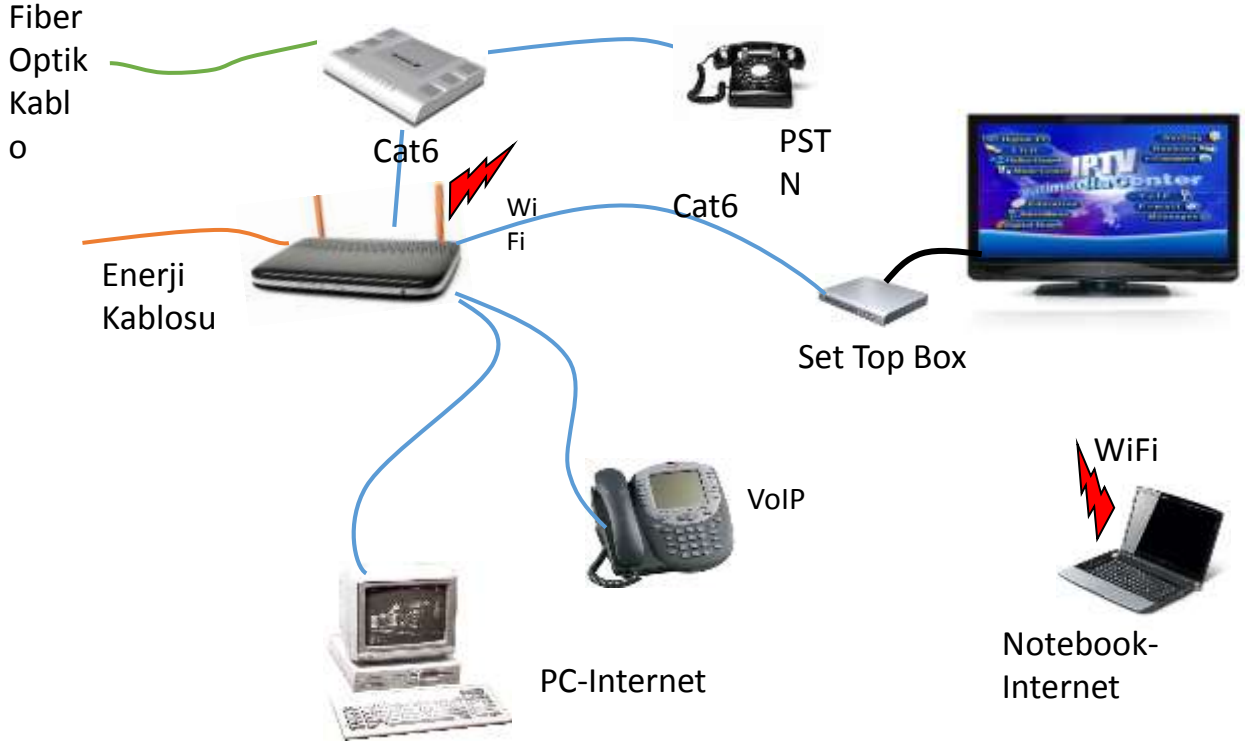


OLT BLM 1500



ONT (Optical Network Terminal)

- Optik Bölücü (Splitter) üzerinden OLT'nin PON portuna fiber ile bağlanır.
- Üzerinde POTS, Ethernet ve WiFi özellikleri bulunabilir.
- İlk aşamada sadece PSTN hizmeti üzerinden verilecektir.
- Duvara monte edilebilir ve adaptör ile elektrik gereksinimi karşılanır.
- Ev içerisinde arkasına Home Gateway (HGW) bağlanarak kullanılacaktır.



ONT T063G

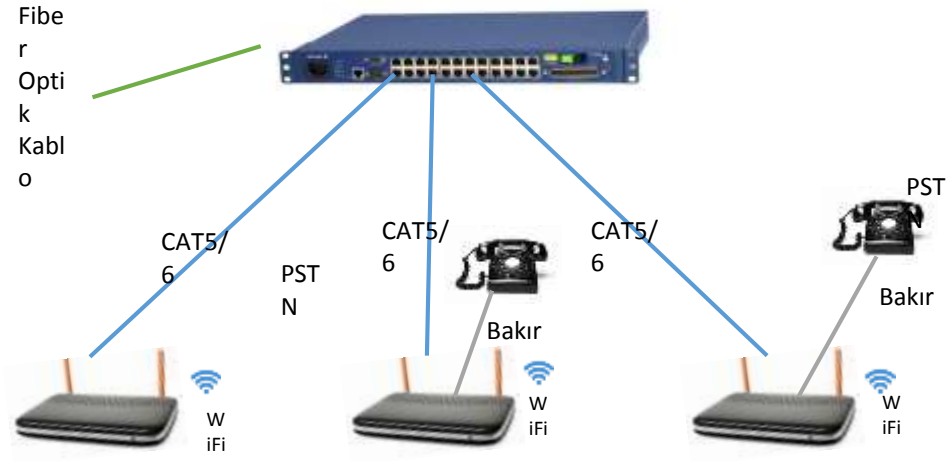


Table 3 T06xG Specifications

Physical specifications	
Dimensions	Height: 4.38 cm (1.7 inches) Width: 23.8 cm (9.4 inches) Depth: 17.3 cm (6.8 inches)
Weight	645-670 g (1.4-1.5 lbs)
Physical interfaces	
PON	One female single mode SGM/APC connector
Physical specifications	
Gigabit Ethernet	Four 10/100/1000Base-T Gigabit Ethernet ports with RJ-45 connectors
POTS (T063G, T067G)	Two RJ-11 connectors
RF Video (T065G, T067G)	75 Ohm Type F coaxial connector (female)
UPS	8-pin UPS connector
Reset button	Not used
Electrical specifications	
Input power	12 V DC/1.5A power input (T063G, T065G and T067G)
Power supply	AC Power supply an adaptor with four (EU, UK, US, and Australia) plugs
Power consumption	Less than 12 W (T063G) Less than 12 W (T065G) Less than 18 W (T067G)
Environmental specifications—Operating	
Temperature	0°C to +45°C
Humidity	5 - 90% RH (relative humidity), non-condensing

MDU (Multi Dwelling Unit)

- Optik Bölücü (Splitter) üzerinden OLT'nin PON portuna fiber ile bağlanır.
- Üzerinde 24'e kadar POTS ve Ethernet portları bulunabilir.
- Bir yada daha çok kullanıcıya hizmet verilebilir.
- Birden fazla kullanıcıya hizmet vermesi durumunda ethernet portları ile kullanıcılardaki Home Gateway cihazlarına bağlanır.
- Sistem kabinine monte edilir.
- Elektrik gereksinimi vardır.



MDU T720G



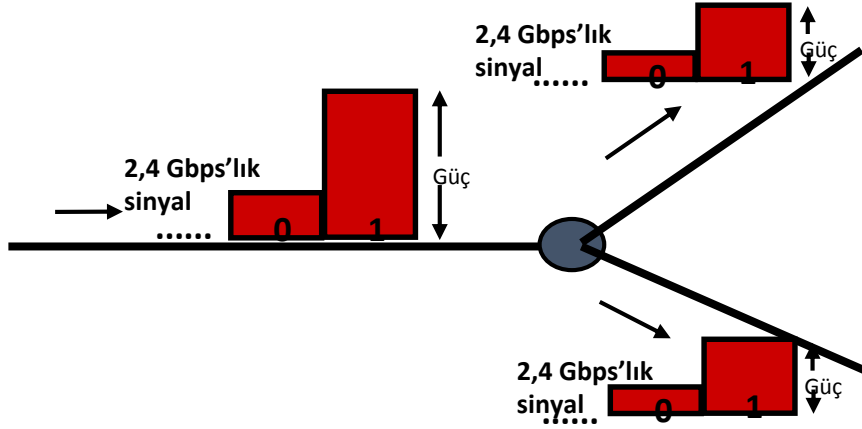
Table 4 T720G specifications

Physical specifications	
Dimensions	Height: 44.5 mm Width: • 482 mm with mounting brackets • 443 mm without mounting brackets Depth: 292 mm
Weight	3.7 kg
Physical interfaces	
PON	One SFP/APC angled optical connector
Fast Ethernet	T720G-24: 24 100Base-TX auto-sensing Fast Ethernet ports with RJ-45 connectors T720G-16: 16 100Base-TX auto-sensing Fast Ethernet ports with RJ-45 connectors
POTS	T720G-24: One 24-line POTS port with an RJ-21 connector T720G-16: One 16-line POTS port with an RJ-21 connector
COM	One communications port with male DB-9 (RS-485) connector with DTE pin definition
MONITOR	One monitor port with female DB-9 female connector
Console	One console port with RJ-45 connector
Reset button	One recessed hardware reset button next to Console port
Electrical specifications	
Input power	100-240 V AC/50-60 HZ operational range 25 W average, ± 20 W peak power consumption
Environmental specifications	
Temperature	-10°C to +55°C (Operating) -40°C to +70°C (Storage)
Humidity	10% to 80% RH, non-condensing (Operating and storage)
Atmospheric pressure	86 kPa to 106 kPa (Operating and storage)

Note: T720G supports 200m, 26AWG 0.4mm loop length with standard phone (250 Ohm phone OCR).

OB (Optik Bölücü - Splitter)

- GPON mimarisine ismini veren elemandır
- Girişine uygulanan optik sinyali böler, çıkışlarına uygulanan optik sinyalleri birleştirerek girişine iletir
- Pasif bir elemandır
- Girişine uygulanan optik sinyalin dalga boyunda ve içeriğinde değişiklik yapmaz
- Optik bölücüler kaybı yüksek elemanlardır

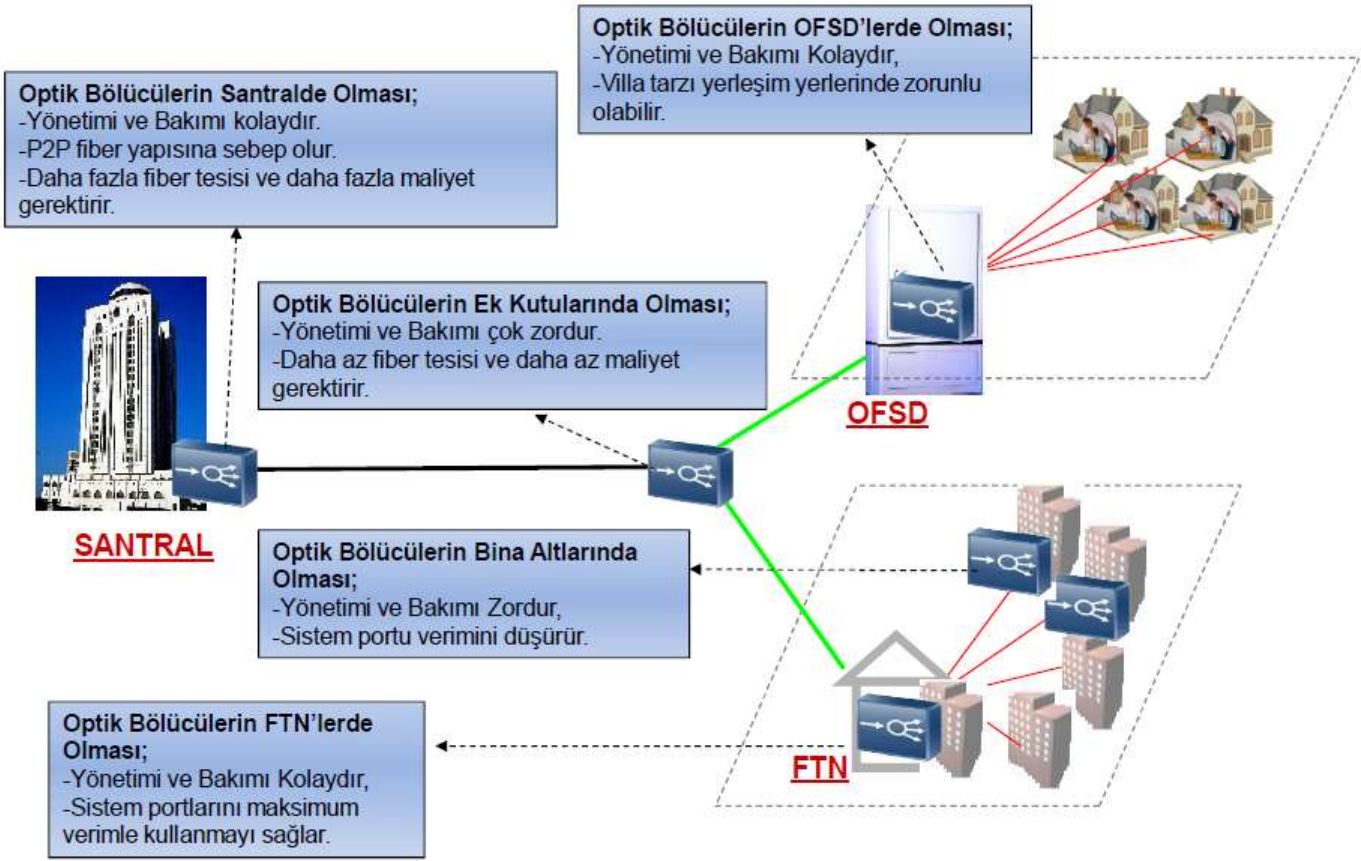


OB (Optik Bölücü - Splitter)



- Pasif bir ekipmandır (enerji beslemesine gerek yoktur)
- Giriş ve çıkışlar fiberdir.
- 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32 portlu modelleri vardır.
- 1:2 lik splitter kaybı yaklaşık 3-3,5 dB'dir. Splitter tipine göre katlanarak devam etmektedir.





Avantaj / Dezavantajları

Avantajları

- Güç gereksinimi yoktur
- Elektriksel kaynaklardan etkilenmez
- Dış ortam şartlarından etkilenmez
- İşletme giderleri düşüktür

Dezavantajları

- Optik bölücü kayıpları yüksek
- Tek kablo arızasından çok sayıda kullanıcı etkilenir

AE

Aktif Ethernet

- Data trafiği ethernet tabanlıdır.
- IEEE802.3ah standartları çerçevesinde tanımlanmıştır.
- Müşteri trafiği Kenar Toplama Anahtarı (KTA) ile toplanarak toplama merkezindeki Fiber Toplama Anahtarı (FTA) üzerinden MPLS şebekesine fiber optik kablo üzerinden aktarılır.
- FTA ve KTA arasında downstream ve upstream trafiği taşımak için 1 per (2 fiber elyafı) kullanılır.
- FTA ve MPLS arası 2 per (yedekli) kullanılır.
- 1310 ve 1550 nm dalga boylarında tek yada çift fiber üzerinden çalışabilmektedir.
- Farklı arayüzler kullanarak santrale 10, 40, 70 km uzaklıktaki müşterilere servis verilebilir.



FTA (Fiber Toplama Anahtarı)

- Aktif Ethernet sisteminde toplama merkezlerine kurularak KTA'lardan gelecek kabloların bağlanacağı cihazdır.
- 19" lik sistem kabinlerine monte edilir.
- Harici güç kaynağı bulunur.
- Uplink portları ile MPLS'e bağlanır.
- Uplink portları 1G ve 10G Ethernet arayüzlerine sahiptir.
- FTA cihazları IPMPLS şebekesine yedekli olarak 1 ile 10 Gigabit arasında bağlantı ile bağlanır.
- FTA'ya müşteri bağlanmayacak olup, müşteri sadece KTA'ya bağlanır.

KTA (Kenar Toplama Anahtarı)

- Aktif Ethernet sisteminde bina altlarına veya sanayi bölgeleri gibi yerlerde toplama noktalarına kurularak kullanıcılardan gelecek kabloların bağlanacağı cihazdır.
- 19" lik sistem kabinlerine monte edilir.
- Uplink portları ile FTA'lara bağlanarak kullanıcılara verilecek servislere erişir.
- Uplink portları 1G Ethernet arayüzlerine sahiptir.
- Korunmalı ortamda kullanılan ve çevresel şartlara dayanıklı olan iki versiyonu vardır.
- KTA'lar tek bir FTA'da sonlanacak şekilde planlama yapılır.
- KTA cihazları, FTA cihazına GE bağlantı ile yıldız topolojiye göre bağlanır.
- Her bir internet müşterisi (HGW) bağlantısı için 1 adet KTA portu planlanır.

OS6850-U24X (FTA/KTA)



- FTA ve FTTH projelerinde KTA olarak kullanılabilir.
- 1 U yüksekliğindedir.
- 19" lik sistem kabinlerine monte edilir.
- Harici güç kaynağı ile gelir.
- Üzerinde;
 - 24 adet 1G Fiber Ethernet port
 - 2 adet 10G Fiber Ethernet portu
 - 2 adet 1G Bakır Ethernet Combo port
 - 1 adet Konsol port
 - 1 adet USB port
 - 7 Segmentli Led
- 1G uplink kullanılması durumunda en fazla 22 KTA bağlanabilir.
- 10G uplink kullanılması durumunda en fazla 24 KTA bağlanabilir.

HGW (Home Gateway Sistemi)



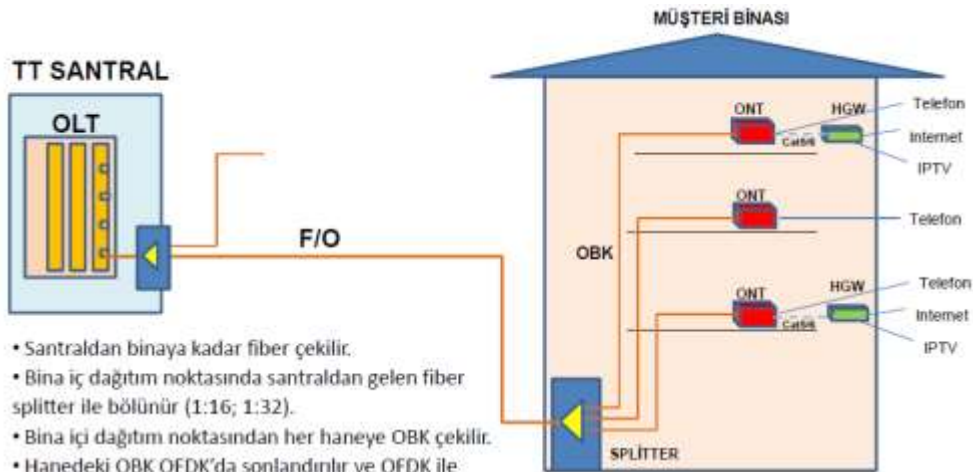
- HGW cihazları ve yönetim sisteminden oluşur.
- HGW'lerin fiber ve CAT-6 girişli versiyonları mevcuttur.
- GPON sisteminde HGW ONT/MDU'ya CAT-6 kablo ile bağlanır.
- Aktif Ethernet sisteminde KTA'lara Fiber/CAT-6 kablolar ile bağlanır.

HGW (Home Gateway Sistemi)



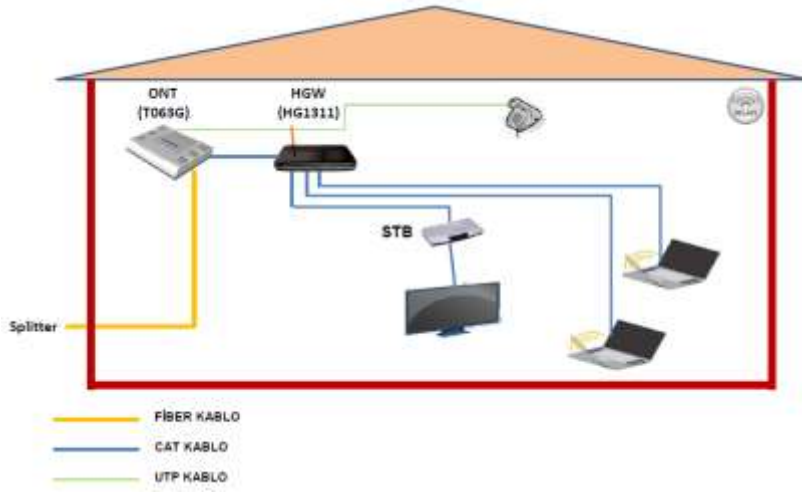
- HGW'ler;
MDU/KTA arkasında müşterinin Ses, İnternet, IPTV
ONT arkasında müşterinin İnternet ve IPTV
hizmetlerini almasını sağlar.
- HGW konfigürasyonlarını yönetim sistemi üzerinden alacaktır.

GPON Uygulamaları ve Erişim Teknikleri

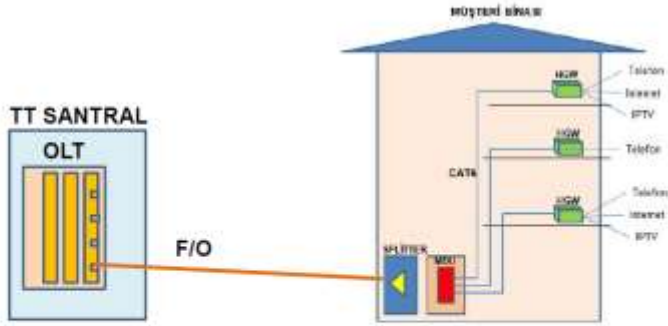


- Santraldan binaya kadar fiber çekilir.
- Bina iç dağıtım noktasında santraldan gelen fiber splitter ile bölünür (1:16; 1:32).
- Bina içi dağıtım noktasında her haneye OBK çekilir.
- Hanedeki OBK OFDK'da sonlandırılır ve OFDK ile ONT bağlanır.
- Santraldaki OLT ile hanedeki ONT birlikte erişim bağlantısını sağlar.
- Telefon ONT portlarına bağlanır.
- İnternet için kullanılacak PC'ler ve IPTV için kullanılacak STB HGW'nin portlarına bağlanır.

GPON Uygulamaları ve Erişim Teknikleri

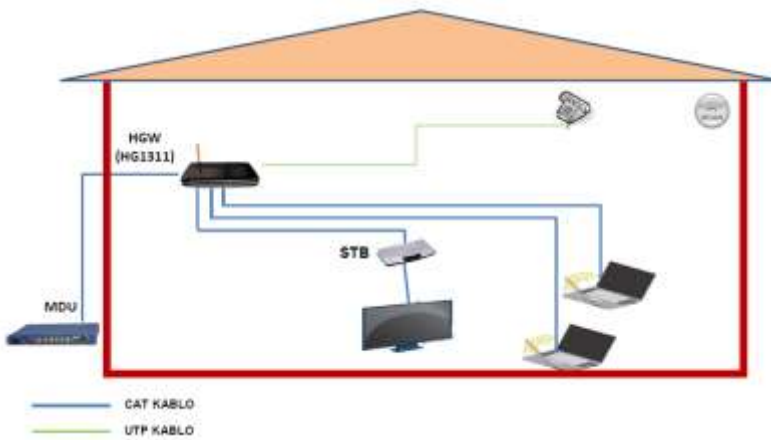


GPON Uygulamaları ve Erişim Teknikleri

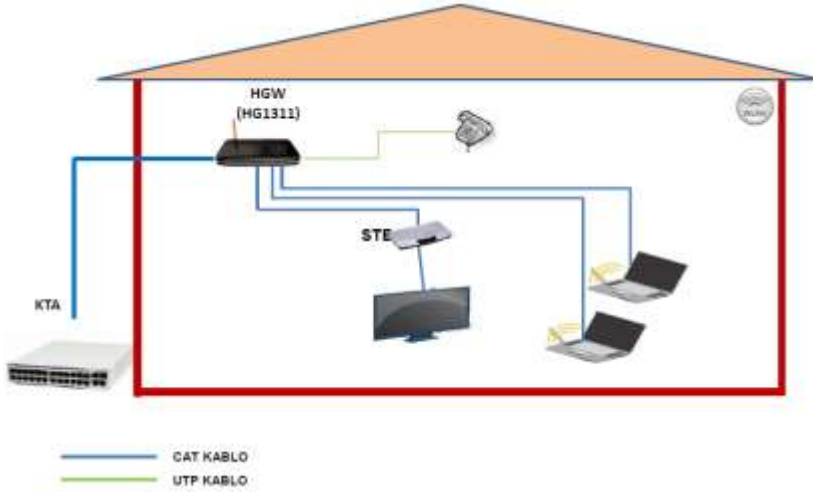


- Santraldan fiber dağıtım noktasına (site içinde uygun bir nokta) kadar fiber çekilir.
- Fiber dağıtım noktasında santraldan gelen fiber splitter ile bölünür (1:4, 1:8)
- Splitter çıkışları her binaya fiber ile uzatılır ve MDU'da sonlandırılır.
- OLT ile binadaki MDU birlikte erişim bağlantısını sağlar
- Binadaki MDU ile hane arasında CAT6 kablo çekilir.
- Hanedeki cihazlar HGW'ye bağlanır. HGW bina içinde çekilen CAT6 ile MDU'ya bağlıdır.

GPON Uygulamaları ve Erişim Teknikleri



AE FTTB Uygulaması



FTTH/B Servisler



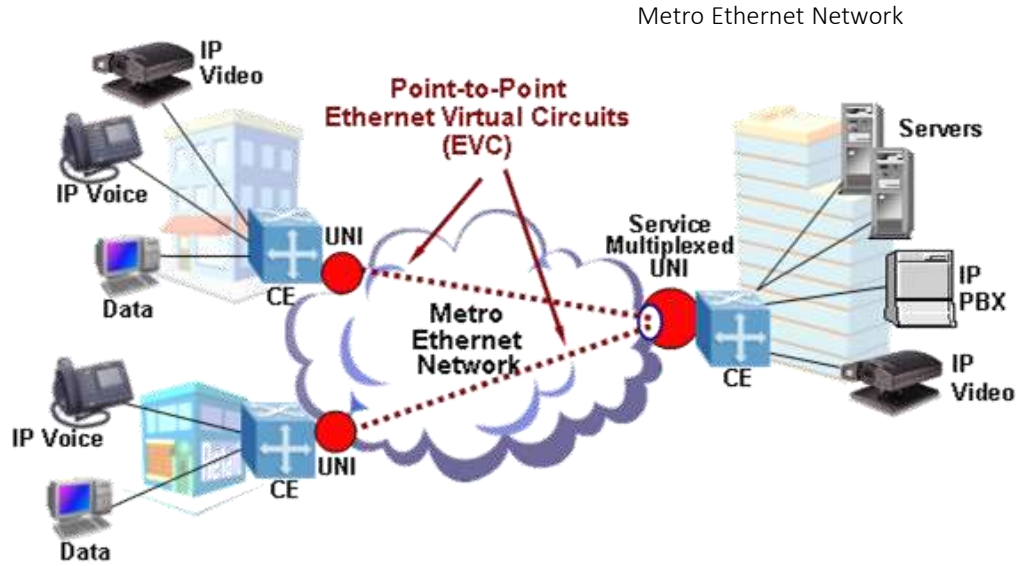
Hangi servisler verilebilir



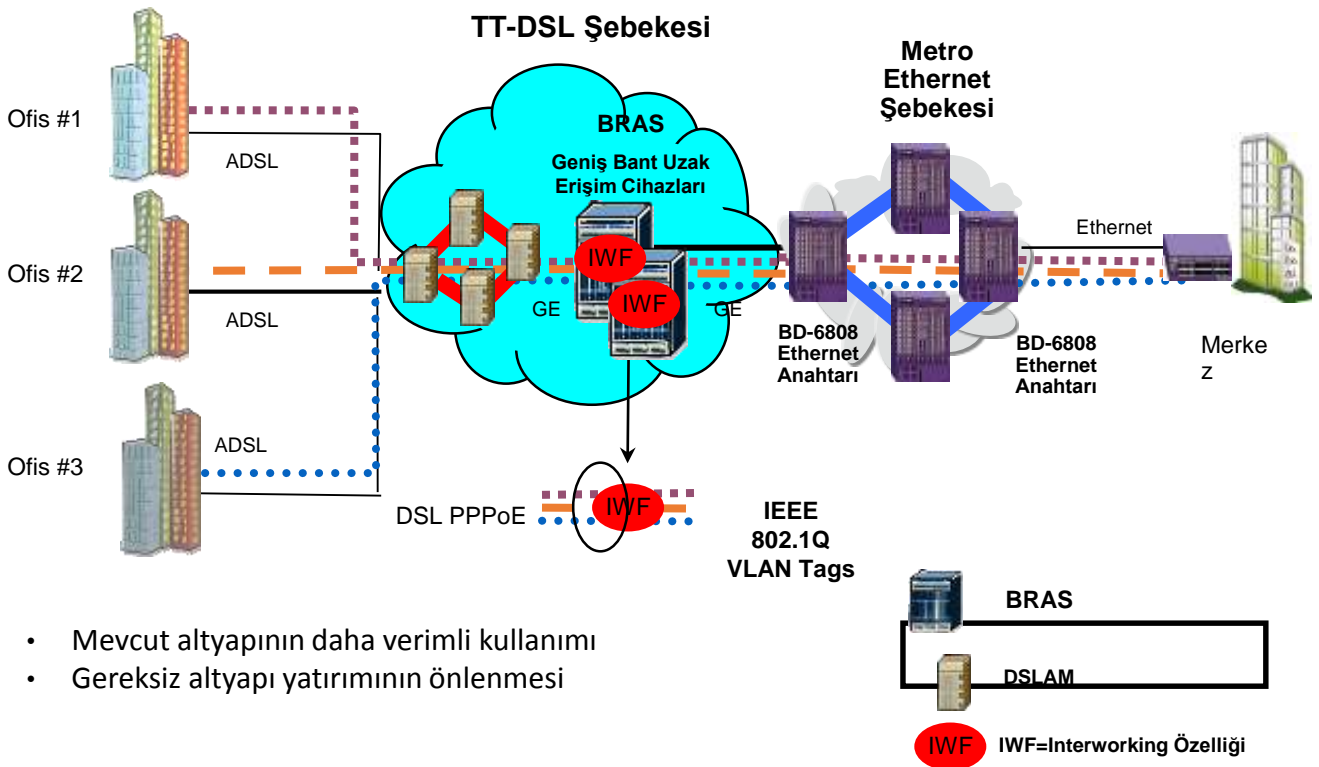
Metro Ethernet

Metropolitan alanda müşteri lokasyonu ile Telekom Metro şebekesi arasında,

- F/O kablo üzerinden yüksek bant genişliği ile ölçeklenebilir, esnek ve düşük maliyetli her türlü veri akışına imkan sunan bir teknolojidir.
- Son kullanıcıya 1 Gbps'lere kadar bant genişliği sağlayabilen,
- Diğer teknolojilerden farklı olarak protokol dönüşümlerine ihtiyaç duymadan uçtan uca ethernet kullanan,
- Ucuz ve kaliteli İnternet ve veri iletişimi için tasarlanmıştır.

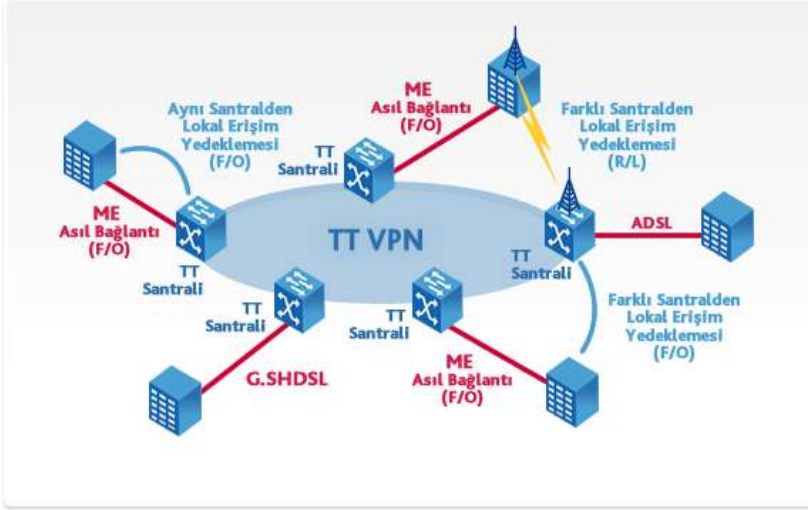


ADSL servisleri ve Metro Ethernet Şebekesinin Birlikte Çalışabilirliği



- Mevcut altyapının daha verimli kullanımı
- Gereksiz altyapı yatırımının önlenmesi

TTvtpn



TİVİBU IPTV HİZMETİ KURULUM VE ARIZA



Gelişen sektör ve müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için;

Tivibu paketlerimizdeki TV, bilgisayar, tablet, cep telefonu ve smart tv app,

Tivibu GO paketlerimizdeki mobil ekranları kapsayan bilgisayar, tablet, cep telefonu ve akıllı TV uygulamamıza TEK ÜYELİK ile erişilecek.

Tivibu Nedir?

Tivibu: IPTV veya Uydu teknolojisi üzerinden hizmet veren yayın platformudur. Eski adıyla Tivibu Ev olan platform, 2012 yılından beri geniş bant internet bağlantısı üzerinden Tivibu alıcısı (set top box) ile müşterilere ulaştırılıyor. 2015 Temmuz itibariyle, uydu üzerinden de yayına başlamıştır.

SÖZ KONUSU EĞİTİM DOKÜMANI, TİVİBU'UN IPTV HİZMETİ İÇİN HAZIRLANMIŞTIR. BU HİZMETTE;

200'ün üzerinde ulusal ve yabancı kanalı izleme imkanı sunar.

Kontrolün yüzde yüz kullanıcıda olduğu, yerli ve yabancı film, dizi, belgesel, çizgi film, müzik klipi, ve program gibi yayınlar sunulur.

Altyapısı elverişli olan abonelere HD yayınlar sunulmaktadır.



Kutu Modelleri

- Abonelerimizin yazılımı yenilenecek kutu modelleri;
- Airties
 - Air 7200
 - Air 7200I
 - Air 7200TY
 - Air 7205



- Arris/Motorola
 - VIP 1113



- Vestel
 - IP 7600
 - IP 7615



** Yeni yazılıma uygun olmayan kutuların geçişleri ayrıca planlanacaktır.
(Airties Air7120, Arris/Motorola VIP1002, Vestel IP4800)*

Yenilenen Tivibu Dünyası I 8

Kesintisiz Yayın

- Yeni yayın teknolojisi ile yayınız daima devam eder,
- donma & mozaiklenme gibi sorunlar yaşamazsınız.
- İnternet hızınıza bağlı olarak yayın kaliteniz ayarlanır, kesintisiz hizmet alırsınız.
- Youtube ile aynı teknolojiyi kullanırsınız.



Temsili

Yenilenen Tivibu Dünyası I 11

Özetle...

- Tivibu'nun Yenilenen Dünyası ile tüm üyelerimiz...
- Paket ücretlerine ek bir ücret ödmeden,
- Ek bir cihaz satın almadan,
- Montaj, kurulum işlemleri ile uğraşmadan,
- Mevcut üyelerimiz yeni yazılım geçişi, yeni üyelerimiz kutuları ile
- Televizyon izleme deneyimlerini zenginleştirecek



Ve bu özelliklerin hepsi standart olarak tüm üyelerimize ücretsiz!

Mevcut Özellikler	Açıklama	Tivbu	Digiturk	D-smart
4 Ekran Deneyimi	Başka clientta izlemeye devam etme	Ücretsiz	Dilediğin Yerde/5 – 20 TL	Blu/6,90TL
Kayıt Etme Özelliği	Canlı akıştaki programı kaydetme	Ücretsiz	Digiturk Plus/15TL-25TL	HD & HD+/Kutu özelliği olarak/ Ücretli
Kayıt Etme Özelliği	Kayıt zamanlama (EPG & Rehber)	Ücretsiz	Digiturk Plus/15TL-25TL	HD & HD+/Kutu özelliği olarak/ Ücretli
Kayıt Etme Özelliği	Kullanıcı Kotası	60 saat	140 GB	320 GB
Programı Başa Alma	Programı başa sarma	Ücretsiz	-	-
Alt Profil Oluşturma	Parental Control	Ücretsiz	-	-
Kanal/Program Kitleme	İçerik şifreleme	Ücretsiz	Evet	Evet
Favorilerim	Favori Kanal/İçerik Oluşturma	Ücretsiz	Evet + Klasör Oluşt.	Evet
Pay Per View	İçerik satışı	Evet	Evet	Evet
Sosyal Paylaşım	Facebook/Twitter	Ücretsiz	Evet	Evet
Picture-in-picture	Küçük Ekran	Ücretsiz	Evet	Evet
Uygulamalar	IP TV ve Uydu clientlarındaki premium uygulamalar	Ücretsiz	Evet Ek fiyatlandırma (Karaoke)	Evet

IPTV Uygulama Dükkanı

Hava Durumu:
Hava Durumu raporlarına ulaşılabilir.

Spor Uygulaması: iye ve Avrupa liglerinin puan durumu ve maç skorları

Foto galeri:
Flickr, Twitter ve Facebook'a ulaşılabilir.

Basketbol ligleri

Burçlar: Burç bilgileri okunabilir.

Mesajlaşma:
Tüm kullanıcılara sistem mesajı gönderilebilir ve görülebilir.

Benzin fiyatları: en güncel akaryakıt fiyatlarına ulaşılabilir.

Yemekler:
Yemek tarifi bilgilerine ulaşılabilir.

...Ve Diğerleri

- Nöbetçi Eczaneler
- Finans
- Portföy
- Haber Siteleri
- Netdisk (dosya depolama)
- Namaz Vakitleri
- Tarihte Bugün, Tarihten Kareler
- Anket
- Tivi Posta

Tivibu PAKET ÖZELLİKLERİ

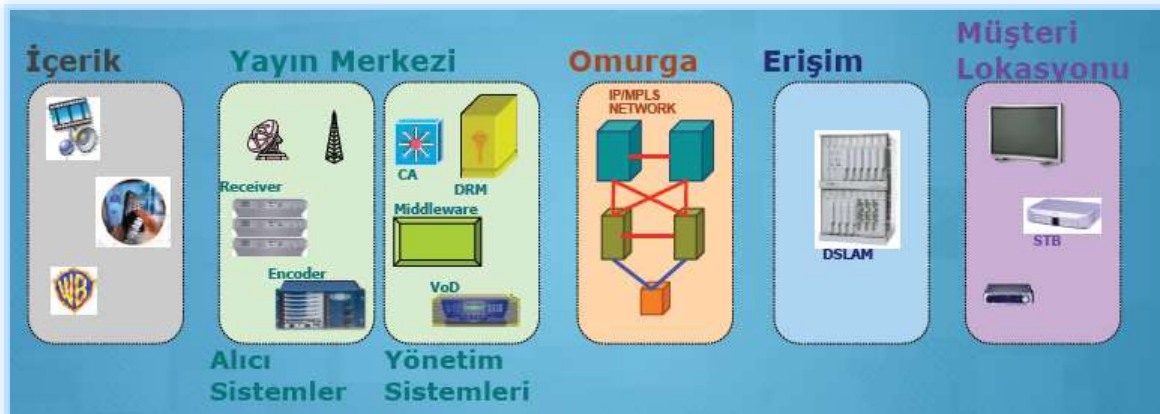
Tivibu Sinema Paketi



- En fazla sinema kanalını en uygun fiyata sunan platform.
- 7/24 Sinema yayını yapan 11 HD toplam 24 sinema kanalı, bulunmaktadır.
- SineTivi kanalları Tivibu bünyesinde yayına hazırlanıp sadece Tivibu'ya özel olarak izleyicilere sunuluyor. Müşterilerin bu 12 kanala başka hiçbir platformdan ulaşması mümkün değil.

IPTV Hizmeti Kurulum IPTV Hizmeti KURULUM VE ARIZA EĞİTİMİ

Tivibu Altyapı Bileşenleri



IPTV servisinin verilebilmesi için gerekli temel bileşenler sırasıyla:

- İçerik,
- Yayın Merkezi,
- Telekom Omurgası ve Erişim şebekesi
- Abone tarafı ekipmanlarıdır.

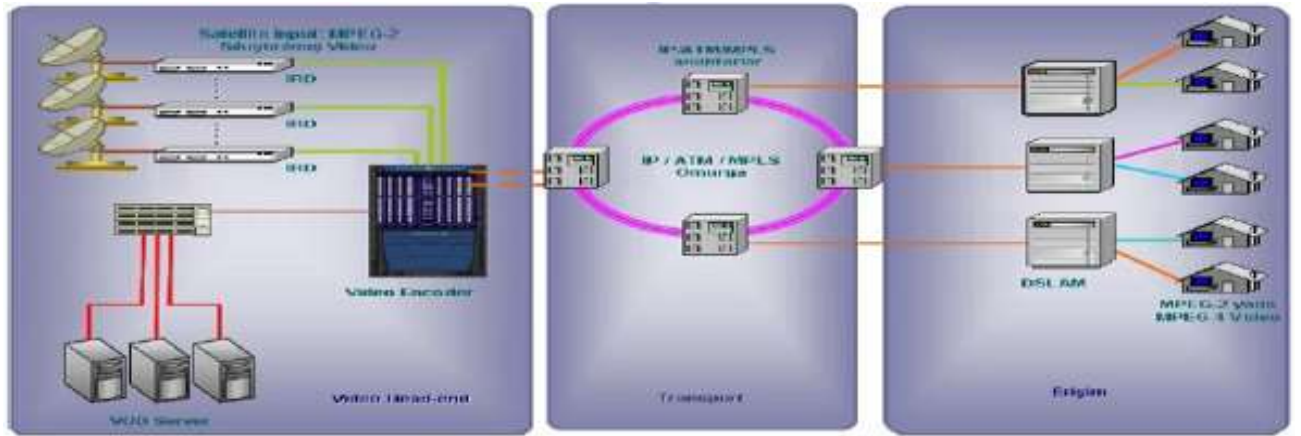
IPTv Bileşenleri

İçerik

- Tivibu hizmetinin başarısı için müşterinin beğeneceği içeriğin sunulması gerekir.
- Bu sebeple en önemli bileşen içeriktir.
- Her yaş ve ilgi alanına hitap edecek içeriğin sunulmasına özen gösterilir.

Yayın Merkezi

- Tivibu'da yer alan içeriklerin IP şebekeler üzerinden yayınlanabilmesi için bir Yayın Merkezine ihtiyaç vardır.
- Yayın Merkezi; TV Yayın alıcı sistemleri (IRD, Integrated Receiver Decoder), kodlayıcı (encoder), ara yazılım (middleware), güvenlik (CA/DRM) bileşenlerinden oluşmaktadır.



IPTv Bileşenleri

Alıcı (Integrated Receiver/Decoder, IRD)

Farklı uydulardan veya karasal olarak yayınlanan kanalları antenleri ile alır. (Alınan yayın MPEG2 formatındadır.)

Kodlamaya uygun hale getirir.

IP paketlerine dönüştürülür.

Uygun formata dönüştürülmek üzere kodlayıcılara aktarılır.

Kodlayıcı (Encoder)

Alıcıdan gelen yayını, MPEG4 kodlama tekniği kullanarak sıkıştırır.

Tekrar IP paketlerine dönüştürür.

Daha sonra Network'e (MPLS bulutu) gönderir.

Encoder'lar üzerindeki her bir modül bir kanalı kodlar.

MPEG4 (H.264): SD kanallar için 2 Mbps , HD kanallar 12 Mbps band genişliği gerekir.

Yakın gelecekte;

SD TV için: 1 Mbps'in altına düşeceği

HD TV için: 7 Mbps civarında olacağı öngörülmektedir.

IPTV Bileşenleri

Ara Yazılım (Middleware)

Bütün IPTV servislerinin ve ağ elemanlarının birlikte çalışmasını sağlayan yazılım katmanıdır.

Sistem içinde çalışan tüm cihazlara hizmet verebilecek yeteneklere sahiptir.

Sistemler arasındaki veri geçişini sağlar.

tivibu sisteminin başından sonuna kadar tüm iş akışının yürütülmesini kontrol eder.

Ara yazılım uygulamaları şunları içerir;

Abone yönetimi (SMS-Subscriber Management System) ve ücretlendirme arabirimi, yeni abonelerin servise verilmesinde ve tüm abonelerin tüm aktivitelerinin yönetilmesi.

Program takvimi, VoD ve tüm diğer IPTV uygulamalarını içeren GUI şeklindeki program rehberi (EPG)

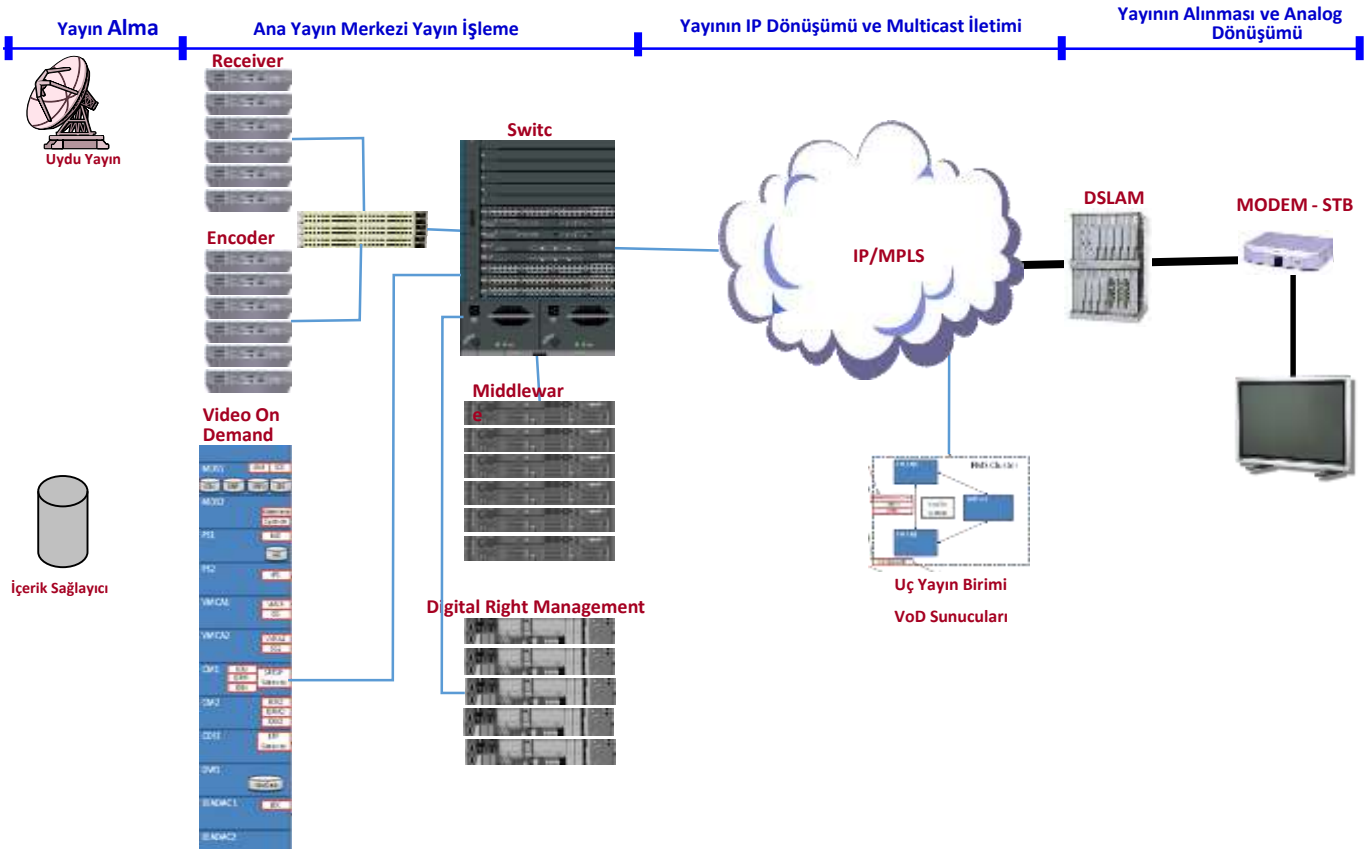
Abonelerin ve arabirimlerin tüm işlemlerini faturalama ve ücretlendirme sistemleri ile birlikte yönetmek,

IPTV ağındaki aktiviteleri izleyip rapor ederek kullanım raporlarını çıkarmak,

Tüm abonelerin başlattığı uygulamaları kontrol etmek,

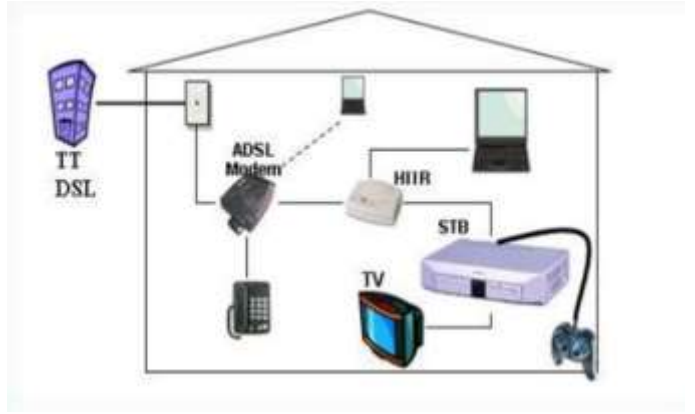
Ağ güvenlik sistemi ile kimlik doğrulama sistemleri arasında birliktelik sağlamak,

Diğer OSS (Operational support system) sistemleri ile ilişki kurmak.

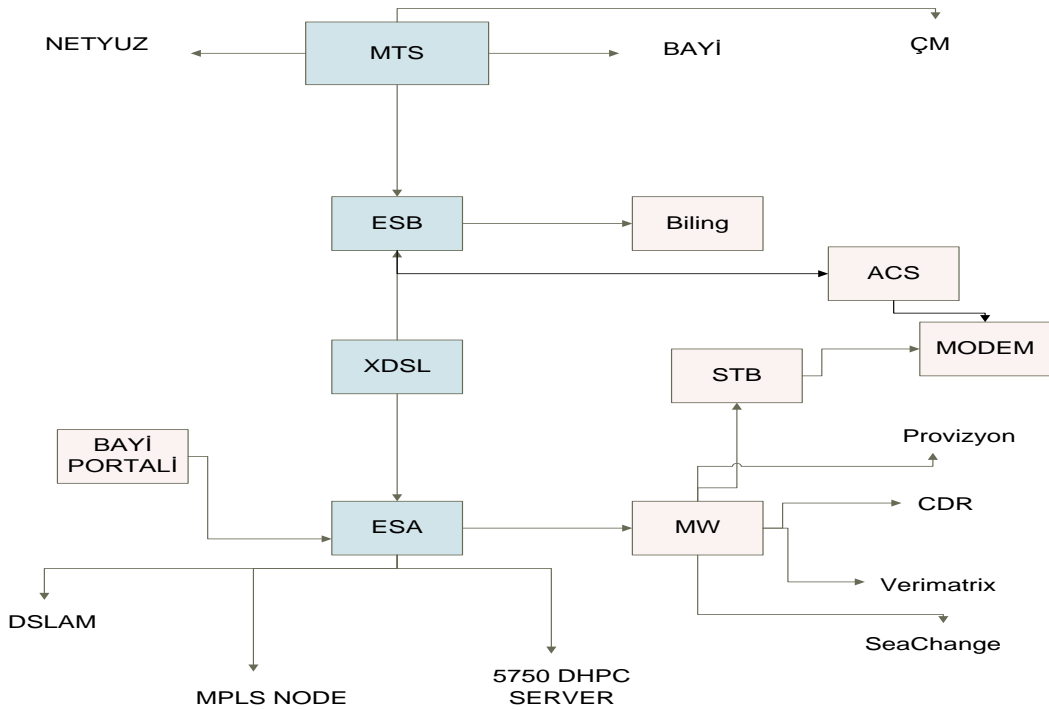


MÜŞTERİ TARAFI CİHAZ KONFIGÜRASYONU

- STB'nin girişi DSL Modeme, çıkışı Televizyona bağlanır.
- STB'ların görevi; kodlanmış IP paketini ekranda izlenebilir hale dönüştürmektir.
- TV kanalları ve videolar bir yayın merkezinde toplanarak IP paketlerine dönüştürülür ve internet üzerinde kullanıcıya ulaştırılır.
- Kullanıcı evindeki DSL modem ve STB ile IPTV yayınları izleyebilmektedir.



Tivibu Ev Satış Süreci



MTS Servis Verilebilirlik Kriterleri:

- İlgili lokasyonda desteklenen TTOYS maksimum hızı (SD için 7 Mb ve üstü, HD için 12 Mb üstü)
- Santralde IPTV Hizmeti var mı?

NMS tarafından yukarıdakilere ek olarak aşağıdaki değerler kontrol edilir:

- Hat değerleri (TTOYS Max Hız, Current Hız)
- Attenuation, SNR değerleri
- Santral mesafesi

Kurulum Aşamaları:

Uzaktan kumanda 2 ya da 3 adet AAA pille çalışmaktadır. Kutunun içerisinde çıkan pilleri kumandaya takılır.

Cihazın ambalajından çıkan SCART kablosu televizyonun SCART girişine takılır. Eğer televizyonun HDMI girişi varsa, cihazın HDMI çıkışı da kullanılabilir.

Ethernet kablosunun bir ucu STB'ye, diğer ucu modeme takılır.

Modem ile STB arası mesafe uzak olduğu durumlarda, Modem ile STB arasına CAT kablo çekilir. Kablo çekimi için kanalı kullanılır.

Müşterinin isteğine bağlı olarak Home Plug ta kullanılabilir.

STB ve MODEM Güç adaptörü elektrik prizine takılır.

Televizyonunun ayarlarını cihazınızdan gelen video bağlantısını seçecek şekilde değiştirilir.

Modemin IP aldığından emin olunur, internete çıkış sağlanır.

STB güç düğmesinden açılır. Açılışın 5 aşaması tamamlandığında (5 adet dilim tamamlandığında) 9 haneli provizyon kodu girilir.

Abone hattında ya da bina iç tesisatında sorun yoksa başarılı şekilde kurulum gerçekleşir ve Tv'den yayın izlenmeye başlar.

KURULUM SÜRECİ

- Kurulum yapıldıktan sonra müşteriye ürün hakkında gerekli tanıtımlar yapılır.
- Cihazların kurulumları tamamlandığında müşteriye ilgili evraklar imzalatılır.
- IYS'den kurulum onayı verilerek kurulum işlemi tamamlanır.
- Kurulumun tamamlanamaması durumunda ise IYS'den ilgili kurulum iş emri iptal edilir.
- Abone yeni randevu talep eder veya aboneye ulaşılamazsa kurulum iş emri MTS randevu havuzuna iade edilir.

İş Emri Bilgileri	Müşteri Bilgileri	Altyapı Bilgileri	Tarife	Ek Bilgiler
Randevu Tarihi: 30.01.2015 13:45	Hizmet Numarası: 1801571181	Şebeke Hizmet No: 1801571181	XDSL No: 1801571181	PSTN No: 3222810494
Provizyon Kodu: 626050430	IPTV Hizmet No: 1801571181	Hizmet Tipi: IPTV	Evli: Ev	Modem Seri No: <input type="text"/>
STB Seri No: <input type="text"/>	Home Plug ve Kablosuz Yaşam Üniteleri	Home Plug Sayısı: <input type="text"/>	Kablosuz Yaşam Ünitesi Sayısı: <input type="text"/>	Görev Açıklama ve Reklamasyon Bilgileri
Reklamasyon Sebepi: <input type="text"/>	Reklamasyon Açıklaması: <input type="text"/>	Açıklama: <input type="text"/>		
Yapılacak İşlem: <input type="text"/>	Geri	Yeni		

Kurulum İçin Gerekli cihaz ve Kablolar



ADIM 1 : Modem Kurulumu

Modeminin güç adaptörünü elektrik prize (a) takıp diğer ucunu modemdeki (b) takarak çalıştırın. Modemin pilini (c) yarığında emiş olunuz.



ADIM 3 : TV Bağlantısı

Çift yönlü televizyondaki RCA bağlantısı (Çift yönlü televizyonlar için) veya tek yönlü bir ucunu televizyonun RCA girişine diğer ucunu da televizyonun DC Girişine takınız.

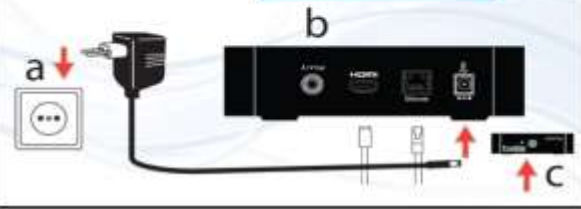


TV'nin arkasındaki HDMI bağlantısı (Çift yönlü televizyonlar için) veya diğer ucunu da televizyonun HDMI girişine diğer ucunu da televizyonun DC Girişine takınız.



ADIM 4 : Tivibu Ev Cihazı Kurulumu

Tivibu cihazının güç adaptörünü elektrik prize (a) takıp diğer ucunu cihazın (b) takarak çalıştırın. Cihazın pilini (c) yarığında emiş olunuz.



ADIM 2 : Ethernet Bağlantısı

Ethernet kablosunun bir ucunu Tivibu cihazının diğer ucunu modemdeki takınız.



ADIM 5 : Görüntü Ayarı



Tv'nizi ayarlamak için uzaktan kumandanızı kullanarak INPUT ayarlarını cihazdaki gelen izleme bağlantısına eşleştireceğiniz SCART / AV ya da HDMI seçiniz.



ADIM 6 : Kumanda

Batasızuzaktan için 2 Adet AA pil, Tivibu uzaktan kumandasına takınız.



ADIM 7 : Kod Girişi

Tivibu kumandanın operasyon etimlerini cihazın tamamlandıktan sonra açılış ekranına SMS ile gelen Provisiyon Kodunuza Tivibu'ya uzaktan kumandanızı kullanmak için giriniz. Kurulumunuz başarıyla tamamlandı, iyi seyirler dileriz.



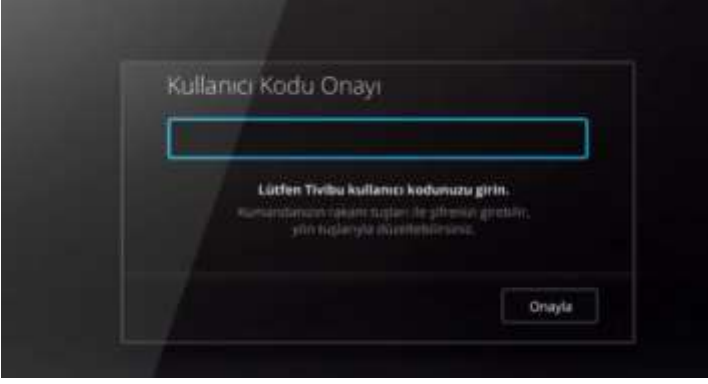
Boot İşlem Göstergeleri (Eski yazılıma sahip STB'lardaki aşamaları)

STB bir IP adresi alıyor.

Eğer alamaz ise (modem kapalıdır veya Ethernet kablo bağlantısında bir hata var) aşağıdaki ekran kullanıcıya göstermeye devam edilir.



Boot İşlem Göstergeleri



Boot İşlem Göstergeleri

Hata kodu

Örnek;

0001: Sadece Ethernet takılı.

1010: şifreli veya şifresiz yayın alınabiliyor; ilk video çözülmeye başlamış ama şuan yayın yok ve Ethernet çıkmış

A	B	C	D
0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1
Verimatrix Şifreleme Durumu	Yayın Akışı Durumu	Video Çözülmesi Durumu	Eternet Kablo Durumu
0 : Yayın şifrelenmiş, fakat STB çözemiyor. 1 : Yayın şifreli ve STB çözebiliyor veya yayın şifreli değil.	0 : Yayın akışı yok. 1 : Yayın akışı var.	0 : İlk resim çözülemedi ve ekranda gösterim için hazır değil. 1 : İlk resim çözüldü ve ekranda gösterim için hazır.	0 : Eternet kablo çıkmış 1 : Eternet kablo takılı

OPERA YAZILIMLI STB LARDA DURUM KODLARI

- Normal durumda her harf yeşildir. **KRSZYDEH**
- Hatalı durumunda olanlar kırmızıdır. **KRSZYDEH**
- HDMI da takılı değil ise kırmızı değil sarı olur. **KRSZYDEH**
- Bu parametreler belli sıklıkla güncellenir.
- **KRSZYDEH** olarak görüntülenir.

- K: Kanal tablosu
- R: Rehber
- S: Şifre
- Z: Zaman
- H: HDMI
- Y: Yayın
- D: Dekoding
- E: Ethernet

KURULUMLARDA KULLANILAN STB'LAR

Mevcut IPTV STB'lar : Airties

İkinci Nesil

- Air7120 (1100 DMIPS işlemci – 256 MB RAM)

Üçüncü Nesil

- Air7200 Serisi (1600 DMIPS İşlemci – 512 MB RAM)
 - Air7200
 - Air7200I (RF Kumanda Desteği)
 - Air7200TY (RF Kumanda Desteği)



Vestel

Birinci Nesil

- IP4800* (800 DMIPS İşlemci – 128 MB RAM)
*IP4800 Değişim Projesi

Üçüncü Nesil

- IP7600 Serisi (1200 DMIPS İşlemci – 512 MB RAM – RF Mod)
 - IP7600
 - IP7615 (RF Kumanda Desteği)




Arris (Motorola)

İkinci Nesil

- VIP1002 (1100 DMIPS işlemci – 256 MB RAM)

Üçüncü Nesil

- VIP1113 (1200 DMIPS İşlemci – 512 MB RAM – RF Kumanda Desteği)



KURULUMLARDA KULLANILAN HOMEPLUG

ZYXEL HomePlug Kitleri ve Kurulumları

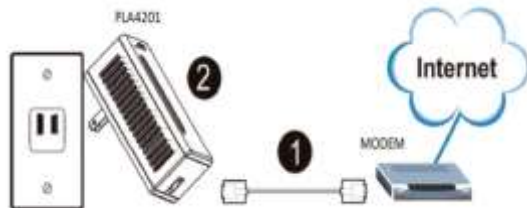
- **Cihazlar interneti elektrik hattı üzerinden dağıttığı için kittede bulunan her iki cihazında aynı elektrik hattında takılı olması gereklidir.
- ** Üç fazlı yapıda çalışmaz. Üç fazlı yapıda yalnızca fazların aynı olduğu odalarda çalışabilir.
- ** Cihazları resetlemek için Reset/Encrypt tuşuna 15 saniye kadar basılı tutmanız gerekir.
- ** Cihazların aktivasyonunu sağlamak için cihazların Reset/Encrypt tuşuna 3 saniye kadar basılı tutmanız gerekir.

KURULUMLARDA KULLANILAN HOMEPLUG

ZYXEL HomePlug Kitleri ve Kurulumları

Cihaz Kurulumu PLA-4201:

1- Öncelikle resimde görülen PLA4201 cihazımızı Ethernet kablosuyla modeminizin LAN portuna bağlayınız.



Cihaz Kurulumu PLA-4201:

2- PLA4201 cihazınızı prize takınız.



3-Cihazın güç ledinin sabitlendiğini gözlemleyiniz.

4-Ethernet bağlantı ledinin yanıp söndüğünü gözlemleyiniz.

5-PLA4201 cihazını Reset/Encrypt tuşuna 3 saniye kadar basarak cihazınızı aktif ediniz.

6-Cihaz aktif olurken power ve homeplug ledlerinin yanıp söndüğünü gözlemleyiniz.

Cihaz Kurulumu PLA-4201:

***Bu adımları PLA4201 için uyguladıktan sonra 2 dakika içerisinde diğer cihazınız olan PLA4231'deki encrypt tuşuna 3 saniye kadar basarak aktif hale getirmeniz gerekir. Bu süre 2 dakikayı geçtiği takdirde PLA4201 sinyal yollamayı kesecektir ve yeniden PLA4201'in encrypt tuşuna basmanız gerekecektir. Cihaz aktif olurken power ve homeplug ledlerinin yanıp söndüğünü gözlemleyiniz.



Cihaz Kurulumu PLA-4231:

1- Resimde görülen PLA4231 cihazınızı PLA4201 cihazıyla aynı fazda (aynı elektrik hattı) olacak şekilde başka bir prize takınız.



2-Power ledinin sabitlendiğini gözlem takmanız önerilir.)

iecektir. (Cihazınızı mümkünse şebeke prize



Cihaz Kurulumu PLA-4231:

3- PLA4231 cihazınızın Reset/Encrypt tuşuna 3 saniye kadar basarak cihazı aktif ediniz.

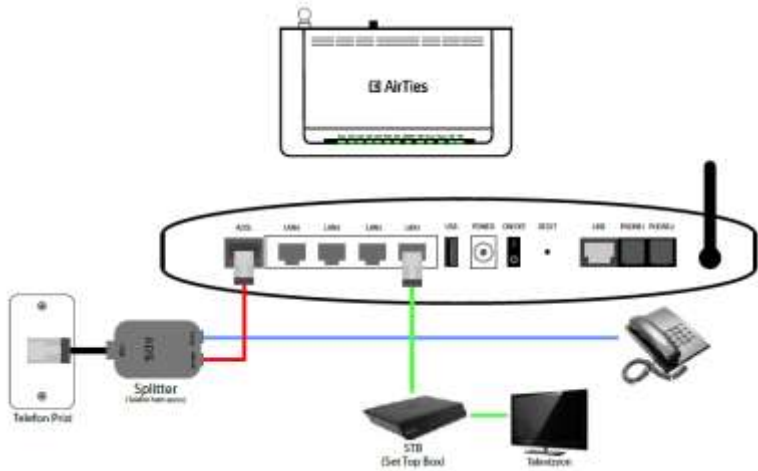
4- Cihaz aktif olurken yani PLA4231 cihazından sinyali almaya başladığında homeplug ve power ledlerinin yanıp sönmeye başladığını gözlemleyiniz.

Bu işlemlerden sonra;

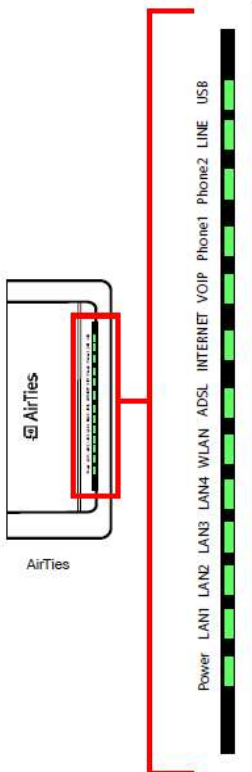
1- Her iki cihazı da aktive ettiğimiz zaman aynı cihazlar aynı elektrik hattı üzerinde ise yaklaşık 1 dakika içerisinde homeplug ledlerinin yanıp söneceğini ve power ledinin sabit bir şekilde yanacağını gözlemleyiniz. Homeplug ledlerinin Yeşil-Turuncu-Kırmızı yanması güç hattının bağlantı kalitesini belirtir.

MODEM BAĞLANTI ŞEMALARI

AIRTIES ADSL MODEM



MODEM BAĞLANTI ŞEMALARI



AirTies ADSL Modem

Işık	Renk / Durum	Tanım
POWER	Sarı	Modeme enerji gelmektedir.
	Kırmızı	Modem yeniden başlatılıyor ya da hata oluştu.
	Yanmıyor	Modeme enerji gelmemektedir.
LAN	Yeşil	İlgili porttan yerel ağ (LAN) bağlantısı kurulmuş ve aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor	İlgili porttan yerel ağ (LAN) bağlantısı aktiftir ve veri alışverişi vardır.
	Yanmıyor	İlgili porttan yerel ağ (LAN) bağlantısı kurulmamıştır.
WLAN	Yeşil	Kablosuz bağlantı aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor	Kablosuz bağlantı aktiftir ve veri alışverişi vardır.
	Yanmıyor	Kablosuz bağlantı kurulmamış ya da özellik kapalıdır.
ADSL	Yeşil	ADSL bağlantısı kurulmuş ve aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor (Yavaş)	Modeminiz ADSL hattını kurmaya çalışmaktadır.
	Yeşil yanıp sönüyor (Hızlı)	Modeminiz ADSL hattını kurma işlemini tamamlamaktadır.
Yanmıyor	ADSL bağlantısı kurulmamıştır.	
INTERNET	Yeşil	İnternet bağlantısı sağlanmıştır ve veri alışverişi yoktur.
	Yeşil yanıp sönüyor (Hızlı)	İnternet bağlantısı üzerinden çift yönlü veri alışverişi sürmektedir.
	Kırmızı	İnternete bağlantı sağlanamamıştır.
Yanmıyor	Cihaz kapalı.	
LINE	Yeşil	Sabit hat bağlı ve aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor	İlgili porttan yerel ağ (LAN) bağlantısı aktiftir ve veri alışverişi vardır.
	Yanmıyor	Sabit hat aktif ya da takılı değildir.

AIRTIES 5650



Modem arayüz ayarları için wifi bağlantısı yerine Airtouch, WPS gibi bağlantı noktaları kullanılmalıdır.

AirTies Modem Ayarları

Modem ile bilgisayarınız arasına bir Ethernet (LAN) kablosu takınız.

Bilgisayardan Web tarayıcı programını (Internet Explorer, Mozilla Firefox vb.) çalıştırınız.

Web tarayıcıdan "Adres" kısmına cihazınızın Web arayüzünün varsayılan adres olan <http://192.168.2.1> adresini yazıp "Enter" a basınız.

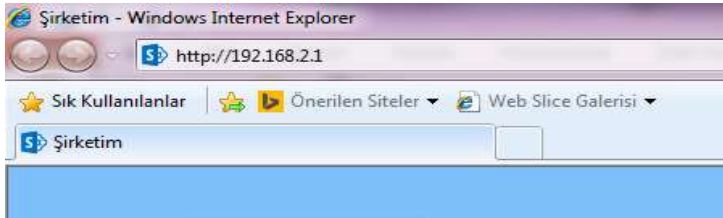
Cihazınızın web ara yüzünün "GİRİŞ" ekranı gelecektir.

Cihazın varsayılan olarak giriş şifresi yoktur. "Şifre" alanını boş bırakıp "Tamam" tuşuna basınız.

Uyarı: Eğer cihazınızı servis sağlayıcınızdan edindiyseniz, giriş ekranında "Kullanıcı Adı" ve "Şifre" soran bir ekran mevcut olabilir. Bu durumda;

Cihazın varsayılan kullanıcı adına "admin" şifre bölümüne "ttnet" yazarak geçiş yapabilirsiniz.

Eğer cihazın giriş şifresi daha önce değiştirildiyse değiştirilmiş şifreyi yazınız.



Cihazınızın web ara yüzünde, sol tarafta "İnternet" menüsüne tıklayınız

"İnternet Ayarları" kısmından cihazınızın ADSL ayarları yapılabilir.

"İnternet Ayarları" menüsü açıldığında, cihazınızın varsayılan PVC bağlantısını gösteren bir tablo göreceksiniz.

İnternet ayarlarına girebilmek için tablo üzerindeki "Düzenle" tuşuna tıklayınız.

Karşınıza İnternet ayarlarını girebileceğiniz "PVC Ayarları" ekranı gelecektir.

PVC ayarları ekranında İnternet sağlayıcınızın size vermiş olduğu "ADSL kullanıcı adı" ve "şifrenizi" ilgili alanlara girip "Kaydet" tuşuna tıklayarak İnternet ayarlarınızı tamamlayınız.



AirTies Modem Ayarları

Bağlantı Adı	VPI/VCI	VLAN Id	Encapsulation	Protokol	Varsayılan Ağ Geçidi	NAT	FIREWALL	Etkin	Düzenle	Sil
Internet	8/35	35	LLC	pppoe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
...

Yeni

PPV Ayarları

Bu sayfada cihazınızın ADSL bağlantısı için gerekli ayarları yapabilirsiniz. PVC adını girip protokolu seçiniz ve gerekli ayarları yapınız.

PVC Adı: Protokol:

PPP Ayarları

+DSL kullanıcı Adı: @ttnet **1. ADIM**
Şifre:
MTU: Byte
İncele Başlı:

PVC Parametreleri

ATM: VBR VBRMIX
Encapsulation: LLC VCMUX
VPI:
VCI:
ATM Gös:
PCR: cps
SCR: cps
MBS: cells

Cihazınız, TTNET dışında başka bir İnternet servis sağlayıcı ile kullanılmak için **İzleniyorsuz**

2. ADIM

AirTies Modem Ayarları (Kablosuz Bağlantı)

- 1.Kablosuz ağ ayarlarını yapmak için "KABLOSUZ" ana menüsüne tıklayınız.
- 2.Açılan sayfada "Kablosuz Ağ Etkin" kutucuğunun mutlaka işaretli olması gerekmektedir. Değilse lütfen işaretleyip, "Kaydet" tuşuna tıklayınız.
- 3.Sol taraftaki "KABLOSUZ" ana menüsü altındaki "Kablosuz Ağ Ayarları" başlıklı ekranı açınız.
- 4.Dilerseniz "Kablosuz Ağ Adı ve "Şifre" olarak modemizin altında yazan ve kablosuz ağ ayarları sayfasında da görebileceğiniz varsayılan kablosuz ağ adını(TTNET_AirTies_Air5650_....) ve yine modemın altında da yazan ve o modeme özel olarak atanmış kablosuz ağ şifresini kullanabilirsiniz.
- 5.Farklı bir kablosuz ağ bilgileri oluşturmak isterseniz aşağıdaki adımları uygulayabilirsiniz.

Kablosuz Bağlantılar

WLAN(2.4 GHz) Kablosuz Ağ Etkin

Bant: 2.4 GHz

Bağlı İstemciler

SSID: AirTies_Kablosuz_Ag_Adi	ŞİFRELEME: WPA/WPA2	DURUM: Aktif
-------------------------------	---------------------	--------------

AirTies Modem Ayarları (Kablosuz Bağlantı)

HIZLI KURULUM

ANA SAYFA

İNTERNET

LAN

KABLOSUZ

FIREWALL

NAT

ROUTING

Kablosuz Bağlantılar

Bu sayfada cihazınıza kablosuz olarak bağlı olan tüm istemcileri görebilirsiniz.

Kablosuz Ağ Adı

Bağlı İstemciler

SSID	AirTies	Air5341	ŞİFRELEME	WPA/WPA2	DURUM	Aktif
MAC Adres	İsim	Sinyal Seviyesi	Hız			
		Bağlı kablosuz istemci yok.				
SSID	AirTies_Air5341_2	ŞİFRELEME	Şifreleme Yok	DURUM	Aktif	
MAC Adres	İsim	Sinyal Seviyesi	Hız			
		Bağlı kablosuz istemci yok.				
SSID	AirTies_Air5341_3	ŞİFRELEME	Şifreleme Yok	DURUM	Aktif	
MAC Adres	İsim	Sinyal Seviyesi	Hız			
		Bağlı kablosuz istemci yok.				
SSID	AirTies_Air5341_4	ŞİFRELEME	Şifreleme Yok	DURUM	Aktif	
MAC Adres	İsim	Sinyal Seviyesi	Hız			
		Bağlı kablosuz istemci yok.				

Kaydet **İptal**

Cihazınızın fabrika ayarlarında kablosuz ağ etkindir. Kablosuz ağınıza kendi dilediğiniz bir isim vermek için 'Kablosuz Ağ Adı (SSID)' alanına bir isim girebilir, derseniz bu ismi kablosuz cihazlardan gizlemek için 'Kablosuz Ağ Adını (SSID) gizle' kutusunu işaretleyebilirsiniz. 2.4 GHz frekansında kablosuz iletişim için 1-13 arası bir kanal seçebilirsiniz (1, 6 ve 11. kanalları kullanmanız tavsiye ederiz).

Frekans : 2.4 GHz

Mod : 802.11b/g/n

Kanal : 13

Güç : 100%

Bant Geniliği : Auto 20/40 MHz

Hız(Mb/s) : Auto

AirTouch :

WPS PIN : 07705458

Etkin	Kablosuz Ağ Adı (SSID)	Kablosuz Ağ Adını (SSID) gizle	Kullanıcı İzolasyonu	Güvenlik	Şifre
<input checked="" type="checkbox"/>	AirTies_Kablosuz_Ag_Adi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	WPA+WPA2	Şifreniz
<input type="checkbox"/>	TTNET_AirTies_Air5650_2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Şifreleme Yok	
<input type="checkbox"/>	TTNET_AirTies_Air5650_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Şifreleme Yok	
<input type="checkbox"/>	TTNET_AirTies_Air5650_4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Şifreleme Yok	

Kaydet

"Kablosuz Ağ Adı (SSID)" alanına gireceğiniz kablosuz ağ ismi modemın yayın yaptığı isimdir. Modemin hangi isimle görülmesini istiyorsanız o ismi 7 karakter kullanmadan ve arada boşluk bırakmadan birleşik şekilde yazınız.(ismi değiştirmeniz tavsiye edilir)

"Kanal" alanında modemınızın yayın yapacağı kanalı (frekans) seçebilirsiniz. 1, 6, 11 kanallarından birini seçmeniz tavsiye edilir.

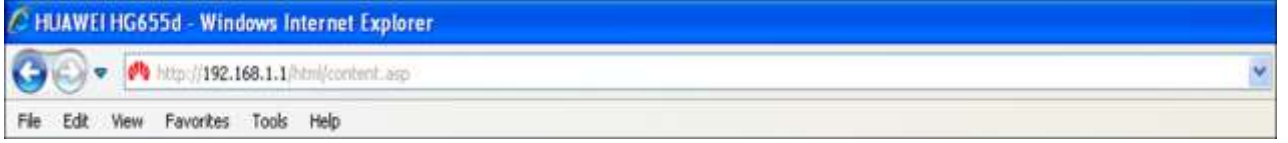
Güvenlik seçeneğinden WPA/WPA2'yi seçiniz. "Şifre" alanına 7 karakter (ç,ö,ü,ı,ğ,ş) ve boşluk kullanmadan en az 8 en çok 63 karakterden oluşan, kolayca tahmin edilemeyecek ve unutmayacağınız şekilde bir parola girip Kaydet butonuna basınız.

Cihazınız ile kablosuz olarak bağlantı kuracak olan tüm cihazlarda aynı şifreyi girmeniz gerekmektedir.

HUAWEI Modem Ayarları

Huawei HG655d modeminizin kurulumunu;

- İnternet tarayıcısının adres satırına <http://192.168.1.1> yazınız ve **Enter** tuşuna basınız.
- Karşınıza gelen ekranda web ara yüzü kullanıcı adı şifresini yazınız, fabrika ayarlarında web ara yüzü kullanıcı adı **admin** şifresi **ttnet** tir.
- Kullanıcı adı ve şifreyi girdikten sonra **Tamam'a** basınız.



- Gelen ekranda DSL ayarları için TTNET tarafından verilen bağlantı tipini seçiniz,
- DSL kullanıcı adını ve şifrenizi yazınız.
- Kablosuz ağ ayarları için ağ adınızı (SSID) güvenlik metodunu ve şifreyi seçiniz ve **Uygula** butonuna tıklayınız.
- İstedığınız taktirde şifre oluştur butonuna tıklayarak otomatik bir şifre oluşturabilirsiniz.
- İnter

tıklayınız.'. In the '2. Kablosuz Ayarları' section, 'Aktif' is checked, 'Kablosuz Ağ Adı:' is 'Huawei_HG655d', 'Güvenlik Seviyesi:' is 'WPA-PSK', and 'Kablosuz Şifre:' is 'F0257024597A'. There are buttons for 'Şifre Oluştur' (Generate Password) and 'Uygula' (Apply). A note says 'Kablosuz ağ şifresi 8 ile 64 karakter arası girilebilir.' (Wireless network password can be 8 to 64 characters). At the bottom, there is an 'İnternet Bağlantısı Testi' (Test Internet Connection) button."/>

Kurulum SONRASI YAPILACAK İŞLEMLER

Randevu saatinde MODEM, STB ve gerekli evraklarla birlikte müşterinin evinde ya da işyerinde olunuz.

Modem ve STB kurulumları gerçekleştirilmesi için bina ve ev içi gerekli kabloları yapınız.

Abonemizin kabloları istememesi durumunda Homeplug öneriniz.

Kabloları müşterinin meskenine estetik olarak uyumlu şekilde yapınız, müşterinin estetik kaygısıyla yapmış olduğu talepleri dikkate alınız.

Kabloları kablo çivileriyle sabitleyiniz ve gerekiyorsa müşterinin onayı alınarak duvarı deliniz. Duvar delme işleminde duvarda bir miktar patlama olacağını müşteriye hatırlatınız.

Kurulum tamamlandıktan sonra müşterinin evini/işyerini kurulum atıklarından ve neden olduğu her türlü kirlilikten temizleyiniz.

- Kendinizi fotoğraflı kimlik kartınızı göstererek tanıtınız.
- Giyiminize, hitabetinize, müşterilerin hassasiyet gösterebilecekleri her türlü ayrıntıya özen gösteriniz.
- Kurulum sonrası problemler için, kesinlikle servis personeli kendi numarasını müşterilerimize önermeyecek, herhangi bir problem durumunda TTNET IPTV Çağrı Merkezini araması konusunda müşteriyi bilgilendirecektir.

Satış Kanalları ve Alınması gereken Evraklar

Yüzyüze kanallar: TT OFİS, TTNET Bayi, KSK

Alınması gereken Evraklar:

- Kurulum Servis Formu
- Ekipman Teslim Formu

Yüzyüze olmayan kanallar: Çağrı Merkezi, Online Satış, Outbound, Inbound

Alınması gereken Evraklar:

- Abonelik Sözleşmesi,
- Kurulum Servis Formu
- Ekipman Teslim Formu

Evrak İmzalatılmasından Sonra Dikkat Edilecekler

Beyaz sayfaları kesikli kısımlarından ayırınız.

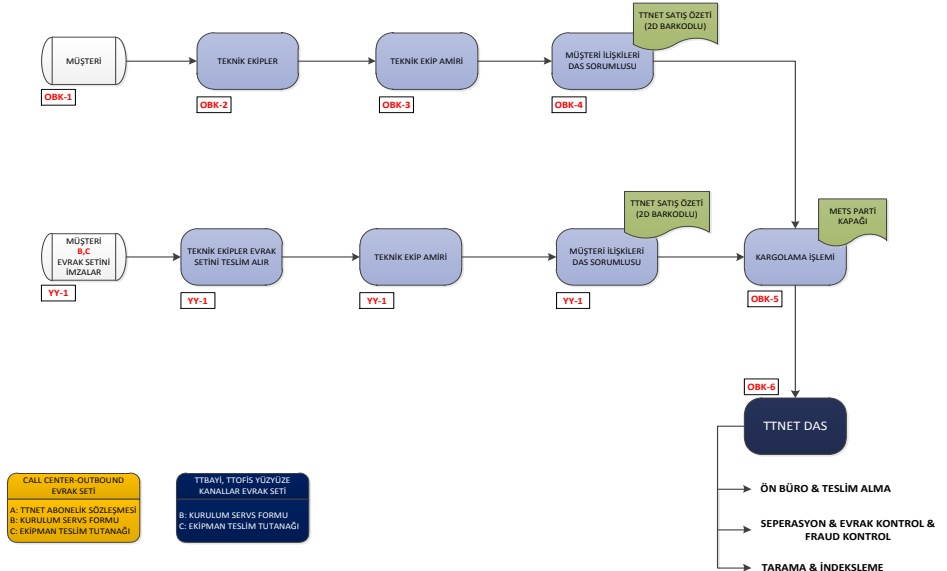
Sarı nüsha kitapçık içinde kalacak şekilde beyaz nüshaların ayrılmasına dikkat ediniz.

Müşteriye kitapçığın içerisindeki sarı nüsha ile birlikte Abonelik Sözleşmesi teslim ediniz.

Beyaz nüshalar ise DAS'a teslim edilmek üzere ilgili birimlere teslim ediniz.

DAS KURULUM SÜRECİ

IPTV EVRAK SÜRECİ KURULUM

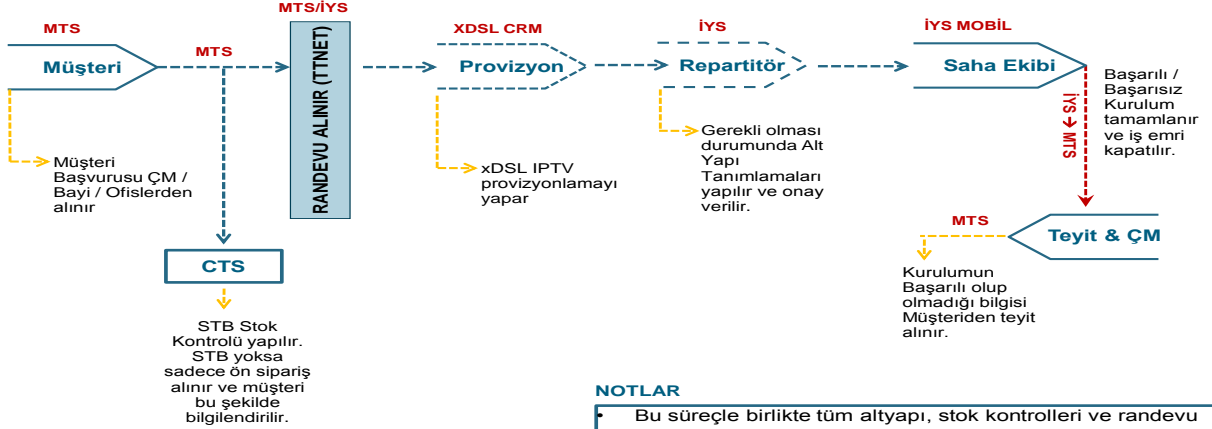


IPTV Kurulum- Satış Kanalı Yüzyüze Olmayan Kanallar (Call Center-Outbound)

- **OBK-1** : Müşteri A,B,C evraklarını imzalayarak teknik ekiplere teslim eder. Müşteri eğer homeplug satışını kabul etmişse C Formunda bu durum belirtilir.
- **OBK-2** : Teknik ekip evrak setini teslim alır ilgili iş emrini kapatır.
- **OBK-3** : Teknik ekip amiri evrak setini tutanak ile Müşteri ilişkileri DAS Sorumlusuna teslim eder.
- **OBK-4** : Müşteri ilişkileri DAS Sorumlusu aldığı evrak setine TTNET Satış Özeti (2D Barkod) çıktısı alır. Müşteri ilişkileri DAS Sorumlusu C Formunda homeplug satış bilgisini görünce MTS'den satışını gerçekleştirir.
- **OBK-5** : Kargolama zamanı METS (Müşteri Envanter Takip Sistemi) den aldığı parti çıktısı ile birlikte TTNET DAS Merkezine gönderir.
- **OBK-6** : TTNET DAS kendisine gelen evrakları;
 - OBK-6.1** : Teslim alarak ön büro işlemlerini gerçekleştirir.
 - OBK-6.2** : Seperasyon, evrak ve Fraud kontrol işlemlerini gerçekleştirir. Eksik evrakları Bölge Müdürlüklerine gönderir.
 - OBK-6.3** : Tarama ve indeksleme işlemlerini gerçekleştirerek arşivleme işlemini tamamlar.

IPTV Kurulum Ve Nakil Süreçleri

IPTV KURULUM SÜRECİ - PLANLANAN



MTS: Müşteri Takip Sistemi – TTNET
İYS: İş Gücü Yönetim Sistemi – TT (İş Emri Görüntüleme ve Onaylama)
İYS MOBİL: İş Gücü Yönetim Sistemi mobil uygulaması – TT (İş Emri Görüntüleme ve Onaylama)
XDSL CRM: xDSL port envanter & aktivasyon - TT

NOTLAR

- Bu süreçle birlikte tüm altyapı, stok kontrolleri ve randevu alma süreci TTNET tarafından yapılarak daha sonra saha operasyonlarının yapılması hedeflenmektedir.
- Bu süreçlerde karşılaşılan her aşama için ise müşteri tarafın doğru bilgilendirilerek Operasyon dışı süreçlerden dolayı bekleme nedenleri ayrıştırılarak daha hızlı ve etkin bir süreç oluşturulacaktır

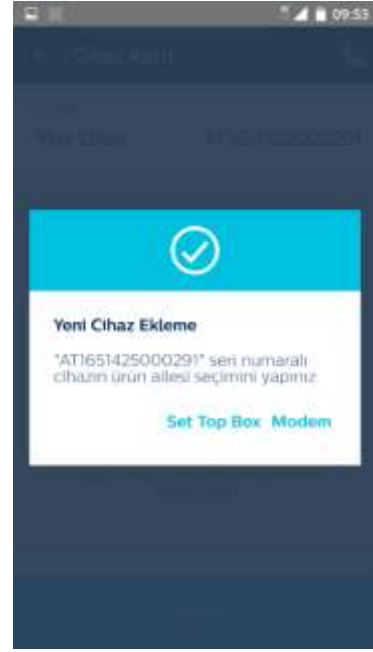
Mobil İYS'den Cihaz Seçme İşlemi;



Cihaz Sorgulama



Barkod Okuma

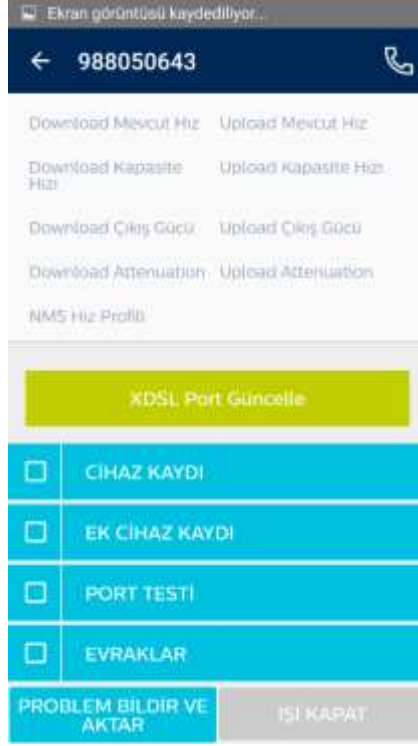


Cihaz Ekleme

İş Gücü Yönetim Sistemi (İYS) Mobil İYS Barkod Okuma Alanı; İş emri içinde Cihaz Kaydı kısmından ekip üzerindeki cihazlar görüntülenir. "BARKOD TARAMA İLE CİHAZ SEÇ" butonuna tıklanır ve TT175'nin kamerası modemın seri numarasına doğru tutularak seri numarasının okutulması sağlanır. Cihaz tipi seçilerek cihaz ekleme işlemi tamamlanır. Bunun yanı sıra üzerindeki cihazlardan seçilebilir veya el ile modem seri numarası girilebilir.



İş Gücü Yönetim Sistemi (İYS) Mobil İYS Onay Verme İşlemi;



IPTV saha ekibi kurulum sırasında herhangi bir sebepten dolayı kurulumu tamamlayamadıysa aşağıdaki reklamasyon nedenlerinden birini girerek iş emrini "İptal" eder.

- Adres Hatalı
- Müşteri Bilgisi Dışında Satış
- Hız Problemi – Bina /Daire Tesisat Kaynaklı
- Mahal Kapalı
- STB Stoğu Yetersiz
- Yeni Randevu Talebi
- Kablolama İstenmiyor
- NMS Problemi
- Müşteri Vazgeçti
- Yanlış Abonelik No
- Hız Problemi – Mesafe Kaynaklı
- VDSL Dönüşüm Yapıldı – Tivibu Kurulamadı
- Randevuda Ulaşılamadı
- Daire İçi Tesisat Yetersiz
- Bina İçi Tesisat Yetersiz
- VDSL Dönüşüm Kabul Edilmedi

IPTV Arıza-Bakır

İş Gücü Yönetim Sistemi (İYS) Mobil İYS İş emri sorgulama ekranı; Saha ekipleri, Saha ekibi Yöneticileri veya Amirleri (Operasyon Yöneticisi / İYS Amir) kendisine atanan IPTV arızasını TT175 üzerinden MİYS (İş Gücü Yönetim Sistemi) Uygulamasına girerek görüntüler.



IPTV Arıza-Fiber

İş Gücü Yönetim Sistemi (İYS) Mobil İYS İş emri sorgulama ekranı;



FİBER IPTV ARIZALARI İLK OLARAK FDH EKİBİ – TAY EKİBİNE DÜŞMEKTEDİR. BU EKİPLERİN YÖNLENDİRMESİYLE ÇAĞRI MERKEZİ TARAFINDAN ARIZALARIN IPTV SAHA EKİPLERİNE DÜŞMESİ SAĞLANMAKTADIR.

➤ Arıza ile ilgili Kapama Kodları

Saha Ekibi TT175 üzerinden gördüğü arıza iş emrinde belirtilen bilgiler doğrultusunda hane içerisinde tüm işlemleri gerçekleştirilir. Arızanın başka ekiplere yönlendirilmesi amacıyla «**Kontrol**», arızanın giderilmesi durumunda «**Müşteri Sorumluluğunda – giderildi**», Randevuda ulaşılamaması durumunda «**Müşteri Sorumluluğunda – Ulaşılamadı**», problem gözlenmediyse «**TT/Müşteri Kaynaklı Arıza Yok**» işlem sonuç kodu gruplarında belirtilen açıklamalar seçilerek arızayı kapatır.

Seçim Ekranı

Kontrol

ÇÖZÜLEMEDİ TT LOKALI

NMS KONTROL

TİMBUEV ÜRÜNÜ İSTİYOR

MS_TİMBUEV_ÜRÜNÜ İSTENİYOR

CIHAZ DEĞİŞİMİ IPTV MODEM

CIHAZ DEĞİŞİMİ IPTV MODEM HASARLI

CIHAZ DEĞİŞİMİ STB

CIHAZ DEĞİŞİMİ STB HASARLI

ONAYLA

Seçim Ekranı

Müşteri Sorumluluğunda - Giderildi

ANKASTRE ARIZASI

ETHERNET KABLO ARIZASI

HDMI KABLO ARIZASI

HOME PLUG DEĞİŞİMİ

İÇ TESİSAT ARIZASI

KABLOSUZ YAŞAM ÜNİTESİ DEĞİŞİMİ

MODEM DEĞİŞTİRİLDİ

MODEM KONFIGÜRASYONU

ONAYLA

Seçim Ekranı

MÜŞTERİ KULLANIM HATASI

POWER LINE ADAPTÖR ARIZASI

SCART KABLO ARIZASI

SPLITTER ARIZASI

STB DEĞİŞTİRİLDİ

STB KONFIGÜRASYON

STB KUMANDASI

STB/MODEM DEĞİŞTİRİLDİ

TELEFON PRIZI ARIZASI

ONAYLA

Seçim Ekranı

STB KONFIGÜRASYON

STB KUMANDASI

STB/MODEM DEĞİŞTİRİLDİ

TELEFON PRIZI ARIZASI

TV ARIZASI

Müşteri Sorumluluğunda - Ulaşılamadı

RANDEVUDA ULAŞILAMADI

TT / Müşteri Kaynaklı Arıza Yok

TT / MÜŞTERİ KAYNAKLI ARIZA YOK

ONAYLA

➤ Arızanın Hane İçerisinde Çıkması Durumu

Arızanın hane içerisinde olduğu tespit edilir ve arıza ıslah edilir. Arızanın ıslah edilmesi için hangi işlem kullanılmışsa aşağıdaki kapama kodları kullanılarak arıza kapatılır.

- Ankastre Arızası
- Powerline Adaptör Arızası
- STB/Modem Değiştirildi
- STB Değiştirildi
- HDMI Arızası
- Telefon Prizi Arızası
- Home Plug Değişimi
- STB Kumandası
- Müşteri Kullanım Hatası
- Ethernet Kablo Arızası
- İç Tesisat Arızası
- Kablosuz Yaşam Ünitesi
- Scart Kablo Arızası
- TV Arızası
- STB Konfigürasyonu
- Modem Konfigürasyonu
- Modem Değiştirildi
- Splitter Arızası

Kurulum yapılan ya da arızaları giderilen müşterilerimize aşağıda belirtilen formların imzalatılması gerekmektedir.

- Kurulum servis formu (IPTV Kurulum, Nakil, Arıza)
- IPTV ekipman kurulumu, ekipman eğitim formu ve ekipman teslim tutanağı (IPTV Kurulum, Nakil, Arıza)
- TNet IPTV uyumlu kablosuz yaşam noktası ve elektrik hattı adaptörü teslim tutanağı (IPTV Kurulum, Nakil, Arıza)

Müşterilere imzalatılan ve gerekli tüm alanları doldurulan bu formlar ekipler tarafından bağlı buldukları amirliklere teslim edilmesi ve amirliklerin de erişim operasyon sorumlusu kişilere teslim edilmesi gerekmektedir.

Erişim operasyon sorumlulukları bu evrakları kaydederek TT Ofislerdeki müşteri ilişkileri personeline bir tutanakla teslim etmelidir.

TT Ofislerdeki ilgili kişiler bu evrakların DAS'a iletilerek işlenmesini sağlamalıdır.

Ön Kontroller

- ✓ Genel Arıza var mı?
- ✓ DSL problemi var mı?
- ✓ 10'lu IP var mı?
- ✓ Modem/STB açık mı? Yeniden Başlatıldı mı?
- ✓ Hem Modem Hem STB fabrika ayarlarına alındı mı?
- ✓ Elektrik, Telefon, Ethernet, HDMI/Scart kabloları kontrol edildi mi?
- ✓ Splitter kontrol edildi mi?

En az 1 kez, Modem ve STB fabrika ayarlarına alınmadan Cihaz değişimi aşamasına gelinmemelidir!!!

10lu IP Yoksa

- ✓ PVC ayarları kontrol edilir
- ✓ Tanımlı değilse Modem Fabrika ayarlarına alınır
- ✓ NMS le irtibata geçip durumu ilet

Oda Takılı Kalıyor/ Modem Ağ Bağlantınızı Kontrol Ediniz

- ✓ Ethernet/HDMI/Scart bağlantılarını kontrol ettir varsa alternatifi ile denet.
- ✓ Doğru yayın kaynağının seçildiğinden emin ol.
- ✓ Modem üzerindeki DHCP ayarlarının yapıldığını kontrol et.
- ✓ Tanımlı değilse modemi fabrika ayarlarına al
- ✓ STB yi yeniden başlat

4-5ten Sonra Siyah

- ✓ Önce Modem/ sonra STB yi yeniden başlat.(aynı anda açılmaz)
- ✓ STByi fabrika ayarlarına al.
- ✓ Modemi fabrika ayarlarına al
- ✓ NMS le irtibat kur

Yükleme ekranında takılı kalıyor

- ✓ STByi yeniden başlat
- ✓ Modemi yeniden başlat (10 lulp kontrolü yap)
- ✓ NMS le irtibat kur (headend bağlantısının olmadığını söyle)

Sinyal yok

- ✓ STB uyku modunda mı,
- ✓ HDMI scart kablo kontrolü yap, varsa alternatif kablo ile denet
- ✓ Doğru yayın kaynağını seçtiğinden emin ol
- ✓ STByi yeniden başlat (TV de yeniden başlatılabilir)

İçerik/canlı yayın problemleri

- ✓ Problemler içerik paketinde mi
- ✓ Problemi netleştir hangi içerik grupları olduğunu belirle
- ✓ Modemi yeniden başlat
- ✓ STByi fabrika ayarlarına al
- ✓ Durum kodlarını kontrol et
- ✓ Önce NMS sonra AYM ile irtibat kur

Donma/Mozaiklenme

- ✓ Mevcut hız SD için 5Mbps, HD için 8Mbps üzerinde mi
- ✓ Paralel telefon var mı?
- ✓ Splitterı devre dışı bırak
- ✓ Home plugı devre dışı bırak, ethernet kablosu ile denet
- ✓ Modem/STB/TV arasındaki kabloları kontrol et
- ✓ Varsa alternatifini kullan
- ✓ NMS le irtibat kur

Belirli Hata Mesajları

- ✓ 1001-0 hatasında IPTV PVCsi tanımlı değilse Modemi fabrika ayarlarına al
- ✓ 1001-1 hata kodunda STB yi fabrika ayarlarına al
- ✓ Bir veya birkaç kanaldaysa problem NMS ile irtibat kur

Kumanda Arızası

- ✓ Kumanda ışığı yanıyor mu?
- ✓ RF kumanda ise (kumanda arkasında yazar) cihazın karşısında geçip Menü ve OK tuşlarına aynı anda 5-6 sn bas ve eşleştir.
- ✓ Kumandaya basıldığında STB üzerindeki ışık yanıyor mu?
- ✓ Kumanda pilini kontrol ettir, yeni pil takması için yönlendir
- ✓ STB ve Kumandayı fabrika ayarlarına al

Cihaz arızası

- ✓ Modem ve STB power ışığı yanıyor mu?
- ✓ STByi fabrika ayarlarına al

Provizyon Problemi

- ✓ Provizyon numarası ve abone numarası(939 lu no) doğru mu?
- ✓ NvRam i sil (yeni arayüzlü cihazlarda yapılmaz) ve provizyonu tekrar gir
- ✓ Provizyon hatası almaya devam ediyorsan cihaz değiştir
- ✓ Provizyon kodunu tekrar gir

Fonksiyon/Uygulama Problemleri

- ✓ STByi fabrika ayarlarına al
- ✓ Durum kodlarını kontrol et
- ✓ Önce NMS sonra AYM ile irtibat kur

Pin code problemleri

- ✓ Pin code sıfırlama işlemi yap
- ✓ STByi yeniden başlat
- ✓ Müşteriyi yeni pin code girmesi için yönlendir

Sözlük

- CPE – Customer Premises Equipment
- CSR Console – Customer Service Representative Console
- CSM – Customer Services Manager
- DSL – Digital Subscriber Line
- DSLAM – Digital Subscriber Line Access Multiplexer
- GUI – Graphical User Interface
- HDM – Home Device Manager
- HTTP – HyperText Transfer Protocol
- LAN – Local Area Network
- NA – Network Analyzer
- NAT – Network Address Translation
- PARP – Pluggable Asynchronous Request Processor
- SOAP – Simple Object Access Protocol, UI – User Interface, WAN – Wide Area Network
- WLAN – Wireless Local Area Network



Tivibu Ev (IPTV) : Yayın iletim ortamı olarak IP tabanlı şebekenin kullanıldığı, sayısal televizyon ve çoklu içerik yayını servisi.

NMS (Network M. System) : Network Yönetim Sistemi.

STB (Set Top Box) : IP veri paketlerini televizyon işaretlerine dönüştüren cihaz.

STB ID (Provizyon Numarası) : Müşteriye verilen cihaz kimlik numarası.

SD : Standart çözünürlüklü görüntü

HD : Yüksek çözünürlüklü görüntü

Modem : Veri iletimini, İnternet bağlantısını sağlayan cihaz

CRM : MTS Müşteri Yönetim Sistemi

DHCP Server : IP şebekesindeki aktif cihazlara IP adresi atayan sunucu.

IP/MPLS : Tivibu Ev yayınının DSLAM'lara ulaştığı altyapı

DSLAM : Müşteriye xDSL hizmetinin verildiği ekipman

SNR (Signal Noise Ratio) : Sinyal gürültü oranı

VOD (Video on Demand) : Tivibu Ev' deki Seç İzle veya Kirala İzle özelliği

Middleware : **Yayın Merkezinde bulunan müşteri ile ilgili bilgilerin tutulduğu sunucu. Yeni sunucu Ericsson, Eski sunucu Argela'dır. Yeni sunucu 8 Haziran 2016 'dan sonra devreye alınmıştır.**

QOS (Quality of Service) : Veri şebekelerindeki servis önceliklendirme tanımları

DHCP : Dynamic Host Configuration Protokol

Kablosuz Ağlar

Kablosuz Ağ Teknolojisinin Doğuşu

- İkinci Dünya Savaşında ABD ordusu veri transferi için ilk defa radyo sinyallerini kullandı.

- Bu gelişme 1971 yılında Hawaii Üniversitesindeki bir grup araştırmacıya ilham kaynağı oldu ve ilk paket tabanlı radyo iletişim ağını kurmalarını sağladı.
- Adı ALOHNET olan bu ağ, bilinen ilk kablosuz yerel iletişim ağı (Wireless Local Area Network - WLAN) oldu.



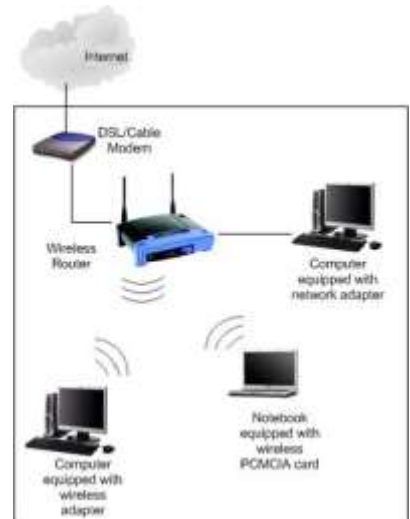
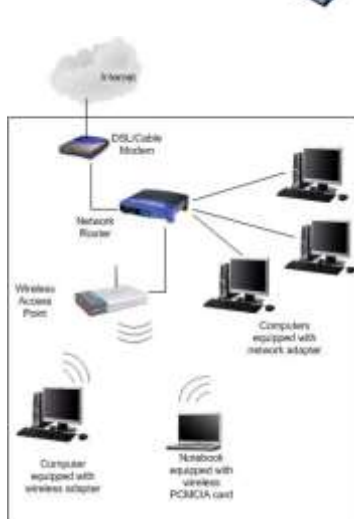
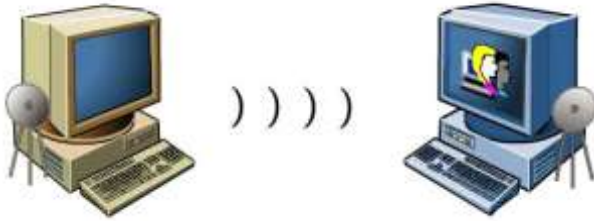
Wi-Fi ağı
veya WLAN



Wireless (Kablosuz) Ağlar

Kablosuz ortamlar;
radyo dalgalarını (HomeRF),
kızılötesi ışınları (Infrared Data Association-IrDA)
mikro dalgaları (BlueTooth)

kullanarak veri iletirler ve alırlar. Bu ortamda fiziksel bağlantıya ihtiyaç yoktur. Kablolu network sisteminin uygun olmadığı (kablolanın zor olduğu yerlerde) durumlarda bu ortamı kullanmak iyi bir seçenektir.



Kablosuz İletişim Yöntemleri

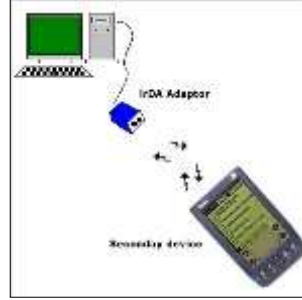
- Kızılötesi (IrDA)
- Mikrodalga
 - İstasyonlar
 - Bluetooth
- Radyo yayını
- Uydu
 - Uplink/Downlink



satellite

Kızılötesi- (Infrared Data Association-IrDA)

- Çok düşük frekanslı kızılötesi ışık dalgaları yoluyla birbirini gören iki nokta arasında iletişim sağlar. Bir kaç metreyi aşmayan kısa uzaklıklar için kullanılır. Taşınabilir bilgisayarlarda veri iletişimi, kişisel bilgisayarlarda fare, yazıcı gibi aygıtları kullanmak amacıyla kullanılır. 1-4 Mbps veri iletişim hızlarındadır.



Bluetooth



- Bluetooth, kablosuz kısa-mesafeli, ses ve veri haberleşmesini sağlamak için oluşturulmuş bir sistemdir. Cep telefonları, PDA'lar, bilgisayarlar ve çevre birimlerini birbirine bağlamak için kullanılan kısa mesafe standardıdır.
- Bluetooth sistemi farklı digital sistemler arasında kısa mesafede bilgi alışverişini sağlar. Temel olarak aygıtları birbirine bağlayan kablolardan kurtulma amacıyla çıkarılmıştır. Küresel olarak yaklaşık 10m ye kadar bilgi iletebilir. Veri iletim hızı 1 Mbps'dir.

Wi-Fi (Wireless Fidelity - Kablosuz Bağlantı)

- LAN düzeyinde internet erişimi sağlayan kablosuz bağlantı tipidir. 150m ye kadar bağlantı sağlayabilir.
- Bilgisayarların yüksek hızda ve geniş bir menzilde bilgisayar ağı oluşturması amacıyla çıkarılmıştır. IEEE 802.11b olarak da bilinir. Bluetooth dan 10 kat daha hızlı ve menzili 10 kat daha fazladır.
- **Kapsama alanına göre veri transfer hızları**
- 150 m de 1 Mbit/s
- 100 m de 5.5 Mbit/s
- 80 m de 8 Mbit/s
- 50 m de 11 Mbit/s



Wi-Fi (Wireless Fidelity - Kablosuz Bağlantı)

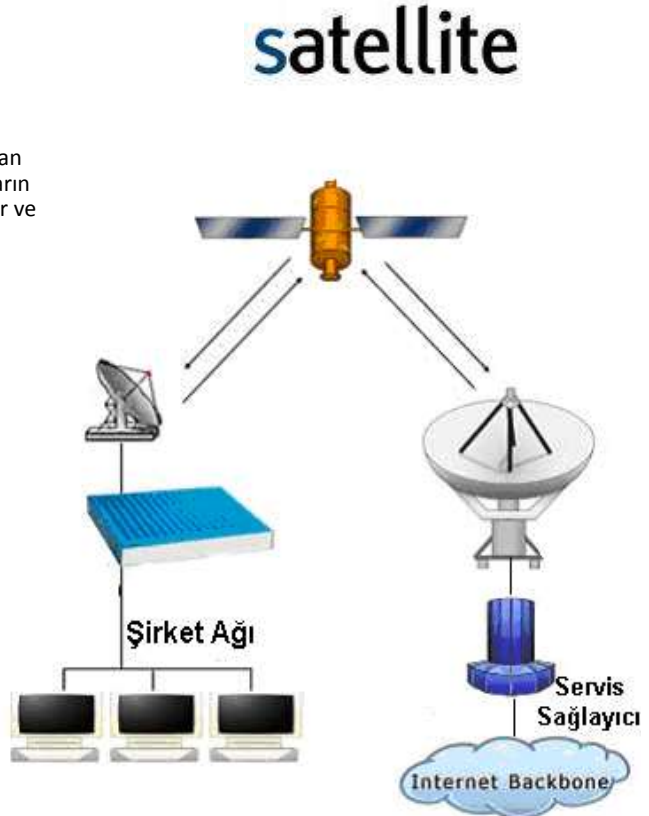
- Gönderici bilgisayar binary olarak veriyi gönderir, bu veri radyo frekansına çevrilir ve wireless router üzerinden sinyal yayılır.
- Alıcı bilgisayar bu sinyali tekrar binary veriye dönüştürür.
- WI-FI, WLAN olarakta isimlendirilir.

Bluetooth ile Wi-Fi Arasındaki Farklar

	Wi-Fi (802.11b)	Bluetooth
Tasarım Mantığı	Hızlı ve Ethernet Uyumlu	Ucuz, Küçük, Düşük Enerjili
Güç İhtiyacı	Yüksek. Telefon veya PDA cihazlarındaki batarya için fazla bir enerji gereksinimi	Düşük. Telefon veya PDA cihazlarında etkili bir şekilde çalışır.
Her bir alıcı chipin maliyeti	Şimdilik yaklaşık olarak \$90 ve düşmeye devam ediyor.	\$10'ın altında ve düşmeye devam ediyor.
Kapsama Alanı	250m-1Km arası, bölge koşullarına bağlı.	25m'den küçük bir alan
Data Çıkış Gücü	2 ile 11MB arasında (çok yakında 56MB)	1.2MB

Uydu

- Mikrodalga anten istasyonlarının mesafe sınırlarından kurtulmak için, dünya yörüngesine oturtulan uyduların mikrodalga istasyonu olarak kullanılmasıdır. Uydular ve yerüstü mikrodalga anten istasyonları arasında veri iletişimi sağlar.



⊙ **802.11b**

- 2.4 GHz aralığında çalışır
- Max bant genişliği 11Mbps
- 30-75m arası performans
- Günümüzde yaygın kullanılıyor

⊙ **802.11a**

- 5GHz aralığında yayın yapar
- Max bant genişliği 54Mbps
- 25-50m civarında performans

⊙ **802.11g**

- 802.11b uyumlu
- 2.4 GHz aralığında
- 54 Mbps'e kadar çıkan hız kapasitesi

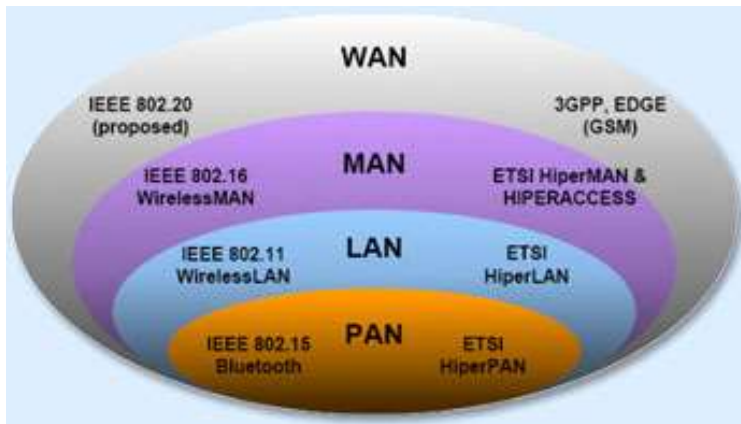
⊙ **802.11i**

- Güvenli WLAN kullanımı için düşünülmüş
- 802.11a ve 802.11b WLAN'leri arasındaki iletişimin şifrelenmesini belirler
- AES TKIP(temporary key integrity protocol) gibi yeni şifreleme metodları kullanır.

Kablosuz Ağ Standartları

Kategori /Standart	Max. Veri Oranı (Data Rate)	Frekans (Hz)	Mesafe (Bina İçi)	Mesafe (Bina Dışı)
IEEE 802.11 (1997)	2 Mbps	2.4GHz	20 m	100 m
IEEE 802.11a (Wi-Fi)	54 Mbps	5.2GHz	35 m	120 m
IEEE 802.11b (Wi-Fi)	11 Mbps	2.4GHz	38 m	140 m
IEEE 802.11g (Wi-Fi)	54 Mbps	2.4GHz	38 m	140 m
IEEE 802.11n (Haziran 2009)	248 Mbps	2.4GHz, 5.2GHz	70 m	250 m
IEEE 802.11y (Haziran 2008)	54 Mbps	3.7GHz	50 m	5000 m
IEEE 802.16 (WiMAX)	70 Mbps	10-66 Ghz	?	50 000 m
IEEE 802.16a (WiMAX)	70 Mbps	2-11 Ghz	?	?
HiperLAN1	20 Mbps	5.2GHz	?	?
HiperLAN2	54 Mbps	5.2GHz	?	?
HomeRF	10 Mbps	2.4 Ghz	45 m	-
Bluetooth	1 Mbps	2.4 Ghz	10 m	-

Standartların Kıyaslanması



Kablolu ve Kablosuz Ağların Ortak Kullanımı



Kablosuz Erişim Noktası (Access Point - AP)



Kablosuz Ağ Kartı - PCI



Kablosuz Ağ Kartı - PCMCIA



Kablosuz Ağ Kartı - USB



İç Mekan Antenleri



Dış Mekan Antenleri



Dış Mekan Wireless Bridge



Kablosuz Ağların Avantajları



Avantajlar :

- Esneklik
- Kolay Kurulum
- Zaman
- Maliyet
- Sağlık

Kablosuz Ağların Dezavantajları

Dezavantajlar :

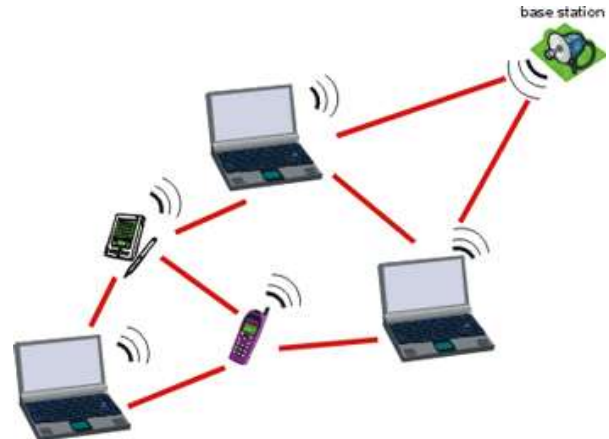
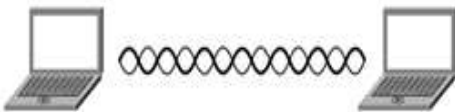
- Güvenlik
- İletişim Hızı
- Standartlara Uyma Zorunluluğu

Kablosuz Ağ Modları

•

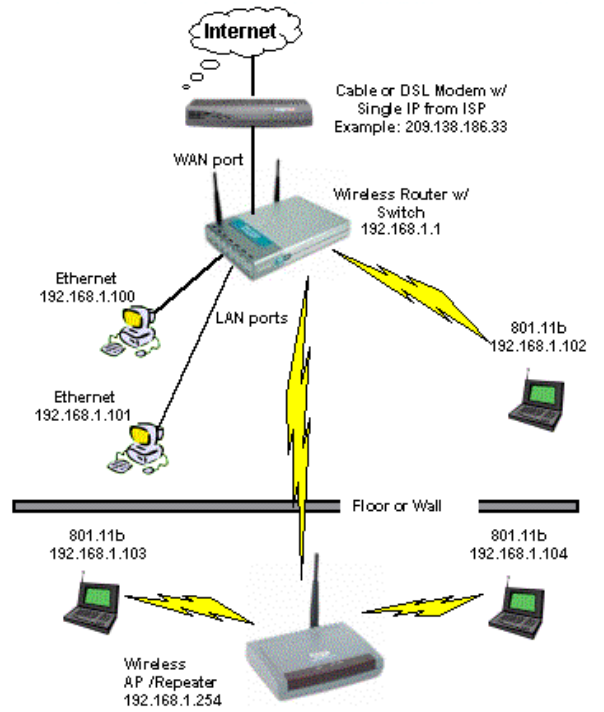
Noktadan Noktaya

(Ad-Hoc Mode – Peer to peer): Her biri kablosuz ağ kartına sahip bilgisayarlardan oluşur. Her bilgisayar direkt olarak istediği bir başka kablosuz donanıma sahip bilgisayarla veya cihazla haberleşerek bu yolla dosya ve yazıcı paylaşımını sağlarlar.



Kablosuz Ağ Modları

- **Bütünleşik (Infrastructure Mode):** Bu teknolojiye, kablosuz ağ terminalleri merkez bir istasyon kullanarak haberleşebilir. Bu tip yapıda Access point, kablosuz bilgisayarların iletimini sağlayarak bir hub gibi hareket eder.



Kablosuz İletişimde Yeni Trendler

- Wimax
- 3G +
- LTE
- ...

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), IEEE 802.16 standartlarını kullanan aletler için bir sertifika işaretidir.

Verici antenden yaklaşık 50 km mesafeye kadar bir etki alanı ve 75 Mbps indirme hızı olması planlanan bir çeşit kablosuz bağlantı sistemidir.

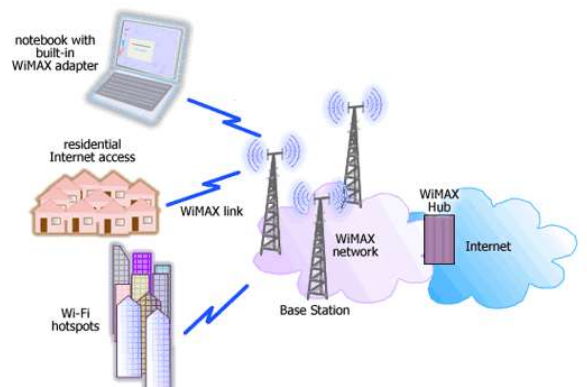


WiMAX



WiMAX / Hot-spot

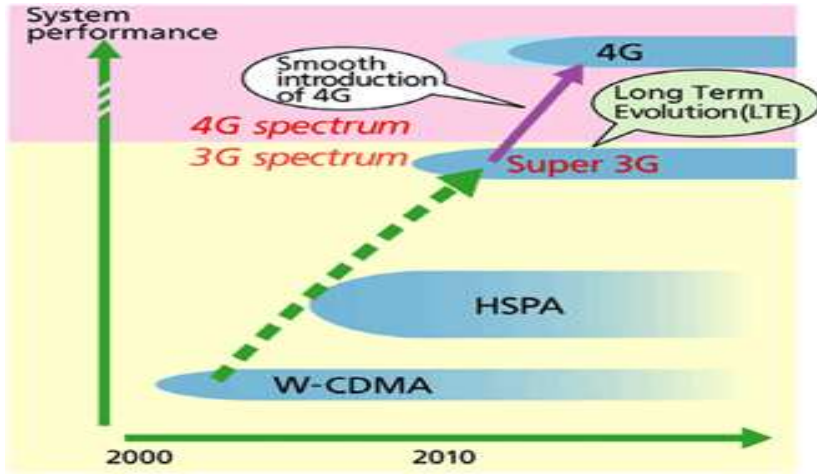
İngilizce bir sözcük olan 'Hot-spot', kablosuz hızlı internet bağlantısının yapılabildiği belirli bir coğrafi alana veya bölgeye verilen bir terimdir. Hot spot'lar havaalanı, kafe, restaurant vb. kapalı alanlar veya kampüs alanlarında kullanılabilir.



- Son 10 yıldır hücresel şebeke endüstrisi artan bant genişliği ile birlikte sadece ses şebekesinden ses ve veri şebekesine doğru sürekli gelişmektedir.
- Bu zaman periyodunda mobil telefonlar kablosuz bir telefon olmaktan çıkmış olup; konuşma, yazışma, fotoğraf gönderme, video izleme, müzik indirme, oyun oynama ve hesap yapma gibi işlevlerle evrensel bir cihaz haline dönüşmüştür.
- Sistem kapasitesi DSL ve kablo internetten az değildir.

LTE (Long Term Evolution)

LTE (Long Term Evolution), sırasıyla GSM/UMTS teknolojilerinin bir sonraki adımı olan yeni nesil bir mobil geniş bant teknolojisidir.



LTE (Long Term Evolution)

4.5G'den sonraki gelişmiş mobil teknolojisi olan **LTE**;

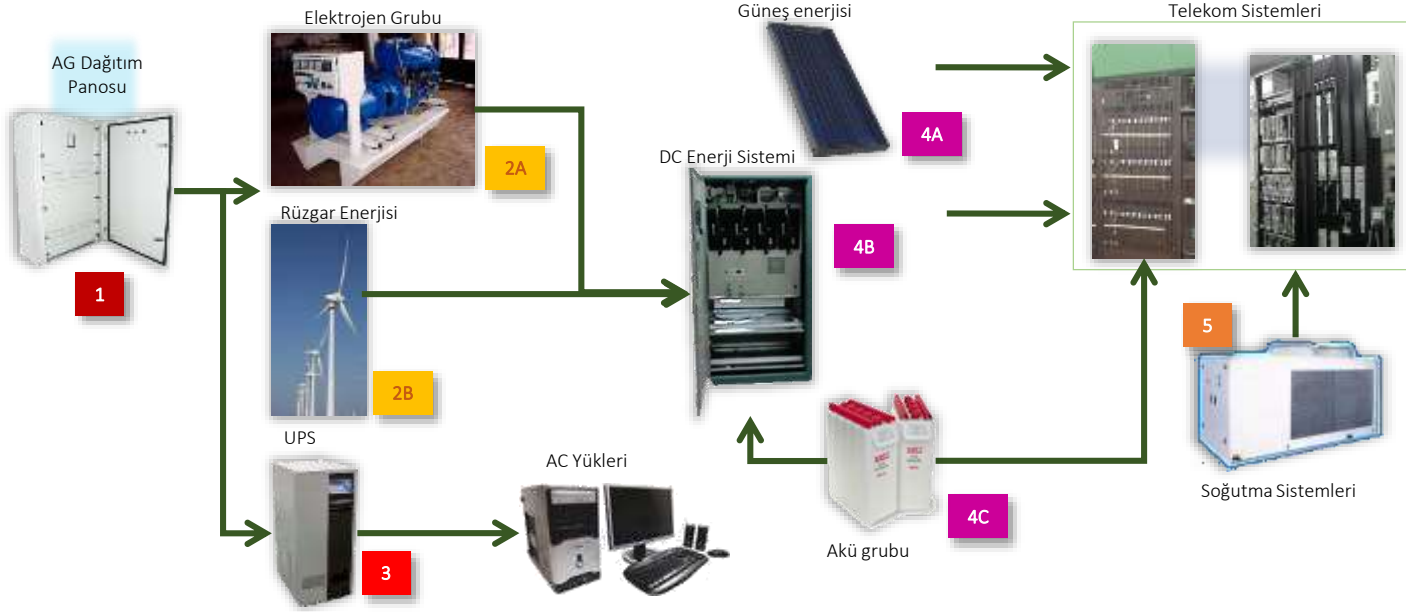
- Mobil video,
- Blogging,
- Gelişmiş oyun,
- Zengin multimedia telefon

gibi uygulamalar ve servisler sayesinde daha gelişmiş bir kullanıcı deneyimi ile yeni nesil geniş bant hizmetleri sunacaktır.

ENERJİ VE SOĞUTMA SİSTEMLERİ

Normal şartlarda ihtiyacı olan AC enerjiyi ulusal elektrik şebekesinden sağlar. Fakat bildiği gibi ulusal elektrik şebekesinde sık sık enerji kesilmeleri, voltajlarda oynamalar ve faz kaymaları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum sistemlerimizin devre dışı kalması veya büyük zararlar görmesine neden olacaktır. Bu nedenle haberleşme sistemlerinde akü grupları ile oluşturulan kesintisiz DC ana enerji kaynağı kullanılmaktadır.

TELEKOMÜNİKASYON ZİNCİRİNDEKİ YERİ



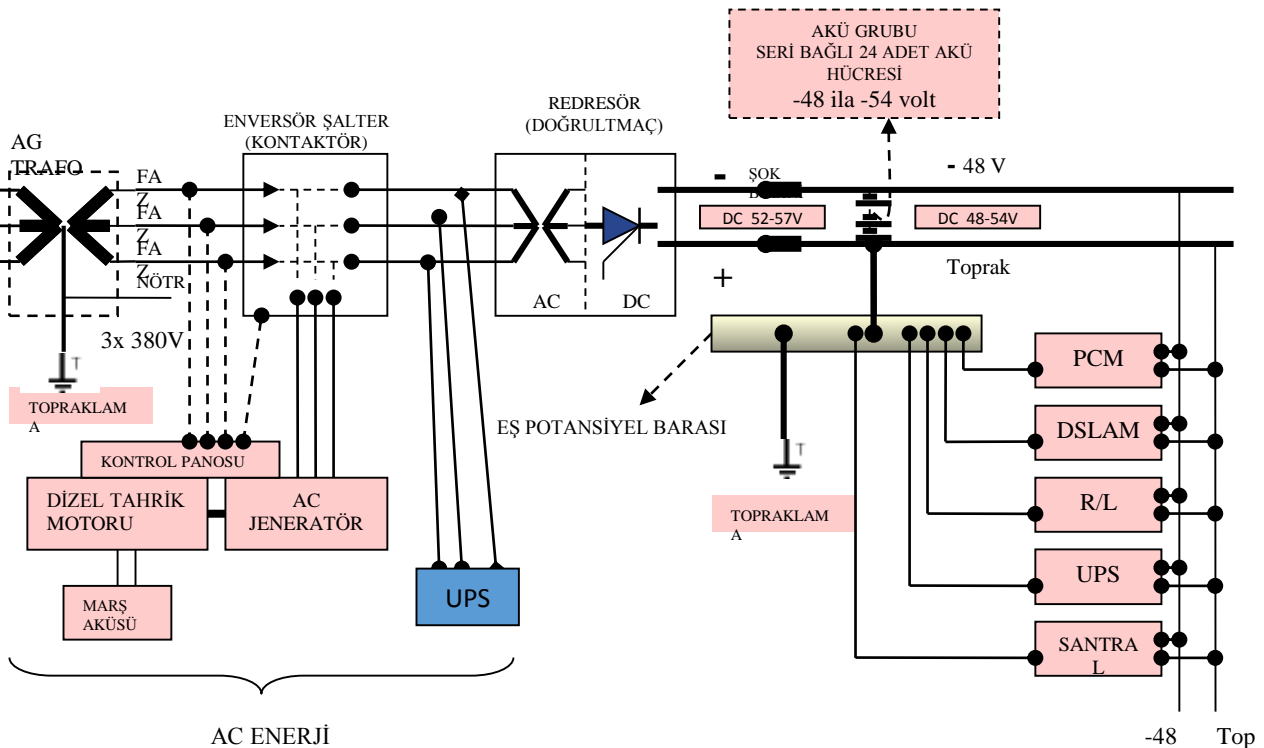
YERİ

Enerji ve Soğutma Sistemleri Telekomünikasyon zincirinin başlangıç halkasıdır.

GÖREVİ

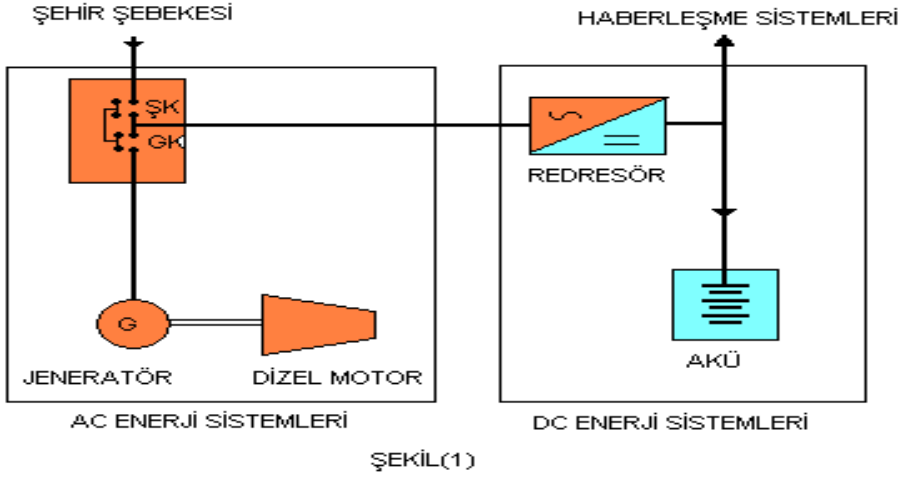
Haberleşme Sistemlerinin kesintisiz olarak işletilmesi için gerekli enerji ve Sistem soğutmasını sağlamaktır.

ULUSAL ELEKTRİK ŞEBEKESİ



ENERJİ SİSTEMLERİ İKİ BÖLÜMDE İNCELENEBİLİR

- Alternatif Akım (AC) Enerji Sistemleri
 - DİZEL — Generatör Grubu
- Doğru Akım (DC) Enerji Sistemleri
 - Redresör
 - Akü Grubu



ENERJİ SİSTEMLERİNİN İŞLETMESİ

Telekomünikasyon sistemlerinin **ana enerji kaynağı** olan **akü grupları**, elektrik şebeke voltajının değerine veya enerji sistemlerinde oluşabilecek aksaklıklara bağlı olarak, iki ayrı koşulda işletilir.

1) Şebekeden Besleme

2) Dizel - Generatör Grubundan Besleme

ENERJİ SİSTEMLERİNİN İŞLETMESİ

Şebekeden Besleme:

- Bu normal, sürekli işletme şeklidir. Şehir elektrik şebekesinden gelen (AC) enerji, şebeke kontaktörü (KŞ) yoluyla REDRESÖR üzerinden (DC) Enerji sistemini besler.

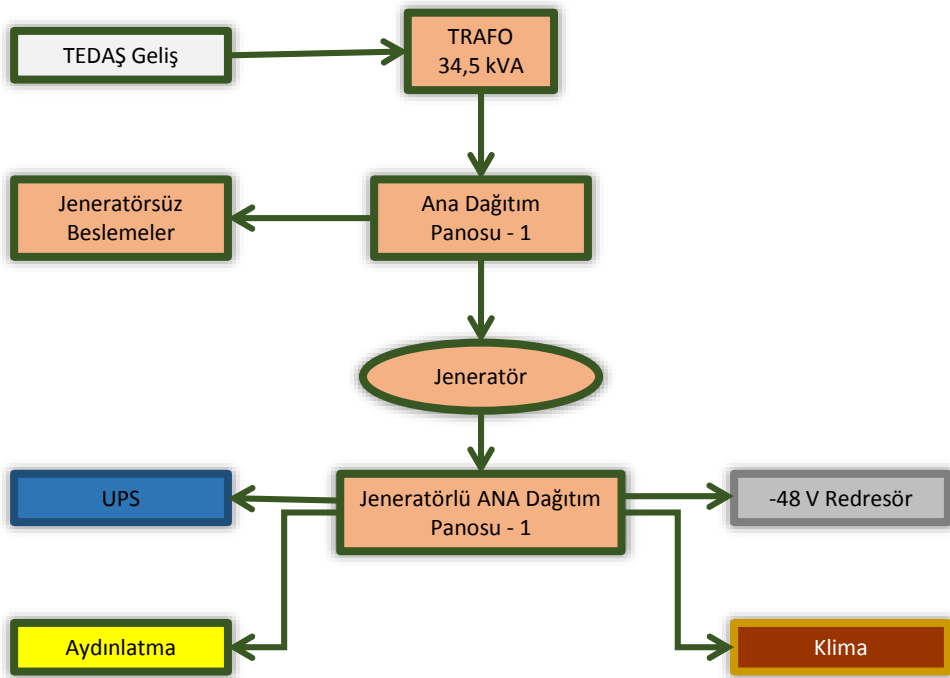
Dizel - Jeneratör Grubundan Besleme ;

- Şebeke voltajının kesilmesi veya $\pm \%10$ limitleri dışına çıkması veya aşırı faz kaymaları durumundaki işletme şeklidir. Bu durumda dizel - jeneratör grubu otomatik olarak çalışır. Bu kez (DC) enerji sistemi, Grup kontaktörü (KG) yolu ile jeneratör üzerinden beslenir.

ENERJİ SİSTEMLERİNİN İŞLETMESİ AKÜ GRUPLARI

- Akü Grupları haberleşme sisteminde bulunan ve hiçbir şekilde devre dışı kalmaması gereken cihazları besleyen ana enerji kaynağımızdır.
- Tampon bağlı olarak sürekli devrededir.
- Şehir elektrik şebekesi durumunda , jeneratörlerin devreye girememesi veya redresörlerde oluşabilecek arıza durumlarında şarjlı olan akü grubu haberleşme sistemlerini beslemeye devam eder.
- Akü grubu planlamasında AC enerjinin devre dışı kalması halinde sistemlerimizi en az 2-2,5 saat beslemeye yetecek kapasite(Ah) seçilir.

AC ENERJİ SİSTEMLERİ



AC ENERJİ KAYNAKLARI

- ULUSAL ELEKTRİK ŞEBEKESİ
- JENERATÖR GRUPLARI
- RÜZGAR ENERJİSİ

AC ENERJİ KAYNAKLARI ULUSAL ELEKTRİK ŞEBEKESİ

- Genellikle santral binalarımızın bitişiği veya çok yakınında bulunan AG (Alçak gerilim) trafo merkezleri üzerinden gelen 34-66 kV olarak gelen orta gerilimi 3 fazlı 380 volt olarak (AG) gelen AC enerjidir.
- Bu enerji AC enerji panosu üzerinden Enversör Şaltre (Kontaktör) gelir.
- AC enerji panosu üzerinde veya çıkışında KOMPANZASYON (Reaktif Güç Dengeleme) ünitesi bulunur.

AG DAĞITIM PANOSU

AG PANOLARININ İŞLETİLMESİ



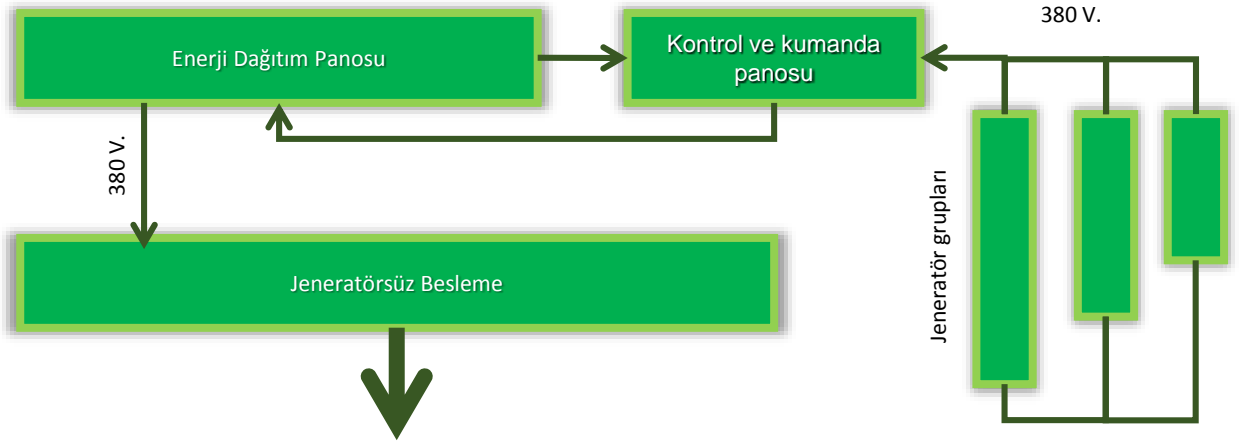
Trafodan gelen 380 V. AC enerjinin(Telekom sistemlerinin ve bina içindeki elektrik beslemelerinin yapılması için) dağıtımının yapıldığı bina ana panosudur.

DİZEL-GENERATÖR GRUBU

- Şehir elektrik şebekesindeki kesinti veya limit dışı değerleri süresince, lokal olarak (AC) enerji üretmektedir.
- Bir Dizel - jeneratör grubu 3 ana birimden oluşur.
 - **Dizel Motor** : Otomatik veya manuel olarak çalışarak (AC) jeneratöre mekanik enerji sağlar (Döndürür).
 - **Alternatör**: Dizel motordan aldığı mekanik enerji ile dönerek, şebekeden gelen enerji ile aynı özellikte, (AC) enerji üretir.
 - **Kontrol - Kumanda Tablosu** : Dizel-jeneratör grubunun tüm işlevlerinin otomatik veya manuel olarak kontrol kumanda edildiği, gözle ve elektronik olarak denetlendiği tablodur.

AC ENERJİ SİSTEMLERİ

JENERATÖR GRUPLARI



AC ENERJİ SİSTEMLERİ

inversör şalter(kontaktörler)

- Normal konumda ulusal elektrik şebekesine bağlı (Ş.K.) durumdadır.
- Ulusal şebekede sorun olduğunda (kesilme, faz kayması, voltaj düşüklüğü) jeneratör grubu çalışır ve bu şalter beslemeyi otomatik veya manuel olarak jeneratör konumuna getirir.

AC ENERJİ SİSTEMLERİ

JENERATÖR GRUPLARI : MOTOR



- Elektrik kesildiğinde otomatik olarak çalışarak (ısı enerjisini hareket enerjisine dönüştürerek) volanda irtibatlanan alternatörü çevirerek elektrik enerjisi üretmektedir.
- 5~1000 Kw gücüne kadar muhtelif kapasitede motorlar kullanılmaktadır.

JENERATÖR



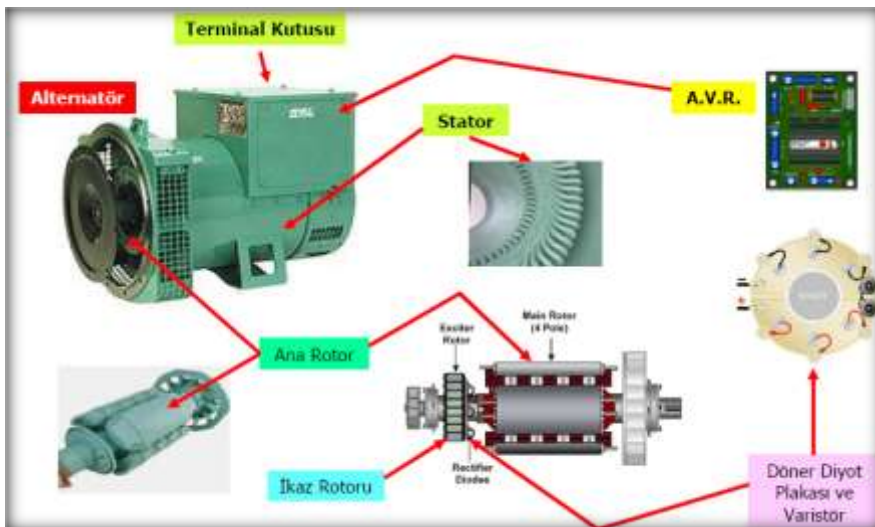
DİZEL-JENERATÖR GRUBU İŞLETME ÇEŞİTLERİ

Haberleşmede sürekliliği sağlamak üzere:

- **Otomatik** : Sistemin normal işletme şeklidir. Şebeke voltajı öngörülen değerleri içinde mevcut olduğu sürece, dizel jeneratör grubu çalışmaz. Şebeke voltajı normal değerleri dışına çıkar veya kesilirse, Dizel-jeneratör grubu otomatik olarak çalışır. Şebeke gelince, tekrar otomatik olarak stop eder.
- **Manuel** : Otomatik start, stop devreleri arızalı olduğunda veya gerek duyulduğunda yapılan işletmedir. Çalıştırma veya durdurma ilgili bir personel tarafından yapılır.

AC ENERJİ SİSTEMLERİ

JENERATÖR GRUPLARI : ALTERNATÖR



Dizel motordan aldığı dönme hareketini AC elektrik enerjisine dönüştürür.

5~1000 Kw gücüne kadar muhtelif kapasitede alternatörler kullanılmaktadır.

AC ENERJİ SİSTEMLERİ JENERATÖR KONTROL PANOSU

JENERATÖR GRUPLARI : KONTROL PANOSU



Motor-Alternatör grubunun tüm işlevlerinin otomatik veya manuel olarak kontrol ve kumanda edildiği kısımdır.

RÜZGAR ENERJİ SİSTEMLERİ



ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Rüzgar türbininden gelen elektrik enerjisi şarj kontrol ünitesinden geçtikten sonra, bir akü grubunda depolanır. Akü grubu çıkışında ise invertör vasıtası ile AC çevrilerek, tüm cihazlar çalıştırılabilir.

Akü grubunun olmasının nedeni, elektrik tüketiminiz gün içerisinde değişkendir. Aynı şekilde rüzgar da değişken olduğu için, üretilen elektrik de değişkendir. Kesintisizliği sağlamak için akü grubu kullanılmaktadır.

- Türbin tarafından (Betz teoremine göre) rüzgar enerjisi maksimum %59,3 etkinlikle mekanik enerjiye ve daha sonra da elektrik enerjisine çevrilebilmektedir.
- Telekom'da 4, 6 ve 8 Kw güçlerinde rüzgar enerjisi sistemleri kullanılmaktadır.

DC ENERJİ SİSTEMLERİ

- AKÜMÜLATÖRLER
- KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARI
- REGÜLATÖRLER
- GÜNEŞ ENERJİSİ

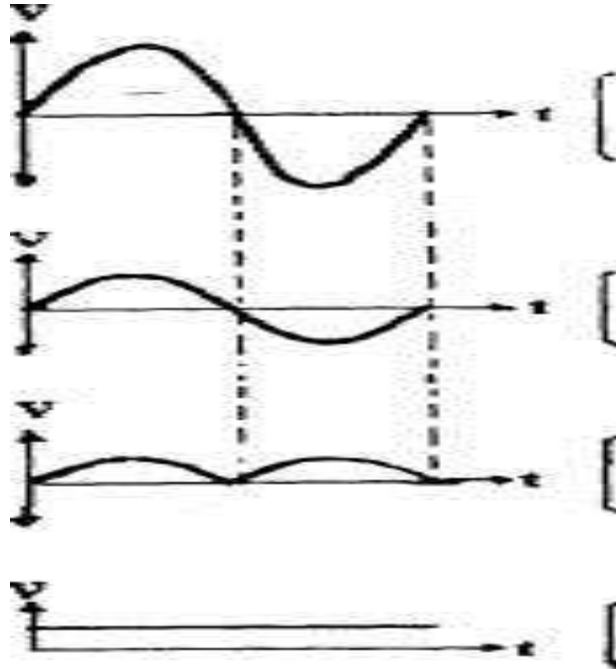
REDRESÖR (DOĞRULTUCU)

- Haberleşme cihazları akü grupları üzerinden DC gerilimle çalışır.
- Şehir Şebekesi AC olduğundan bunu uygun değerde DC gerilime çevirmek için redresör kullanılır.
- Redresör içerisinde üç fazlı transformatör, yarı kontrollü doğrultucu (Tristörlü) bulunur.
- 50-60 V arasında nabazanlı DC gerilim üretir

AC - DC DÖNÜŞÜMÜ

- Şebekeden veya Dizel-Jeneratörden gelen (AC) enerji; yüksek değerli ve yönü değişken olduğundan uygun nitelikte değildir.
- Redresördeki trafoda, değeri düşürülür. Hala, yönü ve değeri değişken olduğundan uygun nitelikte değildir.
- Redresördeki diyot - tristör köprüsünde doğrultulur (tek yönlü hale getirilir). Değeri hala değişken olduğundan, uygun değildir. Bu haliyle sistemlerimizde gürültü oluşturur
- Bu nedenle kondansatör ve indüktans **filtre** (Şok Bobini) elemanları ilave edilmiştir.
- Redresör çıkışında doğrultulmuş enerji nabazanlı, sistemler için uygun olmayan, voltajı kararlı olmayan bir enerjidir.
- Bu şekilde redresör çıkışındaki DC gerilim dev bir kondansatör gibi davranan akü grubu tarafından tam regüleli hale getirilir.

AC ENERJİNİN DC ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

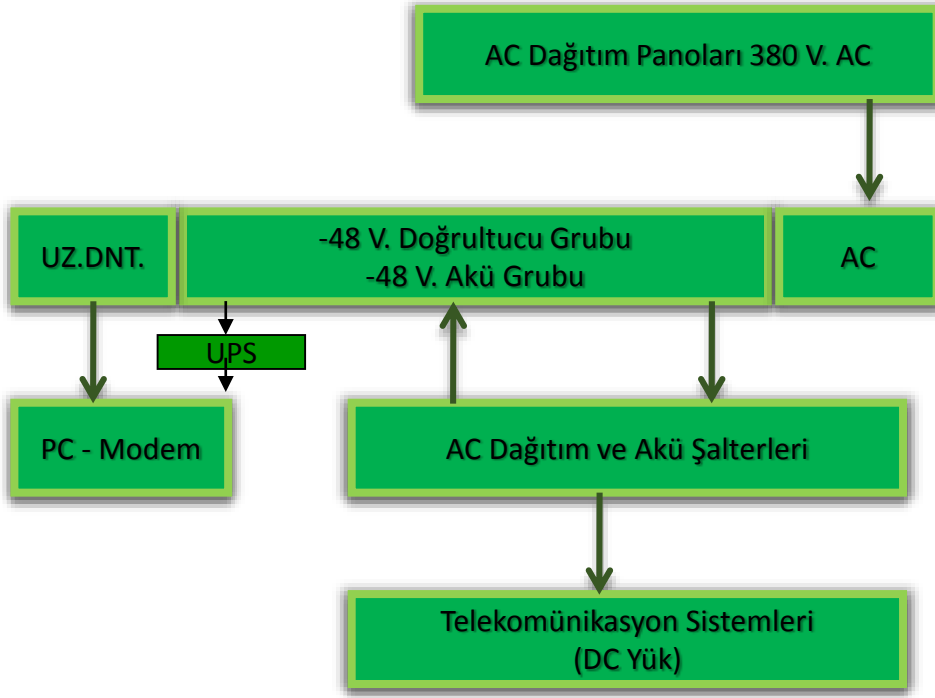


DC ENERJİ SİSTEMLERİ

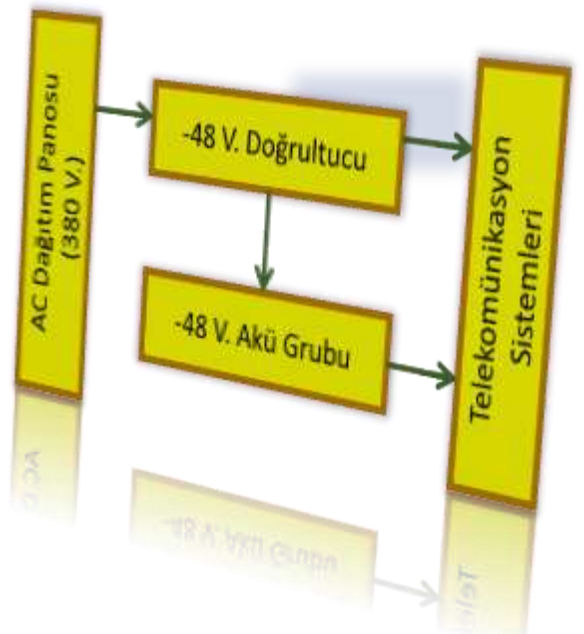
şok bobin

Redresör çıkışında bulunan şok bobinler akımlardaki ani dalgalanmaları ve AC taraftan gelebilecek yüksek frekanslı harmonikleri durdurarak sistemlerin etkilenmesini önler

DC ENERJİ SİSTEMLERİ



AKÜMÜLATÖRLER



Şebeke elektriği varken DC enerji sisteminden aldığı enerjiyi kimyasal enerji halinde depolayan, şebeke elektriği kesildiği zaman telekomünikasyon sistemlerini besleyen enerji kaynağıdır.

AKÜMÜLATÖRLER

Akülerin Telekom sistemlerinin işletmesinde iki ana işlevi vardır.

- Dizel - Jeneratör gruplarının çalıştırılmasını (**Marş Edilmesi**) sağlamak.
- Haberleşme sistemlerinin işletmesinde, belli bir süre **kesintisizliği** sağlamak

TEMEL KAVRAMLAR

- **Voltaaj** : Bir akünün kutupları arasında oluşan potansiyel farkıdır. Birimi Volt'tur. Bir hücrenin anma voltaajı 2 voltuttur.
- **Şarj**: Aküye, bir güç kaynağından/ enerji depolama işidir
- **Deşarj**: Aküden, depolanmış enerjiyi çekme işidir.
- **Kapasite** : Bir akünün, şarj işlemi ile kazandığı, diğer taraftan deşarj işlemiyle verdiği enerji miktarıdır, birimi (**Ah**) **Amper Saat**'tir.
- **Yoğunluk** : Belli hacimdeki elektroliti oluşturan, saf su-sülfirik asit oranıdır. Birimi gr/cm^3 .tür. (BOME) Elektrolit içindeki sülfirik asit ne kadar çoksa, yoğunluk o kadar fazladır. (Tam şarjlı bir aküde sıvı yoğunluğu belirlenen maksimum değerdedir. $1,75 - 1,85 gr/cm^3$)

AKÜ GRUBU OLUŞTURMA

- Haberleşme sistemlerimizde kurşun asitli aküler kullanılır.
- Bir akü hücrenin anma voltaajı 2 voltuttur.
- Tam şarjlı bir akü hücresi 2,25 volt dur
- Yük altına girdiğinde kısa sürede anma voltaajına düşer.
- Hücre voltaajı 1,8 V'a düşerse boşalmış demektir.
- T.T. haberleşme sistemlerinde kullanılan akü grupları 48 voltluk olup 24 adet hücrenin birbirine seri bağlanmasıyla elde edilir.

24 hücreden oluşmuş bu akü grubu redresörler ile tampon bağlı durumda tam şarjlı gibi davranır ve yüke bağlı olarak 48 -54 V arasında gerilime sahiptir.

$$24 \times 2,25 = 54 \text{ V}$$

$$24 \times 2 = 48 \text{ V}$$

AKÜ KAPASİTESİ

- Akü kapasitesi akünün depolayıp bize geri verebileceği elektrokimyasal enerjiye ait büyüklüktür.
- Kolay anlaşılabilir ve uygulanabilir olması bakımından Ah (Amper x saat)ile ifade edilir.
- Bir akü kapasitesinin 1/10' u kadar bir akım altında kullanılmalıdır.
- Sistemlerimizde 100- 3000 Ah kapasitede akü grupları bulunmaktadır.

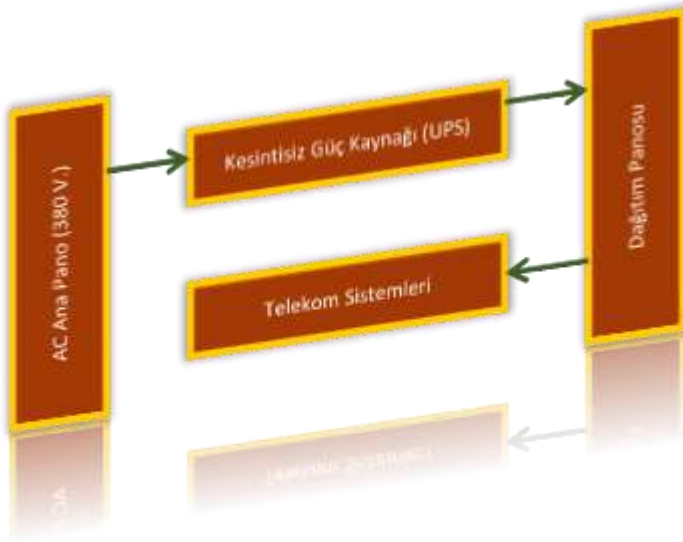
AKÜ

- Aküler kurşun asitli olup deşarj anında kükürt dioksit çıkar. (SO2) Solunum yoluyla suyla birleşir ve sülfirik aside dönüşür. (H2SO4) ve tehlikelidir.
- Şarj anında ise elektrokimyasal dönüşümü tam yapmadığı için + uçtan H2, - uçtan O2 çıkar bu yanıcı bir gazdır.

Akü odalarına;

1. Ateşle girilmemeli.
2. Sürekli havalandırılmalı.
3. Aydınlatma düğmeleri oda dışında bulunmalı.
4. Flouresan bağlantıları gevşek olmamalı.
5. Temiz ve bakımlı olmalı.

KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARI (UPS)



KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARI (UPS)
Uninterruptable Power Supply

- UPS ler AC 220-380 V ile kesintisiz olarak çalışması gereken cihazlar için kullanılırlar.
- Santral akü grubundan DC enerji ile çalıştırılabileceği gibi AC enerji ile de çalıştırılabilirler.
- Şebeke gerilimine eklenen bozucu gerilimlerin ve darbelerin cihazlara etkisini önler.
- 50/60 Hz frekans uyumu içinde kullanılabilirler.

KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ ARANAN ÖZELLİKLERİ

- Yüksek Verim
- Minimum Bakım Gereksinimi
- Basit Montaj
- Düşük Gürültü Seviyesi
- Basit Kullanma Özelliği

KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARI KULLANIM ALANLARI

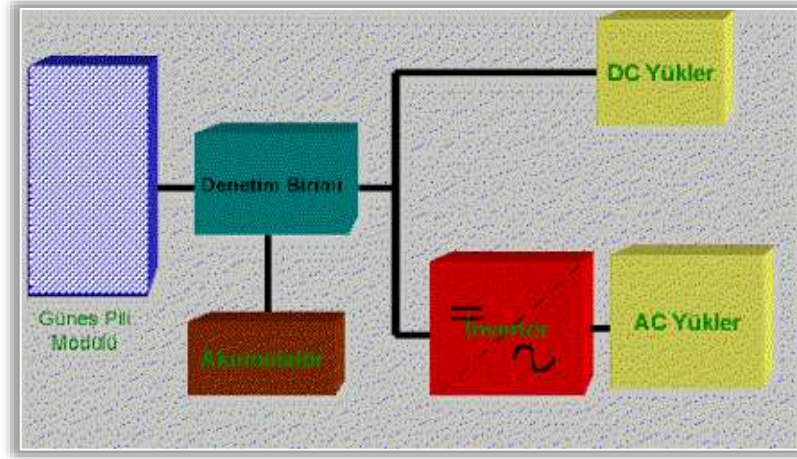
- Modemler
- Bilgi-işlem tesisleri
- Endüstride proses kontrolü
- Enerji santrallerinin otomasyonu
- İtfaiye ve polis alarm ihbar tesisleri
- Laboratuvarların enerji gereksinimi
- Hastanelerde acil enerji ihtiyacı

REGULATÖRLER



Şebeke elektrüğindeki düzensizlikleri (Düşük veya yüksek voltaj hataları gibi) gideren enerji sistemidir. Küçük santrallarda kullanılır.

GÜNEŞ ENERJİSİ (GÜNEŞ PANELİ)

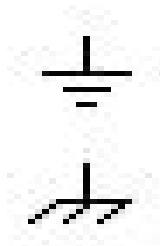


Işığı doğrudan elektrik akımına dönüştüren (fotovoltaik) bir araçtır.

Yarı iletken bir diyot olarak çalışan güneş pili, güneş ışığının taşıdığı enerjiyi (iç fotoelektrik reaksiyondan faydalanarak) doğrudan DC elektrik enerjisine dönüştürür.

SİSTEM TOPRAKLAMASI

Toprak potansiyeli sıfır volt (OV) olarak kabul edilir ve şemalarda çoğunlukla aşağıdaki semboller ile tanımlanır.

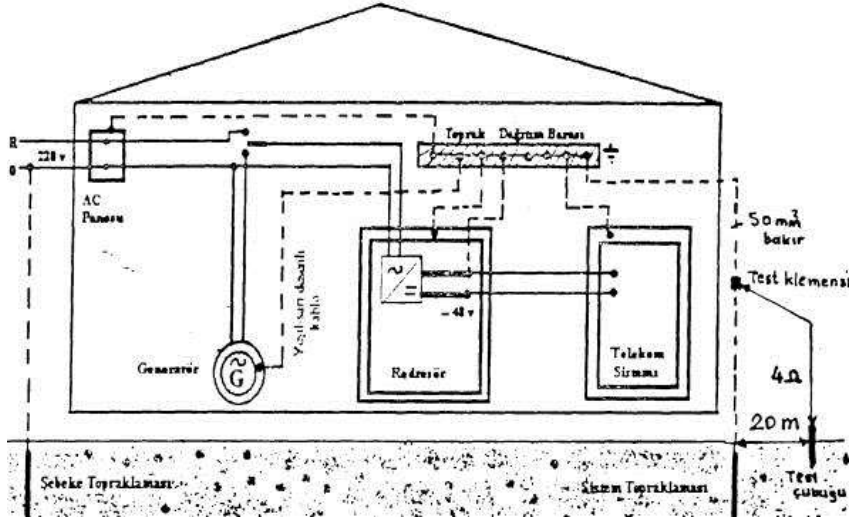


TOPRAKLAMA AMACI

- Engellenemez tabiat olayları sonucu, KV değerindeki potansiyele sahip yıldırım düşmeleri esnasında oluşan, KA seviyesinde ve yüksek frekanslı akımların, toprağa boşalmasını temin ederek, canlı ve cansız varlıkları korumak.
- Elektrikli sistemlerin, bir aksaklık sonucu, şasilerine elektrik kaçağı olduğunda, **ŞASİ -> İNSAN** yerine, **ŞASİ -> TOPRAK** devresini aktifleştirerek, insanı elektrik şokundan korumak.
- Telekom sistemleri için OV.luk referans potansiyeli oluşturmak. Diğer bir ifade ile + potansiyel barasını topraklayıp, OV yaparak, -48 V.luk bir DC enerji sistemi oluşturmak.

SİSTEM TOPRAKLAMASI

- Haberleşme sistemlerinde topraklama ve şase devamlılığının yapıma nedeni yıldırım ve elektrik kaçaklarına karşı çalışanları ve sistemleri korumaktır.
- Bununla birlikte haberleşmede önemli problemlerden biri olan gürültü (noise) problemini de önler.



- Telekomünikasyon sistemlerinin işletmesinde, yukarıda açıklanan amaçlara yönelik olarak şekilde gösterilmiş olan topraklama tesisatı yapılır.
- Topraklamanın olmaması veya eksik olması durumunda, şasi kaçakları sonucu insanlar için tehlike oluşabilir.
- Ayrıca, hassas elektronik devrelerden oluşan sistemlerimiz büyük zararlar görür.
- Her yıl topraklama eksiklikleri nedeniyle kurumumuz milyonlarca dolarlık zarara uğramaktadır.

Soğutma Sistemleri

Telekomünikasyon sistemlerinin kullandıkları elektrik enerjisinin bir miktarı ısı enerjisine dönüşmektedir. Bu ısı enerjisi ortam sıcaklığını yükseltmekte ve telekomünikasyon sistemlerinin çalışmasını ve performanslarını olumsuz etkilemektedir.

Bu nedenle; telekomünikasyon sistemlerinin verimli çalışması için, ortam sıcaklığının 22 °C ve nem oranının %50 olması gerekmektedir.

Telekomünikasyon sistemlerinin soğutulması için;

Pencere tipi,

Split,

Hassas kontrollü,

klima cihazları kullanılmaktadır.

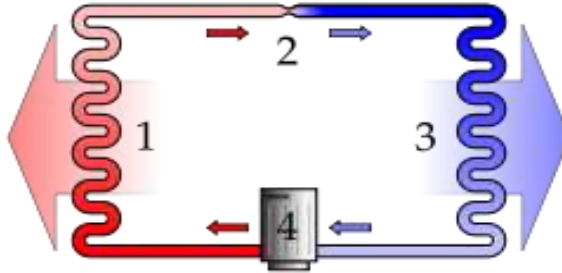
Klima

- Soğutma çevrimi kullanılarak bir ortamdan ısı çekmek (yani o ortamın sıcaklığını azaltmak), fazla nemini alıp ortama taze hava sağlamak için tasarlanmış sistem veya mekanizmadır.
- İnsanların buldukları çevre, ortam içinde sıcaklığın ayarlanabilmesi, bulunulan ortamın konforunu artırır. İnsanın rahat ettiği çevre sıcaklığı bir başka ifadeyle rahatlık sıcaklığı bulunan ortamdaki hava sıcaklığıyla havanın nem oranına bağlıdır.

Klimalandırma

- Aşırı nem aşırı sıcaklıktan daha rahatsız edicidir. Örneğin 40 °C sıcaklık ve %10 nispi neme sahip bir hava 30 °C sıcaklık %80 nispi neme sahip bir havaya göre daha iyidir
- Nem oranı arttıkça insan vücudunun sıcaklık karşısındaki reaksiyonu yavaşlar.
- Bu nedenle klimalarda yalnızca [havanın](#) soğutulması yeterli olmaz nem oranının da ayarlanması gerekir.
- Bu işlemlerin yapılmasına *klimalandırma* veya *iklimlendirme* denir. Bu amaçla kullanılan donanım ise klima (*En:air conditioner*) denir.

KLİMALARIN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ



- 1) [Kondansör](#) (Yoğuşturucu)
- 2) Genişleme Vanası (Kısılma Vanası olarak da rastlanabilir)
- 3) [Evaporatör](#) (Buharlaştırıcı)
- 4) [Kompresör](#)

- Klimanın çalışma yöntemi, belirli bir [basınc](#) altında bulunan [sıvı](#) haldeki akışkanın istenilen sıcaklıkta [buharlaştırılması](#) ve buhar halden tekrar sıvı hale döndürülmesidir. Çalışma prensibini [termodinamiğin ikinci kanunu](#) açıklar.

Çevrim malzemesi olarak kullanılan [gaz](#) bir [kompresör](#) aracılığıyla emilip sıkıştırılarak sıvılaştırılır. Sıkıştırma sırasında açığa çıkan ısı bir fan vasıtasıyla atmosferik çevreye (dış ortama) atılır. Bu sıvı daha sonra genişleme valfi tarafından üzerindeki basıncın düşürülmesi ile bulunduğu ortamdan ısı çekerek [gaz](#) haline dönüşür. Bu esnada bulunduğu ortamdan ısı çektiği için ortam sıcaklığını da düşürmüştür. Soğutma [akışkanı](#) kompresör tarafından emilerek çevrim aynı şekilde tekrarlanır.

Hassas Kontrollü Klima Sistemleri:

Bu cihazlar, direkt olarak havası şartlandırılacak ortamda bulunurlar. İç üniteye evaporatör, fan, toz filtreleri vb elemanlar bulunmaktadır.

Özellikleri:

- Soğutma Kapasite aralığı pencere ve split tiplerinden daha yüksektir.
- Dış (kondenser) üniteleri hava veya su soğutmalı olabilir.
- Isıtma sistemi ısı pompası şeklinde veya elektrikli ısıtıcı ile sağlanır.



Fanları sessiz çalışma özelliğine sahiptir.

Otomatik Kontrol Ünitesi, ayarlanan sıcaklık ve nem oranına göre soğutma, ısıtma, nemlendirme ve nem alma birimlerini ihtiyaca göre otomatik olarak devreye alır, istenilen sıcaklık ve nem oranını

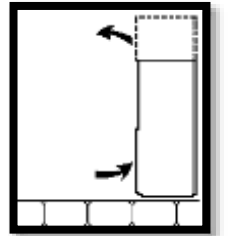
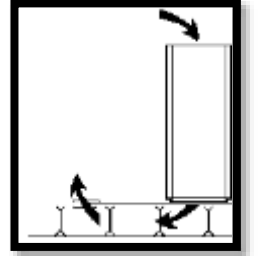
Otomatik Kontrol Ünitesi, cihazdaki (soğutma, ısıtma, nemlendirme , nem alma ve filtreleme v.b.) birimlerin arıza durumuna göre otomatik kontrolünü sağlar.

Hassas Kontrollü Klima Cihazlarında Üfleme Yöntemleri :

Salon içerisindeki sıcak havanın emilmesi ve soğutulan havanın üflenmesi ile ilgili üfleme şekillerine göre cihazları;

1. **Altan üfleme**
2. **Üstten üfleme** cihazlar olmak üzere ikiye ayrılır.

Soğutulan hava, salon içerisine döşenen kanallar yardımıyla menfezlerden üflenmektedir. Böylece salonun içerisinde homojen bir soğutma sağlanmaktadır.



ENERJİ VERİMLİLİĞİ KAPSAMINDA PLANLANANMASI GEREKLİ ÇALIŞMALAR

- Mevcut sistemlerimizden ekonomik ömrünü doldurmuş olan cihazların tespit edilerek yenilenmesi
- Sistem bakımlarının periyodik olarak yapılması
- İlgili Müdürlüklerle beraber sistem salonlarına kurulacak cihazların planlamasının yapılması
- Sistem Salonları ile ilgili kapsamlı bir çalışma yapılarak gerekli birleştirme ile soğutulması gerekli alanı minimuma indirmek
- Sistem salonlarının güneş almasını engellemek, izolasyonu sağlamak(camların boyanması vs)
- Salonlarda çalışan diğer personelin bilinçlendirilmesi