

KARAKTERİSTİK SES EMPEDANSI VE SES HIZI

Madde	Karakteristik ses empedansı $W_0=c \cdot \rho$ Ns/m ²	Ses hızı C m/s	Ortalama yoğunluk ρ_0 Kg/m ³
Hidrojen	110	1300	8.5×10^{-2}
Hava	415	340	12
Su	1.45×10^6	1450	1000
Çam Ağacı (kuru)	2×10^6	4180	370-750
Kiremit	6.47×10^6	3600	1.8×10^3
Kurşun	14×10^6	1250	11.3×10^3
Pirinç	27.4×10^6	3200	8.5×10^3
Çelik	39.4×10^6	5050	7.8×10^3

TUŞLU TELEFON İŞARETLEME FREKANSLARI

Düşük Frekans (Hz)	1	2	3	Yedek
697				
770	4	5	6	
852	7	8	9	
941	★	0	#	
Yüksek Frekans (Hz)	1209	1336	1477	1663

DOĞRULTUCULAR

Alternatif gerilimi doğru gerilime dönüştürürler. 1 nolu örnekte yarım dalga; 2 nolu örnekte tam dalga ve 3 nolu örnekte köprü ile tam dalga doğrultucu görülmektedir. Köprü ile doğrultmada trafoda tek sarğı kolaylığı sağlanmaktadır. Yarım dalga doğrultmada Şekil 4'te A ile gösterilen dalgalı DA elde edilir. Tam dalga doğrultmada ise çıkış şekli A+B'dir. Devreye Şekil 5 ve 6'daki gibi bir tampon sıaç (kondansatör) ve bir yük direnci konursa;

$$U_{RMS} = 4.5 I_0 / C \text{ yarım dalga doğrultma (mA/mF)}$$

$$U_{RMS} = 1.5 I_0 / C \text{ tam dalga doğrultma (mA/mF)}$$

Şok süzgeçleri yalnız anahtarlamalı (switching) güç kaynaklarında kullanılır. (Oluşan yüksek ısı nedeniyle)

Şekil 5'te C çıkarılırsa, dalgalı gerilim (yükten bağımsız)

$$U_{RMS} = 1.11 U_0 \text{ yarım dalga doğrultma}$$

$$U_{RMS} = 0.47 U_0 \text{ tam dalga doğrultma}$$

RC süzgeçleri (Şekil 7, Şekil 5'e bağlanırsa);

R değeri gerilimde izin verilen düşmeye bağlıdır.

R ve RL, Xc'den çok büyükse, zayıflama = $2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot R$ olur. Bir RC süzgeçinde zayıflama 16'dan büyükse, kolaylıkla düzeltilebilir. Bu nedenle, süzgeç herbiri $R_1 = R/2$ ve $C_1 = 2C$ olacak biçimde ikiye bölünebilir. Her bölümün zayıflatması özgün süzgece eşit olur. Ancak iki bölüm seri bağlanırsa, zayıflatma $\propto X^2$ olur.

Uygulamada sıaçlar dalgalı gerilimi, DA gerilimin % 10-20'si kadar azaltacak biçimde seçilir. Doğrultucu diyod anodu eksi yan periyotta gerilimin tepe değerine ulaştığında, katot artı DC gerilim altındadır. Bu nedenle, diyodların ters gerilimleri (TTG=Ters Tepe Gerilimi) AA gerilimin tepe değerinin iki katı olmalıdır. Ancak, bu köprüler için geçerli değildir. Bir doğrultucuda tüketilen toplam güç sunulana bağlı olarak hesaplanır.

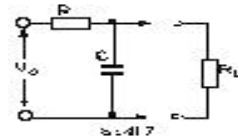
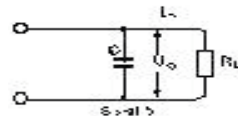
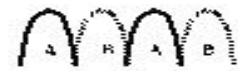
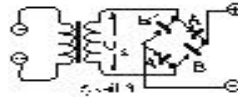
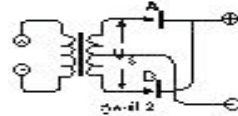
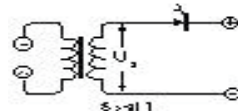
- $I_0 \cdot U_0$ olarak üretilen DA güç.
- Doğrultucu diyodlarında yiten güç
- Transformatör birincil sargısında yiten $I_p^2 \cdot R_p$
- Transformatör ikincil sargısında yiten güç $I_s^2 \cdot R$ (bakır yitikleri)
- Transformatör çekirdeği demir yitikleri (kullanılan gereçlere bağlı olarak kilogram başına 1-5 W kadardır.)

Sözü edilen yitiker dışında, transformatörde olması gereken en az değerler

$$U \cong U_0 / \sqrt{2} \text{ ve } I \cong I_0 \cdot \sqrt{2}$$

SES ŞİDDET SEVİYESİ

KARŞILAŞTIRMA SESİ	dB
Kulak duyarılığının üst sınırı sancı eşiği	130
Araba Sireni (3 m'den), çalışır uçak pervanesi (4-5 m'den)	120
Yüksek tonda çan sesi (3 m'den)	110
Perçin, motorsiklet gürültüsü	100
Hava ile çalışan beton sökme tabancası	90
Büyük şehir trafiği, yüksek tonda çalışan radyo	80
Otobüs kahvehane	70
Mekanik daktilo, elektrikli süpürge gürültüsü	60
Normal konuşma gürültüsü, oturma ortamı için üst sınır	50
Radyoda alçak sesli müzik	40
Sakin oturma ortamı	30
Fısıltı, cep saati (1 m'den)	20
Kış gecesi karda rüzgar sesi	10
İşitme eşiği (peft= 2×10^{-4} m bar)	0



BAŞLICA ELEKTRONİK ELEMANLARIN SEMBOLLERİ VE KARAKTERİSTİKLERİ

DOĞRULTUCU DİYOD		
SCHOTTKY DİYOD		
KIRILMA DİYODU (ZENER ve ÇİĞ) TEK YÖNLÜ	GENELLİKLE: BAZI: YADA:	
İKİ YÖNLÜ (A.C. GERİLİM ÜSTTEN VE ALTTAN SINIRLAMAK İÇİN DE KULLANILIR)	GENELLİKLE: BAZI:	
TÜNEL DİYOD		

FOTO DİYOD		
İŞIK YAYAN DİYOD YADA YARI İLETKEN LAMBA		
TRANZİSTÖRLER		

EŞLENK UNİJONKSİYON TRANSİSTÖR (P-TİP TABANLI)		
ÇİFT YÖNLÜ TETİKLEYİCİ DİYAK (NPN TİPİ)		
TRİSTÖRLER PROGRAMLANABİLİR UNİJONKSİYON TRANSİSTÖR		
İŞIK ETKİLİ PROGRAMLANABİLİR UNİJONKSİYON TRANSİSTÖR		

(SCR) DSD (DENETİMLİ SİLİSYUM DOĞRULTUCU) TERS TIKANMALI TRİYOD TRİSTÖR		
LAS (İŞIK ETKİLİ ANAHTAR) İŞIK ETKİLİ TERS TIKANMALI DİYOD TRİSTÖR		
İŞIK ETKİLİ DENETİMLİ SİLİSYUM DOĞRULTUCUSU		
(ÇİFT YÖNLÜ TRİYOD TRİSTÖR)		
(DENETİMLİ SİLİSYUM ANAHTAR) TERS TIKANMALI TETROD TRİSTÖR		
İŞIK ETKİLİ DENETİMLİ SİLİSYUM ANAHTAR İŞIK ETKİLİ TERS TIKANMALI TETROD TRİSTÖR		

DARLİNGTON TRANZİSTÖR		
İŞIĞA DUYARLI TRANZİSTÖR FOTO TRANZİSTÖR		
İŞIĞA DUYARLI DARLİNGTON FOTO TRANZİSTÖR		
UJT (UNIJUNCTION TRANZİSTÖR) (N - 1SP)		

Tüm devre tipleri						
Tip	DM 200 DM 201 DM 202	DM 203 DM 204 DM 205	DM 206 DM 207 DM 208	DM 209 DM 210 DM 211	DM 212 DM 213 DM 214	DM 215 DM 216 DM 217
Diğerleri						
MANO kabul karakteristikleri						
Fonksiyon	$Y = \overline{A \cdot B}$	$Y = \overline{A + B}$	$Y = A \cdot B$	$Y = A + B$	$Y = A \oplus B$	$Y = \overline{A}$
Çıktı/çıkış	$\overline{11}$ $\overline{10}$ $\overline{01}$ $\overline{00}$	$\overline{11}$ $\overline{10}$ $\overline{01}$ $\overline{00}$	11 10 01 00	11 10 01 00	11 10 01 00	11 10 01 00
Sembol						
Lojik Fonksiyon	NOT NAND VE VE DEĞİL	NOR NAND VE VE DEĞİL	AND AND VE VE DEĞİL	OR OR VEYA VE DEĞİL	NOR NOR VEYA VEYA DEĞİL	EX OR EX OR ÖZEL VEYA

Kapı devrelerinin toplu tablosu ile entegre tüm devre tipleri

FORMÜLLER

Seri bağlı dirençler	
$R_T = R_1 + R_2 + R_3$	
Paralel bağlı dirençler	
$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$	
İki direncin paralel bağlanma şekli	
$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$	

YARI İLETKEN GÜÇ ELEMANLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ


SEMBOL	ISIM	Kontrol Edilme		Gerilim Dayanımı		Akım İletimi		Kontrol Özellikleri			Erişilebilen Nominal Değerler		Derlim Düşümleri		Anahtarlama Süreleri		
		Normal	Ters	Normal	Ters	Normal	Ters	Kısa Süreli	Sinyal Süresi	Sinyal Şekli	Kontrol Şekli	Gerilim(V)	Akım(A)	Sınırlar(V)	Tipik(V)	Sınırlar (µs)	Tipik (µs)
	DİYOT	-	-	-	+	-	-					4000	4000	0.5-1.2	0.9	5-40	20
	Schotky											3000	1000	0.75-1.50	1.1	0.5-0.5	3
	SCR	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	100	300	0.2-0.5	0.3	0.1-0.5	0.3
	BJT	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	6000	3000	1.5-2.5	2.0	100-500	300
	Darlington	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2500	1500	1.75-2.75	2.25	10-100	40
	MOSFET N kanal	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	50-1500	300-10	0.5-1.0	0.75	0.5-5.0	3
	IGBT	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	1500	750	1-2	1.5	5-15	10
	MCT	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	50	100	3-5	4.0	0.1-1.5	0.3
	GTO	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	1000	5				
	INVSCR	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2000	500	2-4	3.0	0.5-1.5	1
	TRIYAK	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2000	600	1.5-2.5	2.0	2.5	3
	LASCR	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2000	600	1.5-2.5	2.0	2.5	3
	RCT	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2000	600	1.5-2.5	2.0	2.5	3
	ASCR	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2000	600	1.5-2.5	2.0	2.5	3
	TRIYAK	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	4500	3000	2-4	3.0	5-25	15
	TRIYAK	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	2500	1000	1.75-2.75	2.25	10-50	30
	TRIYAK	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	3000	2500	1.75-2.75	2.25	5-15	10
	TRIYAK	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	1200	300	1.25-1.75	1.5	300-500	400
	LASCR	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	4000	1500	1.5-2.5	2.0	200-400	300

+;Evet; -;Hayır; →;Işık Etkili; ↓;Normalin Altında

A: Anot; B;Baz; C;Kollektör; D;Kanal;
E;Emiter; G;Kanal; Kapi; K;Katot; S;Kaynak

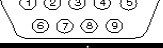
Çeşitli Soketler

VGA VIDEO (Erkek)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	RED	9	NC
2	GREEN	10	GND
3	BLUE	11	ID0
4	ID2	12	ID1
5	GND/TEST	13	HS
6	GND	14	VS
7	GND	15	ID3
8	GND		

SERİ MOUSE (Erkek)



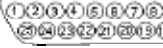
UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	NC	6	NC
2	RX	7	RTS
3	TX	8	NC
4	DTR	9	NC
5	GND		

SUN VE SGI VIDEO (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	GND	8	ID1
2	VS/NC	9	ID0
3	ID2	10	GND
4	GND	A1	RED
5	CS/NC	A2	GREEN
6	HS/NC	A3	BLUE
7	GND		

RS232 DB25 ARAYÜZ (Erkek)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	N/A	14	N/A
2	TXD	15	N/A
3	RXD	16	N/A
4	RTS	17	N/A
5	CTS	18	N/A
6	DSR	19	N/A
7	GND	20	DTR
8	DCD	21	N/A
9	N/A	22	RI
10	N/A	23	N/A
11	N/A	24	N/A
12	N/A	25	N/A
13	N/A		

RS232 RJ45 ARAYÜZ (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	RTS	5	GND
2	DTS	6	RXD
3	TXD	7	DSR
4	GND	8	CTS

MAC KEYBOARD VEYA MOUSE (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	DATA	3	5
2	PWRN	4	GND

PS/2 KEYBOARD VEYA MOUSE (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	DATA	4	5
2	NC	5	CLOCK
3	GND	6	NC

PC/AT KEYBOARD (Dişi)



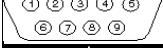
UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	CLOCK	4	GND
2	DATA	5	5
3	NC		

SUN KEYBOARD VE MOUSE (Dişi)



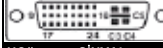
UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	GND	5	KYBD RCV
2	GND	6	KYBD XMT
3	5	7	PWRN
4	MOUSE	8	5

RS232 DB9 ARAYÜZ (Erkek)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	N/A	9	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	N/A
5	GND		

DVI (Dişi)



UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	T.M.D.S DATA 2-	16	HOT PLUG DETECT
2	T.M.D.S DATA 2+	17	T.M.D.S DATA 0-
3	T.M.D.S DATA 2/4 SHIELD	18	T.M.D.S DATA 0+
4	T.M.D.S DATA 4-	19	T.M.D.S DATA 0/5 SHIELD
5	T.M.D.S DATA 4+	20	T.M.D.S DATA 5-
6	DDC CLOCK	21	T.M.D.S DATA 5+
7	DDC DATA	22	T.M.D.S CLOCK SHIELD
8	ANALOG VERT. SYNC	23	T.M.D.S CLOCK+
9	T.M.D.S DATA 1-	24	T.M.D.S CLOCK-
10	T.M.D.S DATA 1+		
11	T.M.D.S DATA 1/3 SHIELD	C1	ANALOG RED
12	T.M.D.S DATA 3-	C2	ANALOG GREEN
13	T.M.D.S DATA 3+	C3	ANALOG BLUE
14	+5V POWER	C4	ANALOG HORIZ SYNC
15	GND	C5	ANALOG GROUND

MAC VIDEO (Erkek)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	GND	9	BLUE
2	RED	10	ID3
3	CS/NC	11	GND
4	ID1	12	VS
5	GREEN	13	GND
6	GND	14	GND
7	ID2	15	HS
8	NC		

SGI Open LDI (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	Link2 D0-	19	Link2 D3-
2	Link2 D0+	20	Link2 D3+
3	Link2 D1-	21	Link2 CLK-
4	Link2 D1+	22	Link2 CLK+
5	Link2 D2-	23	DDD CLK SCL
6	Link2 D2+	24	VCC
7	NC	25	DDC DATA SDA
8	NC	26	GND
9	GND	27	NC
10	GND	28	GND
11	NC	29	NC
12	NC	30	NC
13	Link1 D0-	31	NC
14	Link1 D0+	32	GND
15	Link1 D1-	33	Link1 CLK-
16	Link1 D1+	34	Link1 CLK+
17	Link1 D2-	35	Link1 D3-
18	Link1 D2+	36	Link1 D3+

EVC (Dişi)




UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	T.M.D.S DATA 2+	19	1394 VG
2	T.M.D.S DATA 2-	20	1394 VP
3	T.M.D.S DATA 2 RTN	21	T.M.D.S DATA 0-
4	SYNC RTN	22	T.M.D.S DATA 0+
5	HORIZ. SYNC TTL	23	T.M.D.S DATA 0 RTN
6	VERT. SYNC TTL	24	STEREO SYNC TTL
7	T.M.D.S CLOCK RTN	25	DDC RTN
8	CHARGING PWR INPUT+	26	DDC DATA SDA
9	1394 PAIR A, DATA	27	DDC CLOCK SCL
10	1394 PAIR A, DATA+	28	+5 VDC
11	T.M.D.S DATA 1+	29	1394 PAIR B, CLOCK+
12	T.M.D.S DATA 1-	30	1394 PAIR B, CLOCK-
13	T.M.D.S DATA 1 RTN	C1	RED VIDEO OUT
14	T.M.D.S CLOCK+	C2	GRN VIDEO OUT
15	T.M.D.S CLOCK-	C3	PX CLOCK OUT
16	USB DATA+	C4	BLU VIDEO OUT
17	USB DATA-	C5	COMMON GND RTN
18	1394 SHIELD/CHARGING POWER INPUT-		

USB TYPE A and B (Dişi)



UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	5	3	+Data
2	-Data	4	GND

SAYISAL DÜZ PANEL (DFP) KAFI (Dişi)

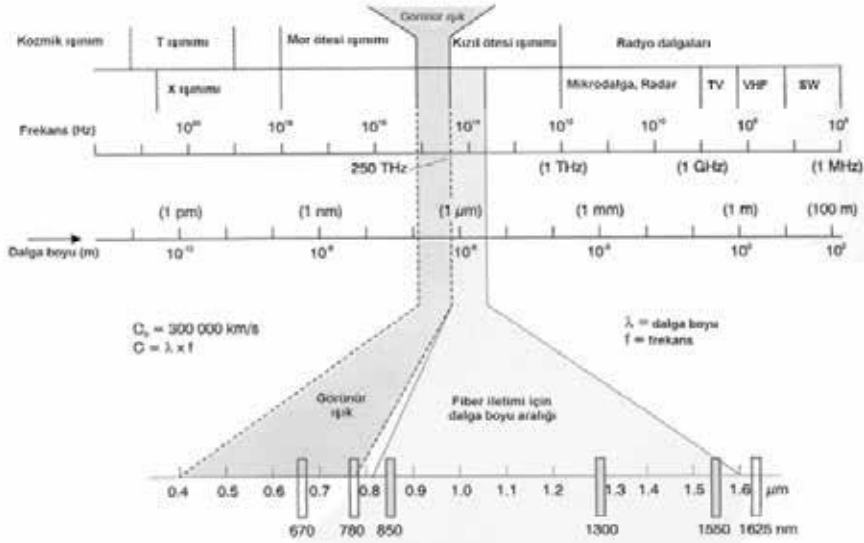


UÇ#	SİNYAL	UÇ#	SİNYAL
1	TX1+	11	TX2+
2	TX1-	12	TX2-
3	SHLD1	13	SHLD2
4	SHLDC	14	SHLDO
5	TXC+	15	TX0+
6	TXC-	16	TX0-
7	GND	17	NC
8	+5V	18	HPD
9	NC	19	DDC_DAT
10	NC	20	DDC_CLK

HABERLEŞMEDE ÇOK KULLANILAN BAZI KISALTMALAR

ADJ	Adjacent DPC link set	ISDN	Integrated Services Digital Network
ADL	Asynchronous Data link	ISUP	ISDN User Part
ADM	Add-Drop Multiplexer	ITU	International Telecommunication Union
ADSL	Asynchronous Digital Subscriber Line	LAMA	Local Automatic Message Account
AMA	Automatic Message Account	LAN	Local Area Network
AMD	Advanced Micro Devices	LKS	Link Set Table
ANSI	American National Standards of Institute	LRS	Link Set Route Set Table
ATDM	Asynchronous Time Division Multiplexer	MML	Man Machine Language
ATM	Asynchronous Transfer Mode	MN	Mobile Network
BHCA	Busy Hour Call Attempt	MTP	Message Transfer Part
B-ISDN	Broadband ISDN	N-ISDN	Narrowband ISDN
CAMA	Centralized Automatic Message Account	O&M	Operation & Maintenance
CAS	Channel Associated Signalling	OFS	Old Function Split
CCS	Common Channel Signalling	OLTU	Optical Line Terminal Unit
CCS7	Common Channel Signalling No=7	OMC	Operation and Maintenance Center
CMI	Code Mark Invention	OMS	Operation and Maintenance Station
COFI	Codec Filter	OPC	Originating Point Code
CP	Call Processing	OPT	Originating Point Translation Table
CSMA	Carrier Sense Multiple Access	OS	Operating System
DAA	Data Access Arrangement	PABX	Private Automatic Branch Exchanges
DCME	Digital Circuit Multiplex Equipment	PAM	Pulse Amplitude Modulation
DDF	Digital Distribution Frame	PBX	Private Branch Exchange
DECT	Digital European Cordless Telecommunication	PCM	Pulse Code Modulation
DPC	Destination Code Point	PDC	Primary Digital Carrier
DSSI	Digital Subscriber Signalling System 1	PDM	Pulse Duration Modulation
DTMF	Dial Tone Multi Frequency	PFM	Pulse Frequency Modulation
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexer	PLL	Permanent Logic Link
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	PLMN	Public Land Mobile Network
FTTC	Fiber To The Curb/Curve	PPM	Pulse Position Mode
FTTCa	Fiber To The Cabinet	PSTN	Public Switched Telephone Network
FTTB	Fiber To The Building	PTM	Pulse Time Modulation
FTTF	Fiber To The Home	RAT	Route Address Table
FTTH	Fiber To The Floor	RDP	Route Set DPC Table
FTTO	Fiber To The Office	RDT	Route Description Table
FTTR	Fiber To The Remote Unit	SDH	Synchronous Digital Hierarchy
FTTZ	Fiber To The Zone	SLP	Subscriber Line Port
FITL	Fiber In The Loop	SSP	Service Switching Point
GSM	Global System for Mobile Telecommunication	STP	Signalling Transfer Point
HDB	High Density Bipolar	TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
HDLC	High Level Data Link Control	TMN	Telecommunication Management Network
HDSL	High bit rate Digital Subscriber Line	UPT	User Part Translation Table
I/O	Input Output	WAP	Wireless Application Protocol
IN	Intelligent Network	WLL	Wireless Local Loop
IOP	Input Output Processor	XSP	CAS & CCS Signalling Processor

Elektromanyetik görünge



DESİBEL ve dBm KATSAYISI TABLOSU

Desibel'in Kaç Katı Farkına Eşdeğer Olduğunu Gösteren Tablo		Desibel İn Kaç Katı Gerilim Farkına Eşdeğer Olduğunu Gösteren Tablo		dB'nin Kaç mW Güce Eşdeğer Olduğunu Gösteren Tablo	
dB	M.G.F.	dB	M.G.F.	dB	GÜÇ Mw
0	1	0	1	0	1
1	1.26	1	1.12	1	1.26
2	1.58	2	1.26	2	1.58
3	2	3	1.41	3	2
4	2.5	4	1.58	4	2.5
5	3.16	5	1.77	5	3.16
6	3.98	6	2	6	3.98
7	5	7	2.24	7	5
8	6.3	8	2.5	8	6.3
9	7.95	9	2.82	9	7.95
10	10	10	3.16	10	10
11	12.6	11	3.54	11	12.6
12	15.8	12	3.98	12	15.8
13	20	13	4.46	13	20
14	25	14	5	14	25
15	31.6	15	5.62	15	31.6
16	39.8	16	6.32	16	39.8
17	50	17	7.07	17	50
18	63	18	7.95	18	63
19	79.5	19	8.92	19	79.5
20	100	20	10	20	100

Örnek- 1) $125 \text{ mV} \Rightarrow 20 \cdot \log(125 \text{ mV} / 1 \text{ mV}) = 20 \cdot \log 125 = 41.9 \text{ dB}$
 2) $37 \text{ dB} \Rightarrow 20 \cdot \log(V, \text{ mV} / 1 \text{ mV}) = 37 \text{ dB} \Rightarrow \log(V,) = 37/20 = 1.85 \Rightarrow V, = 10^{1.85} = 71 \text{ mV}$
 3) Kazancı 17 dB olan bir yükselteç tüpüne 3W girilirse , Çıkış Gücü = Giriş Gücü x Yükseltme Oranı $P=3 \times 50=150 \text{ W}$
 4) İç Direnci 600 Ohm olan devrenin o noktasında gücü 0 dB ise 0 noktasındaki gerilim ; $P=0 \text{ dB}=1 \text{ mW } R=600 \text{ Ohm}$

BAKIR KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Ses Frekans Kabloların Teknik Özellikleri		
İletkenin	0.4-0.5(mm)	0.6-0.9(mm)
Yalıtkan Direnci (M Ohmkm)	>10.000	>15.000
Efektif Kapasitesi (nF/km) (Ort.)	50	45
Diyafoni Zayıflaması $A>80-20 \log(L/500)$ dB (L: makara uzunluğu) 500 m kablo için (ortalama)		
Kapasite Dengesizlik (K1 ve K9)	>125	>500
Kapasite Dengesizliği (E1,2)	>60	>325

ELEKTRONİK-HABERLEŞME İLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER

HABERLEŞME KABLOLARI

SEMBOLLER VE TANIMLAR

P : Polietilen	PDF-AP:	Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu alüminyum polietilen kılıflı (yeraltı) ses frekans haberleşme kabloları
D : Dörtlü	KPDF-AP:	Bakır iletkenli, köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu alüminyum polietilen kılıflı (yeraltı) ses frekans haberleşme kabloları
A : Alüminyum	PD-PAP:	Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, polietilen alüminyum polietilen kılıflı ses frekans haberleşme kabloları
A : Askı Teli	KPD-PAP:	Bakır iletkenli, köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, polietilen alüminyum polietilen kılıflı ses frekans haberleşme kabloları
K : Köpüklü (foam) veya foamiskin	KPDF-AP-A:	Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, tam dolu alüminyum polietilen kılıflı ses frekans haberleşme kabloları
F : Tam Dolu (full filled)		
PD-AP-A:		Bakır iletkenli, katı polietilen yalıtkanlı yıldız dörtlü tertibinden alüminyum polietilen kılıflı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları
KPD-AP-A:		Bakır iletkenli köpüklü polietilen polietilen yalıtkanlı yıldız dörtlü tertibinden alüminyum polietilen kılıflı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları
KPDF-AP-A:		Bakır iletkenli köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu, alüminyum polietilen kılıflı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları

A- ASKI TELLİ HAVAI KABLOLAR

Cinsi	Per Adedi	Makara Boyu (m)	İletken adedi ve çapı (mm)	Tek iletkenin izolasyon kalınlığı (mm)	Bir kargal kablonun yaklaşık ağırlığı (Kg)	Kablo kargal boyu (m)
KPD-AP-A	20-04	2000	2x0.8	2.8±0.1	22	500
	30-04	1000				
	50-04	1000				
	100-04	500				
	150-04	500				
KPD-AP-A	200-34	2000	20-05	30-05	50-05	100-05
	30-05	1000				
	50-05	500				
	100-05	500				
	150-05	500				
KPD-AP-A	200-05	1200	20-06	30-06	50-06	100-06
	30-06	1200				
	50-06	800				
	100-06	400				
	150-06	400				
KPD-AP-A	200-06	1200	20-09	30-09	50-09	400
	30-09	800				
	50-09	800				
	100-09	2000				
	20-04	2000				
KPDF-AP-A	30-04	100	20-04	30-04	50-04	100-04
	50-04	1000				
	100-04	500				
	150-04	500				
	200-04	2000				
KPDF-AP-A	20-05	2000	20-05	30-05	50-05	100-05
	30-05	1000				
	50-05	500				
	100-05	500				
	150-05	500				
KPDF-AP-A	200-05	1200	20-06	30-06	50-06	100-06
	30-06	1200				
	50-06	800				
	100-06	400				
	150-06	400				
KPD-AP-A	200-06	1200	20-09	30-09	50-09	400
	30-09	800				
	50-09	800				
	100-09	2000				
	20-04	2000				

A2- İÇ TESİSAT TELİ (İŞ:333)

İletken çapı:0.5 mm kalaylı bakır tel
Yalıtkan kılıf:2x0.5 mm'lik kalay kaplı bakır iletken gri renkli PVC kılıfa kaplıdır.
Kullanım alanı: Bina içi telefon bağlantılarında kullanılır.

A3-JAMPER TELİ

İletken çapı:0.6 mm kalaylı tavlama elektrolit bakır.
Yalıtkan kılıf:2x0.6mm'lik kalay kaplı bakır iletken sarı ve siyah renkli PVC kılıf ve naylon kılıf ile kaplıdır.
Kullanım alanı: Telefon santralleri ve saha dolanlarında kullanılır

A4- ASKI TELLİ HAVAI TİP ABONE KABLOSU

Tip:PD-P-A...x2x0.4(veya 0.5-0.9) TT İŞ 334/3 ve İŞ 333
Yapısı:PD-P-A tipi kablolar olup, alüminyum ekran yoktur. 4,6 ve 10 çift devreli olarak üretilir.

B-YER ALTI KABLOLARI

B1- DOLU KABLOLAR

Cinsi	Per Adedi	Makara Boyu
KPDF-AP	20-04	2000
	30-04	2000
	50-04	1000
	100-04	1000
	150-04	500
KPDF-AP	200-04	500
	300-04	500
	400-04	500
	20-05	2000
	30-05	2000
KPDF-AP	50-05	1000
	100-05	500
	150-05	1000
	200-05	500
	300-05	500
KPDF-AP	400-05	500
	20-06	1200
	30-06	1200
	50-06	1200
	100-06	800
KPDF-AP	150-06	400
	200-06	400
	300-06	400
	20-09	800
	30-09	800

Cinsi	Per Adedi	Makara Boyu
KPDF-AP	20-09	1200
	30-09	800
	50-09	800
KPDF-AP	100-09	400
	150-09	400
	200-09	400

B2- PAP KABLOLARI

Cinsi	Per Adedi	Makara Boyu
PD-PAP	600-04	500
	900-04	400
	1200-04	400
	1500-04	300
PD-PAP	1800-04	300
	600-05	400
	900-05	300
	1200-05	300
KPD-PAP	600-04	500
	900-04	400
	1200-04	400
	1500-04	300
KPD-PAP	1800-04	300
	600-05	400
	900-05	300
	1200-05	300

A1- DİŞ TESİSAT TELİ (İŞ:32.2.5)

İletken:Sert çekilmiş elektrolit bakır.(TS-2'ye uygun)
Yalıtkan kılıf:paralel iki yalıtılmış iletken dış hava şartlarına dayanıklı siyah polietilen (PE) ile kaplanır.
Kullanım alanı: Telefon tesislerinde kullanılır.

ELEKTRONİK-HABERLEŞME İLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER

C-KONNEKTÖRLER

U1R KONNEKTÖR: Ek kutuları içerisinde abone kablosu ile dış tesisat teli ve bina içinde dış teli ile iç tesisat telinin çift olarak eklenmesinde kullanılmaktadır

UDW2 KONNEKTÖR: Dış tesisat tellerinin (0.8 ve 1mm'lik) olarak eklenmesinde kullanılır. Siyah renklidir.

D- KABLO EKLERİ

SİLİKONLU MAHŞON EKLERE AİT EK ÇİZELGESİ

Kablo Kapasitesi	Ek Açıklığı E (cm)	Ek Açıklığı Fazlalığı P (cm)	Ek Bindirme Payı L (cm)	Manşon Grup Adedi
20	25	10	45	3
30-50	30	10	50	4
100-150	35	10	55	5
200	40	10	60	6

BASINÇSIZ DIŞ KILIF (BEKT) EK ÇİZELGESİ

Kullanılan BEKT Cinsi	Kablo Kapasitesi	Kablo İletken Çapı d (mm)	Ek Açıklığı E (cm)	Ek Şişkinliği D (mm)	Ek Açıklığı Fazlalığı P (cm)	Ek Bindirme Pay L (cm)	Konnektör Grup Adedi
A	20	0.4/0.5/0.6	12	44	10	32	3
A	30	0.4/0.5	12	44	10	32	3
B	20	0.9	19	72	10	39	5
B	30	0.6/0.9	19	72	10	39	5
B	50	0.4/0.5/0.6	19	72	10	39	5
B	100	0.4/0.5	19	72	10	39	5
C	50	0.9	30	100	10	50	6
C	100	0.6/0.9	30	100	10	50	6
C	150-200	0.4/0.5/0.6	30	100	10	50	6
C	300	0.4/0.5	30	100	10	50	Tek Modül
C	400	0.4	30	100	10	50	Tek Modül

BASINÇLI DIŞ KILIF (ÇEKT) EK ÇİZELGESİ

ÇEKT Tipleri	Ek Çeşitleri	Ek Açıklığı E (cm)	Ek Açıklığı Fazlalığı P (cm)	Ek Bindirme Pay L (cm)	Modül Grup Grup Sayısı	Max. Modül Çapı (cm)	İletken Çapları (mm)				
							0.32	0.4	0.5	0.6	0.9
UC/6-9	Düz çatal ek	22	15	52	1	102	600	300	400	300	200
		22	15	52	1	102					
		22	15	52	1	102					
		22	15	52	1	102					
UC/6-18	Düz Ek	46	20	86	2	102	1200		400		
		46	20	86	2	102					
UC/7-15	Çatal Ek	37	15	67	1	127	600	900	900	300	
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
		37	15	67	1	127					
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127	1200	1500	1500	900	1200
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
		46	20	86	2	127					
UC/10-20	Düz Ek	51	20	91	2	127	3600				
		51	20	91	2	127					

KABLO İÇ YAPISI:

Kablolar 5 dörtlüden teŐkil edilmiŐ bir veya birçok grup veya gruplardan teŐekkül etmiŐ 50'lik veya 100'lk paketlerden oluŐurlar. Grup ve paket yapısı dolayısıyla ekler ve branŐmanların yapılıŐı daha kolay ve çabuktur.

BİR GRUPTAKİ YALITKAN RENKLERİ:

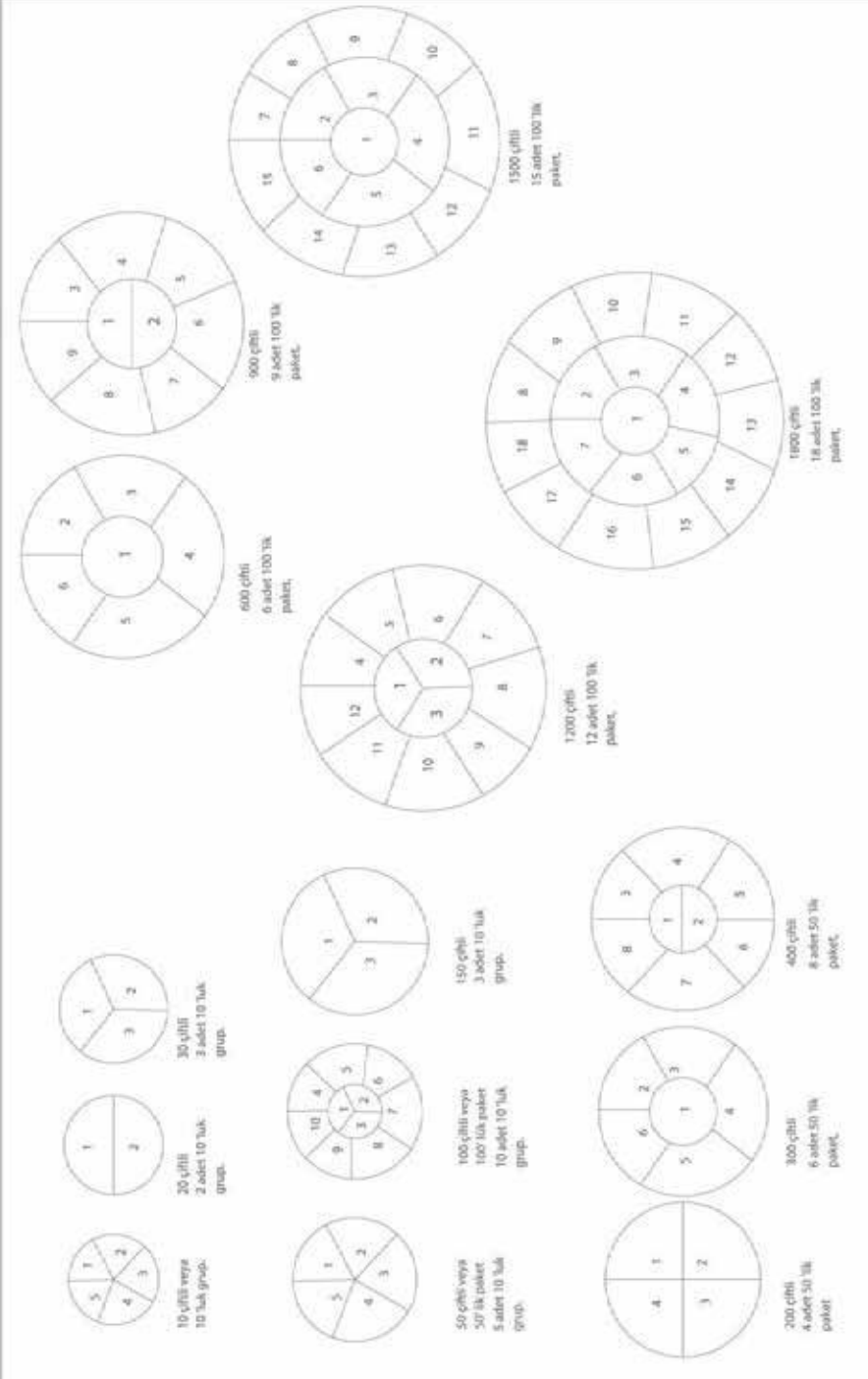
10 Çiftlik bir gruptaki çiftlerin yalıtkan renkleri :

Dörtlü Sıra No:	YALITKAN RENGİ			
	Tek numaralı çift		çift numaralı ift	
	A teli (1.tel)	B teli (2.tel)	C teli (3.tel)	D teli (4.tel)
1	Beyaz	Mavi	Kırmızı	Siyah
2	Beyaz	Portakal	Kırmızı	Siyah
3	Beyaz	Yeşil	Kırmızı	Siyah
4	Beyaz	Kahve	Kırmızı	Siyah
5	Beyaz	Gri	Kırmızı	Siyah

GRUP VE PAKETLERİN BAĖ ŐERİDİ RENKLERİ:

Grup ve paketlerin tanımı ve numaralanması, her grup ve veya paket üzerine açık helezon Őeklinde sarılmıŐ muhtelif renkli bağ Őeritleriyle yapılır.

Grup Veya Paket Sıra No:	BaĖ Őeridi Renk Kodu	Grup Veya Paket Sıra No:	BaĖ Őeridi Renk Kodu:
1	Mavi	11	Sarı-Mavi
2	Portakal	12	Sarı-Portakal
3	Yeşil	13	Sarı-Yeşil
4	Kahverengi	14	Sarı-Kahverengi
5	Gri	15	Sarı-Gri
6	Beyaz-Mavi	16	Menekşe-Mavi
7	Beyaz-Portakal	17	Menekşe-Portakal
8	Beyaz-Yeşil	18	Menekşe-Yeşil
9	Beyaz-Kahverengi	19	Menekşe-Kahverengi
10	Beyaz-Gri	20	Menekşe-Gri



FİBER OPTİK

FİBER OPTİK KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Semboller:

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

Örnek:



Kablo Tipleri:

Yer altı Tip:4 FO-Y, 6 FO-Y, 12 FO-Y, 24 FO-Y, 36 FO-Y, 48 FO-Y, 48 RFO-Y, 48 KFO-Y, 60 FO-Y, 60 RFO-Y, 60 KFO-Y, 96 FO-Y, 96 RFO-Y, 96 KFO-Y, 144 FO-Y, 144 RFO-Y, 144 KFO-Y, 192 FO-Y, 192 RFO-Y,192 KFO-Y

Havai tip: 4 FO-H, 6 FO-H, 12 FO-H , 24 FO-H, 36 FO-H,48 FO-H

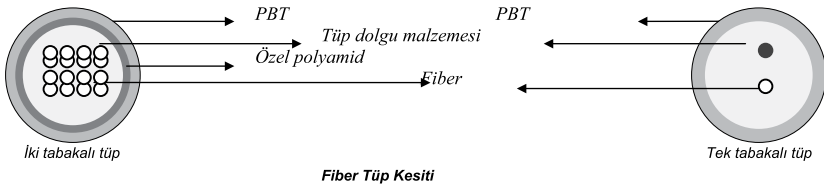
FİBER ELYAFIN ÖZELLİKLERİ :

Fiberin Optik Özellikleri

Optik iletimi sağlayacak fiber, tek modlu (single mode) olacaktır.

Fiber optik elyaf lar ITU-T G 652 için Ek:1'deki ,ITU-T G 655 için ise Ek: 2'deki özelliklerdedir.

FİBER TÜP:



Şerit (Ribon) fiber

Fiber Optik Testleri :

Fiber elyafa aşağıda özellikleri belirtilen testler uygulanır.

Özellikler:

Mod Alan Çapı (Mode field diameter)
Zayıflama (dB/km)
Kromatik Saçılma (Chromatic Dispersion)
Dalga Boyu Kesimi (Cut-off Wavelength)
Yakın Alan Dağılımı (Reflected Near Field Distribution)

Test Yöntemi

IEC793 1.C9B
IEC793 1.C1/C2
IEC 793 1.5A
IEC 793 C
IEC 793 .1.A2

ITU-T G 652 ve G 655 fiberlerin teknik özellikleri

OPTİK, GEOMETRİK ve MEKANİK ÖZELLİKLER	BİRİMİ	IŞIK DALGA BOYU			
		1310 nm		1550 nm	
		G 652	G 655	G 652	G 655
Zayıflama(*) Maksimum	dB/km	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 0.22	≤ 0.22
Ortalama	dB/km	≤ 0.36	≤ 0.36		
Mode Alan Çapı (Mode Field Diameter)	µm	8.2± 0.5	9.2≤ ≤ 10		
Kromatik Saçılma	ps/(nm x km)	≤ 3.5	≤ 185	≤ 18	≤ 3.5
Örtü tabakanının(Cladding) çapı	µm	125± 2	125± 2		
Core/Cladding eşmerkezlilik hatası	µm	1	2		
Saçılmanın 0 noktaları	Nm	1300≤ ≤1324	1530≤ ≤1565		
Örtü tabakanının (Claddingin) ovalliği	%	2	6		
Birinci kaplamanın(Coating) çapı	µm	250±15	245±10		
Dalga Boyu kesimi (λ _c)(Cut Off Wavelength)	Nm	1150≤ ≤1270	≤1480		
Bükülme Kaybı;(30 mm yarı çaplı makaraya 100 tur sarılı iken kayıp)	dB			≤0.2	≤0.2
Deneme gerilme kuvveti (Proff Test)	N	8.4	8.4		
Deneme gerilmesi (Proff Test strain)	%	1.00	1.00		
Depolama ve Taşıma sıcaklığı	°C	-40≤ ≤+80	-40≤ ≤+80		
Tesis sıcaklığı	°C	0≤ ≤+50	0≤ ≤+50		

ELEKTRONİK-HABERLEŞME İLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER

FİBER KABLODA FİBER TÜP VE FİBER RENK SIRALAMASI

4 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	Kırmızı Naturel
2	Sarı RAL 1021	3	Sarı Naturel

6 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	Kırmızı Naturel
2	Sarı RAL 1021	3	Sarı Naturel
3	Yeşil RAL 6018	5	Yeşil naturel

12 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	Kırmızı Naturel
2	Sarı RAL 1021	3	Sarı Naturel
3	Yeşil RAL 1021	5	Yeşil naturel
4	Mavi RAL 4055	7	Mavi naturel
5	Menekşe RAL 4005	9	menekşe naturel
6	Beyaz RAL 9001	11	Beyaz naturel

24 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	kırmızı
		2	sarı
		3	yeşil
		4	naturel
2	Sarı RAL 1021	5	kırmızı
		6	sarı
		7	yeşil
		8	naturel
3	Yeşil RAL 1021	9	Kırmızı
		10	sarı
		11	yeşil
		12	naturel
4	Mavi RAL 4055	13	Kırmızı
		14	sarı
		15	yeşil
		16	naturel
5	Menekşe RAL 4005	17	Kırmızı
		18	sarı
		19	yeşil
		20	naturel
6	Beyaz RAL 9001	21	Kırmızı
		22	sarı
		23	yeşil
		24	naturel

36 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	kırmızı
		2	sarı
		3	yeşil
		4	mavi
		5	menekşe
		6	naturel
2	Sarı RAL 1021	7	kırmızı
		8	sarı
		9	yeşil
		10	mavi
		11	menekşe
		12	naturel

3	Yeşil RAL 6018	13	Kırmızı
		14	sarı
		15	yeşil
		16	mavi
		17	menekşe
		18	naturel
4	Mavi RAL 4055	19	Kırmızı
		20	sarı
		21	yeşil
		22	mavi
		23	menekşe
		24	naturel
5	Menekşe RAL 4005	25	Kırmızı
		26	sarı
		27	yeşil
		28	mavi
		29	menekşe
		30	naturel
6	Beyaz RAL 9001	31	Kırmızı
		32	sarı
		33	yeşil
		34	mavi
		35	menekşe
		36	naturel

48 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	Kırmızı
		2	sarı
		3	yeşil
		4	mavi
		5	menekşe
		6	kahverengi
		7	siyah
		8	naturel
2	Sarı RAL 1021	9	Kırmızı
		10	sarı
		11	yeşil
		12	mavi
		13	menekşe
		14	kahverengi
		15	siyah
		16	naturel
3	Yeşil RAL 6018	17	Kırmızı
		18	sarı
		19	yeşil
		20	mavi
		21	menekşe
		22	kahverengi
		23	siyah
		24	naturel
4	Mavi RAL 5015	25	Kırmızı
		26	sarı
		27	yeşil
		28	mavi
		29	menekşe
		30	kahverengi
		31	siyah
		32	naturel
5	Menekşe RAL 4005	33	Kırmızı
		34	sarı
		35	yeşil
		36	mavi
		37	menekşe
		38	kahverengi
		39	siyah
		40	naturel
6	Beyaz RAL 9001	41	kırmızı
		42	sarı
		43	yeşil
		44	mavi
		45	menekşe
		46	kahverengi
		47	siyah
		48	naturel

ELEKTRONİK-HABERLEŞME İLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER

60-96-144 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra No	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber Renkleri
1	Kırmızı RAL 3000	1	kırmızı
		2	sarı
		3	yeşil
		4	mavi
		5	menekşe
		6	kahverengi
		7	siyah
		8	turuncu
		9	pembe
		10	gri
		11	açık yeşil
		12	naturel
2	Sarı RAL 1021	13	kırmızı
		14	sarı
		15	yeşil
		16	mavi
		17	menekşe
		18	kahverengi
		19	siyah
		20	turuncu
		21	pembe
		22	gri
		23	açık yeşil
		24	naturel
3	Yeşil RAL 6018	25	kırmızı
		26	sarı
		27	yeşil
		28	mavi
		29	menekşe
		30	kahverengi
		31	siyah
		32	turuncu
		33	pembe
		34	gri
		35	açık yeşil
		36	naturel
4	Mavi RAL 5015	37	kırmızı
		38	sarı
		39	yeşil
		40	mavi
		41	menekşe
		42	kahverengi
		43	siyah
		44	turuncu
		45	pembe
		46	gri
		47	açık yeşil
		48	naturel
5	Menekşe RAL 4005	49	kırmızı
		50	sarı
		51	yeşil
		52	mavi
		53	menekşe
		54	kahverengi
		55	siyah
		56	turuncu
		57	pembe
		58	gri
		59	açık yeşil
		60	naturel
6	Kahverengi RAL 9001	61	kırmızı
		62	sarı
		63	yeşil
		64	mavi
		65	menekşe
		66	kahverengi
		67	siyah
		68	turuncu
		69	pembe
		70	gri
		71	açık yeşil
		72	naturel

7	Siyah RAL 3000	73	kırmızı
		74	sarı
		75	yeşil
		76	mavi
		77	menekşe
		78	kahverengi
		79	siyah
		80	turuncu
		81	pembe
		82	gri
		83	açık yeşil
		84	naturel
8	Turuncu RAL 1021	85	kırmızı
		86	sarı
		87	yeşil
		88	mavi
		89	menekşe
		90	kahverengi
		91	siyah
		92	turuncu
		93	pembe
		94	gri
		95	açık yeşil
		96	naturel
9	Pembe RAL 6018	97	kırmızı
		98	sarı
		99	yeşil
		100	mavi
		101	menekşe
		102	kahverengi
		103	siyah
		104	turuncu
		105	pembe
		106	gri
		107	açık yeşil
		108	naturel
10	Gri RAL 5015	109	kırmızı
		110	sarı
		111	yeşil
		112	mavi
		113	menekşe
		114	kahverengi
		115	siyah
		116	turuncu
		117	pembe
		118	gri
		119	açık yeşil
		120	naturel
11	Açık Yeşil RAL 4005	121	kırmızı
		122	sarı
		123	yeşil
		124	mavi
		125	menekşe
		126	kahverengi
		127	siyah
		128	turuncu
		129	pembe
		130	gri
		131	açık yeşil
		132	naturel
12	Beyaz RAL 9001	133	kırmızı
		134	sarı
		135	yeşil
		136	mavi
		137	menekşe
		138	kahverengi
		139	siyah
		140	turuncu
		141	pembe
		142	gri
		143	açık yeşil
		144	naturel

AKTİF SİSTEMLER

1-ANALOG ÇOĞULLAMA SİSTEMLERİ

FDM Analog Multiplex Sistem :Frequency Division Multiplexer
 Grup Transfer Teçhizatı (GTT) :12 Kanal
 Süper Grup Transfer Teçhizatı (GTT) :60 Kanal
 Master Grup Transfer Teçhizatı (MGTT) :900 Kanal

Yarı Eş Zamanlı Sayısal Düzen-Pleisynchronous Digital Hierarchy-PDH

Sistem Adı	2 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	140 Mbit/s	565 Mbit/s
Sistem Hızı	2.048	8.448	34.368	139.368	564.992
Kanal Kapasitesi	30 kanal	120 kanal	480 kanal	1920 kanal	7680 kanal
Optik Kodlama Tekniği	MCMI	MCMI	5B/6B	5B/6B	
Elektriksel Kodlama Tekniği	HDB-3	HDB-3	HDB-3	CMI	
Hat Empedansı	120 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	
2 Mbit/s Sayısı	1	4	16	64	256

2-SAYISAL ÇOĞULLAMA SİSTEMLERİ (HAT TEÇHİZATLARI)

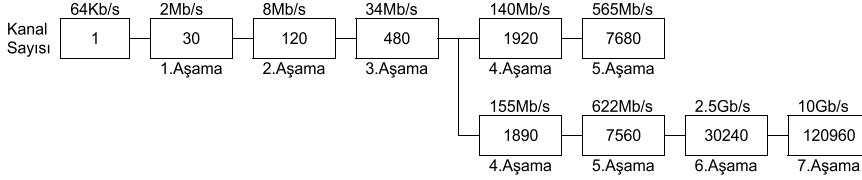
Eş Zamanlı Sayısal Düzen-Synchronous Digital Hierarchy-SDH

Sistem Adı	STM-1	STM-4	STM-16	STM-64
Sistem Hızı	155 Mbit/s	622 Mbit/s	2.5 Gbit/s	10 Gbit/s
Kanal kapasitesi	1890 kanal	7560 kanal	30240 kanal	120960 kanal
Optik Kodlama Tekniği	NRZ Scrambled	NRZ Scrambled	NRZ Scrambled	NRZ Scrambled
Elektriksel Kodlama Tekniği	HDB-3	HDB-3	HDB-3	CMI
Hat Empedansı	120 Ω	120 Ω	120 Ω	120 Ω
STM - I sayısı	* 1	* 4	* 16	* 64

NOT: Bir telefon kanalı 64 KBit/s'lik işarette taşınır.

3- SAYISAL SİSTEM BASAMAKLARI

F/O Hat Teçhizatları



4- PDH FİBER OPTİK HAT TEÇHİZATLARININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Teknik Özellikler	2 Mbit/s			8 Mbit/s			34 Mbit/s			140 Mbit/s		
	Teletaş	Simko	Netaş	Teletaş	Simko	Netaş	Teletaş	Simko	Netaş	Teletaş	Simko	Netaş
Çıkış Gücü (dBm)	-4	-4(-14)	-9	-4	-4(-14)	-9	-4	-4(-14)	-9	-4	-5(-9)	-4(-10)
Alıcı Duyarlılığı	-50	-50	-46	-46	-45	-46	-40	-40	-41	-36	-38(-40)	-39
Max. giriş Seviyesi (dBm)	-10	0		-10	0		-15	0		-15	-6(-10)	
Güç Gereksinimi (W)	8	10	7.5	8	10	7.5	15	10	15	25	16	16

5-SDH FİBER OPTİK KABLO SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

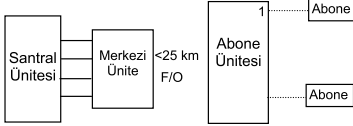
Teknik Özellikler	STM-1						STM-4					
	Alcatel		Netaş		Ericsson		Alcatel		Netaş		Ericsson	
Kartın Türü	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L
Minimum Verişi Gücü (dBm)	-15	-5	-7	-1	-15	-5	-15	-3	-8	2	-15	-3
En Düşük Alış Hassasiyeti (dBm)	-28	-34	-12,5	-4	-34	-34	-28	-28/-31	-15	-3	-30	-30/-36

Teknik Özellikler	STM-16						STM-64					
	Alcatel		Netaş		Ericsson		Alcatel		Netaş		Ericsson	
Kartın Türü	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L
Minimum Verişi Gücü (dBm)	-5	-2/+1	2,4	3	-5	-2	0	-5	1,5	-4	10	
En Düşük Alış Hassasiyeti (dBm)	-18	-27/-29	-2,6	-1	-18	-27/-29	-14	-16	-24	-15	-15	

Not: S Kısa mesafe ve 1310 nm ışık dalga boyunu, L ise Uzun mesafe ve 1550 nm ışık dalga boyunu tanımlamaktadır.

6- FİBER OPTİK SİSTEMLER

Bu sistemleri saha dolabına kadar F/O uygulamasının değişik bir uygulamasıdır. Sistemin öbek yapısı aşağıdaki gibidir.



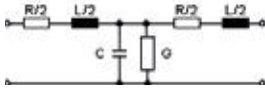
Adını merkezi ünite ile abone arasındaki ortamdan ve yaptığı iş olan şebeke çoklamasından almaktadır.

Bu sistemler merkezi ünitelerin santralara olan bağlantıları V.5x yada a/b bağlantılı olarak tariflenir. Merkezi ünite santral salonu, sistem salonu yada repartitöre monte edilir. Abone ünitesi ise çarpma ve

AĞIN YAN PARAMETRELERİ

- 1- Karakteristik Empedans
- 2- Propagasyon üssü
- 2- Dalga boyu ve propagasyon hızı

1-KAREKTERİSTİK EMPEDANS



Transmisyon Hatlarının ara parametreleri ile yukarıda görülen eşdeğer devrede olduğu gibi kabul edilir. Karakteristik empedans Z_0 Aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}, \quad f = 0 \text{ Hz} \Rightarrow Z_0 = \sqrt{\frac{R}{G}}, \quad f = \infty \Rightarrow Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

2. YAYINIM ÜSSÜ :

Kendi karakteristik empedansı ile sonlandırılmış homojen bir hattın herhangi iki noktasındaki akımların veya gerilimlerin vektörel oranlarını tayin eder.

$$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L) + (G + j\omega C)} = \alpha + j\beta$$

α : hattın birim uzunluktaki zayıflaması , β : Faz değişimi

3- CCITT'nin ÖNERDİĞİ EŞİK DEĞERLERİ

A- Herhangi bir abonenin konuşmasından toplam referans eşdeğeri 36 dB'yi aşmamalıdır.

darbelere karşı korunabilen güvenilir bir saha dolabı gibi harici olarak ya da bina içine dahil olarak tesis edilir.

A/b bağlantılı sistemlerde santralin abone kartından çıkan 2 telli devreler sistemin merkezi ünitesine (480 POTS aboneleri) irtibatlandırılır. Merkezi ünite bu ses kanalları multiplexer vasıtasıyla 34 Mbit/s'e çıkarılır, aboneye erişmek üzere lokal bakır devrelere sinyaller tarstırılır. V.5x uygulamaları ise sadece bu özelliğe sahip santrallarda uygulanabilir.

Her iki durumda (V.5x'li yada a/b bağlantılı) sistemin abone taraflarının çalışması ve özellikleri aynıdır.

Fiber Optik Sistemleri şeffaf sistemler olup, V34 modem, Ankesör, Pots (normal telefon taşınan hizmetlerinde sistem üzerinden taşınmasına olanak verir.

Bina yokluğu yeraltı tesisinde yeterli boş göz bulunmaması, prensipal devre yetmezliği gibi durumlarda şebeke sorunlarının çözümü için geliştirilmiş ideal sistemlerdir.

B- Orta büyüklükteki bir ilde abone ile milletler arası bağlantı noktasındaki maksimum değer olarak gönderme referans eşdeğeri 20.8 dB alam referans eşdeğeri 12.2 dB'yi aşmamalıdır.

Telefon Transmisyonunda Kaliteyi Bozan Etkenler :

1- Hattın kendi kusurları

a-Zayıflama

b-Yankı

c-Lineer olmama bozulması Transmisyon esnasında araya giren sistemlerin oluşturduğu ilave bozulmalar ya da bu sistemler nedeniyle geçirilmeyen bir takım harmoniklerin meydana getirdiği bozukluklar.

d- Reaksiyon = Yansımadan dolayı meydana gelen işaret bir gecikme ile birleşir ve seste eko oluşur bu olaya reaksiyon adı verilir.

2- Dışardan gelen etkiler

a-Diyafoni:Hat parametreleri arasındaki simetrisizlikten dolayı iki devre arasında meydana gelen elektro manyetik kuşaj olayıdır. Bunlar yakın uç ve uzak uç diyafoni diye ikiye ayrılır.

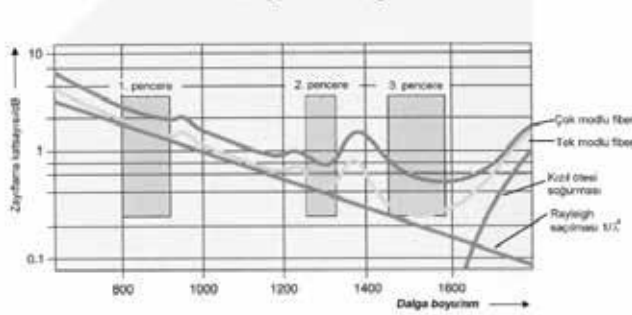
b- Endüksiyondan doğan gürültü Genellikle yakın geçen enerji nakil hatlarında indüklenen transmisyon hatlarında endüksiyondan dolayı gelen bozulmalıdır.

c- Devre gürültüleri: Transmisyon yolunda bulunan teçhizatlarından kaynaklanan bozulmadır.

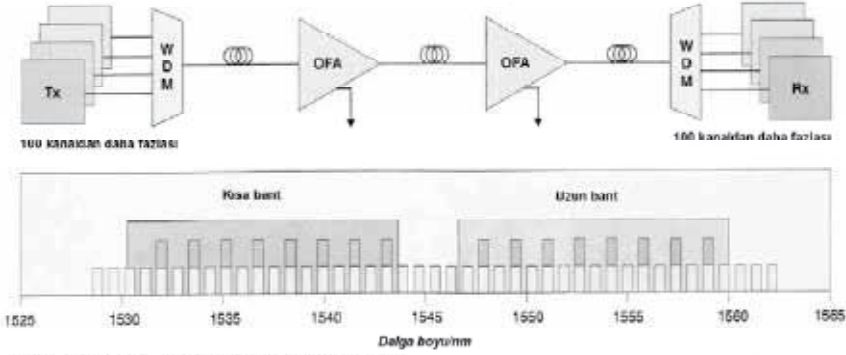
d- telefon makine kusuru

e- Lokal etki : Telefon makinesi mikrofonuna ulaşan sesin makine içersinde lokal bir yol üzerinde ilerleyip kulaklıktan işitilmesi.

Fiberin zayıflama eğrisi



Yoğunlaştırılmış Dalga boyu Bölmeli Çoğullama (dense WDM - DWDM) Sistemi ITU-T G.692



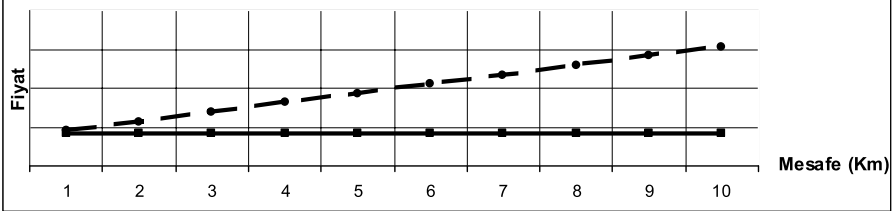
ITU-T Rec. G.692'e göre taşıyıcı frekansları/dalga boyu ve taşıyıcı aralıkları
 $\lambda_{sep} = 1552.52 \text{ nm} / f_{sep} = 193.1 \text{ THz} \Delta\lambda_c = k \times 0.8 \text{ nm} / M = k \times 100 \text{ GHz}$

RADYOLINK SİSTEMLERİ

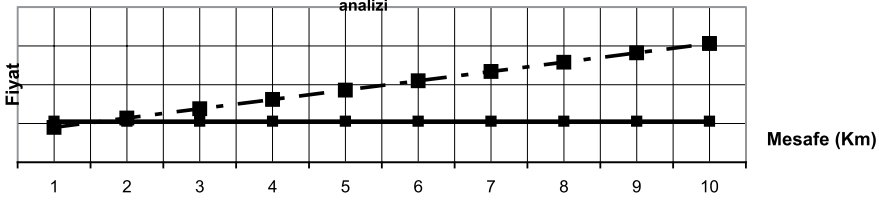
TEKNİK ÖZELLİKLER		PDH RL SİSTEMLERİ			SDH RL SİSTEMLERİ	
		ERICSSON	SİMKO	ALCATEL	KAREL/NEC	
					7 GHz	18 GHz
ÇIKIŞ GÜCÜ (dBm)	Düşük Güç	17 - 16	16	17	24	17
	Yüksek Güç	24 - 23	18			
ALICI DUYARLILIĞI (dBm) (BER 10 ⁻³ için eşik seviyesi)		-82	-85	-86	-66	-74
GÜÇ GEKSİNİMİ		44 W ~ 92 W	~ 67 W	80 W	75 W	55 W
ÇALIŞMA FREKANSI (GHz)		7 - 18 - 23	7 - 10.5 - 18 - 23	7 - 10.5 - 18 - 23	7	18
KAPASİTESİ (Mbps)		4x2 , 8x2 , 16x2	4x2 , 8x2 , 16x2	4x2 , 8x2 , 16x2	155	
MAK. ÇALIŞMA MESAFESİ		60 Km	60 Km	60 Km	70 Km	20 Km

FİBER OPTİK VE R/L TRANSMİSYON SİSTEMLERİNDE MALİYET TABLOLARI

Alt yapı var ise 4x2 Mb/s RL sistemi ile 4 FO-H (8 Mb/s FOHT içeren) sistemin fiyat analizi



Alt yapı var ise 16x2/34 Mb/s RL sistemi ile 4 FO-H (8 Mb/s FOHT içeren) sistemin fiyat analizi



KABLO TV SİSTEMLERİ

ÜLKEMİZDE TV YAYINLARINDA KULLANILAN B/G SİSTEMLERİ

NOMİNAL VF GİRİŞ DÜZEYİ	1000 mV	GÖRÜNTÜ İÇİN MODÜLASYON TİPİ	AS C NEGATİF
SENKRON ORANI	%30	SES İÇİN MODÜLASYON TİPİ	F 3
GÖRÜNTÜ TARAMA TARZI	GEÇMELİ	GÖRÜNTÜ İÇİN ARA FREKANS	38.9 MHz
TAM GÖRÜNTÜDE SATIR SAYISI	625	SES İÇİN ARA FREKANS	33.4 MHz
ALAN FREKANSI	50	ARTIK TAŞIYICI RF DÜZEYİ	%10
SATIR FREKANSI	15625	KARARTMA SÜRECİNCE RF DÜZEYİ	%73
SENKRON SÜRESİ	4.7 µ Sn	SES ÖNVURGU	50 µsn
HER SATIRDAKİ KARARTMA	12 µ	MAKSİMUM DEVIASYON	50 kHz
HER ALANDAKİ KARARTMA	25 SATIR	PİLOT TAŞIYICI	54687 Hz
VF BANT GENİŞLİĞİ	5 MHz	STEREO PİLOTU	117 Hz
RENK KODLAMA TARZI	PAL	DUAL PİLOTU	275 Hz
RENK TAŞIYICISI	4.433618 MHz	SES GÖRÜNTÜ GÜCÜ	%10
RENK TAŞIYICISININ MODÜLASYONU	KARASEL (QUAM)	RF BANT GENİŞLİĞİ	7 MHz
AF BANT GENİŞLİĞİ	15 kHz	UHF KORUMA BANDI	1 MHz

RG SERİSİ KOAKSİYEL KABLAR

Kablo tipi	Empedans (Q)	Yaklaşık Kayıplan (dB / 100 mt)			
		Diş Çapı (cm)	10 MHz	100 MHz	1 G Hz
RG-6A/U	75	0.84	2.36	8.78	34.84
RG-9/U	50	1.06	1.73	6.06	2212
RG-11A/U	75				
RG-12A/U	75	1.20	2.00	6.97	2424
RG-13A/U	75	1.08	2.00	6.97	2424
RG-14A/U	50	1.38	1.24	4.24	16.66
RG-34A/U	75	1.60	0.87	3.94	18.18
RG-58C/U	50	0.50	4.24	14.85	72.73
RG-59A/U	75	0.61	3.33	10.30	38.36
RG-213/U	50	1.03	1.82	5.75	24.24

KABLOLU TV SİNYAL DEĞERLERİ 5-65 MHz (GERİ DÖNÜŞ), 80-550 MHz (İLERİ GİDİŞ) arasındaki TV sinyalleri (Sinyal kalitesi)

İletim tekniğine ait karakteristik değerler, özellikler	Alt seviye	Üst seviye
Soketlerde yararlı sinyal seviyesi		84 dBuV
Önerilen yararlı seviye	65 dBuV	70 dBuV
Önerilen seviye toleransı		5 dBuV
Yüksek frekansta işaret gürültü oranı (Carrier to Noise Ratio)	49 dB	
TV sinyallerinin 1. ve 2. ses taşıyıcıları için değerlendirilen ses frekans gürültü gerilim oranı (Signal to noise voltga ratio)	60 dB	
Görüntü ve ses taşıyıcıları arasındaki genlik farkları	10 dB (14*)	19 dB (26*)
TV ses sinyallerinin toplam distorsiyon zayıflaması	40 dB (%1)	

* 2 ses taşıyıcısına (stereo) ait değerlerdir.

KABLOLU TV SİNYAL DEĞERLERİ 5-65 MHz (GERİ DÖNÜŞ), 80-550 MHz (İLERİ GİDİŞ) arasındaki TV sinyalleri (Sinyal kalitesi)

İletim tekniğine ait karakteristik değerler, özellikler	Alt seviye	Üst seviye
Soketlerde yararlı sinyal seviyesi		
1. FM radyo sinyalleri (mono veya stereo)	56 dBuV	80 dBuV
2. Sayısal (Digital) radyo sinyalleri	56 dBuV	80 dBuV
Stereo sinyal iletiminde değerlendirilen ses frekansı gürültülü gerilim oranı (Signal to noise voltga ratio)	57 dBuV	
Toplam distorsiyon zayıflaması	46 dB	
Stereo kanalları arasındaki diyofoni zayıflaması (Cross talk attenuation)	40 dB	

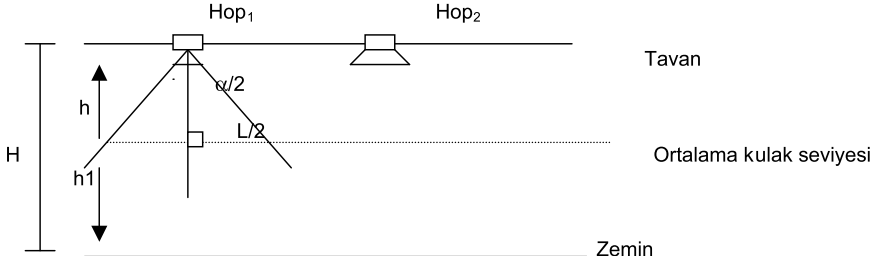
ELEKTRONİK-HABERLEŞME İLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER

YAYIN BANDI	FREKANS ARALIĞI	KANAL GENİŞLİĞİ
UZUN DALGA RADYO	148.5-283.5 kHz	9 kHz
ORTA DALGA RADYO	526.5-1606.5 kHz	9 kHz
KISA DALGA RADYO	3950-26100 kHz	9 kHz
VHF (FM) RADYO	87.5-108 MHz	200 kHz
VHF (1. BANT) TV	47-68 MHz	7 MHz
VHF (3. BANT) TV	174-230 MHz	7 MHz
UHF TV	470-853 MHz	MHz
SHF TV	11.7-12.7 GHz	

TV KANAL FREKANSLARI

KANAL	FREKANS	RESİM	SES	KANAL	FREKANS	RESİM	SES	KANAL	FREKANS	RESİM	SES
VHF Band I				VHF Band S				UHF			
2	47...54	48.25	53.75	S	302...310	303.25	308.75	21	470...478	471.25	476.75
3	54...61	55.25	60.75	S21	310...318	311.25	316.75	22	478...486	479.25	484.75
4	61...68	62.25	67.75	S22	318...326	319.25	324.75	23	486...494	487.25	492.75
VHF Band S				S23	326...334	327.25	327.75	24	494...502	495.05	500.75
S1	104...111	105.25	110.75	S24	334...342	335.25	340.75	25	502...510	503.25	508.75
S2	111...118	125.25	117.75	S25	342...350	343.25	348.75	26	510...518	511.25	516.75
S3	118...125	119.25	124.75	S26	350...358	351.25	356.75	27	518...526	519.25	524.75
S4	125...132	126.25	131.75	S27	358...366	359.25	364.75	28	526...534	527.25	532.75
S5	132...139	133.25	138.75	S28	366...374	367.25	372.75	29	534...542	535.25	540.75
S6	139...146	140.25	145.75	S29	374...382	375.25	380.75	30	542...550	543.25	548.75
S7	146...153	147.25	152.75	S30	382...390	383.25	388.75	31	550...558	551.25	556.75
S8	153...160	154.25	159.75	S31	390...398	391.25	396.75	32	558...566	559.25	564.75
S9	160...167	161.25	166.75	S32	398...406	399.25	404.75	33	566...574	567.25	572.75
S10	167-174	168.25	173.75	S33	406...414	407.25	412.75	34	574...582	575.25	580.75
VHF Band III				S34	414...422	415.25	420.75	35	582...590	583.25	588.75
5	174...181	172.25	180.75	S35	430...438	431.25	436.75	36	590...598	591.25	596.75
6	181...188	182.25	187.75	S37	438...446	439.25	444.75	37	598...606	599.25	604.75
7	188...195	189.25	194.75	S38	446...454	447.25	452.75	38	606...614	607.25	612.75
8	195...202	196.25	201.75	S39	454...462	455.25	460.75	39	614...622	615.25	620.75
9	202...209	203.25	208.75	S40	462...470	463.25	468.75	40	622...630	623.25	628.75
10	209...216	210.25	215.75	S41				41	630...638	631.25	636.75
11	216...223	217.25	222.75					42	638...646	639.25	644.75
12	223...230	224.25	229.75					43	646...654	647.25	652.75
VHF Band S								44	654...662	655.25	660.75
S11	230...237	231.25	236.75					45	662...670	663.25	668.75
S12	237...244	238.25	243.75					46	670...678	671.25	676.75
S13	244...251	245.25	250.75					47	678...686	679.25	684.75
S14	251...258	252.25	257.75					48	686...694	687.25	692.75
S15	258...265	259.25	264.75					49	694...702	695.25	700.75
S16	265...272	266.25	271.75					50	702...710	703.25	708.75
S17	272...279	273.25	278.75					51	710...718	711.25	716.75
S18	279...286	280.25	285.75					52	718...726	719.25	724.75
S19	286...293	287.25	292.75					53	726...734	727.25	732.75
S20	293...300	294.25	299.75					54	734...742	735.25	740.75
								55	742...750	743.25	748.75
								56	750...758	751.25	756.75
								57	758...766	759.25	764.75
								58	766...774	767.25	772.75
								59	774...782	775.25	780.75
								60	782...790	783.25	788.75
								61	790...798	791.25	796.75
								62	798...806	799.25	804.75
								63	806...814	807.25	812.75
								64	814...822	815.25	820.75
								65	822...830	823.25	828.75
								66	830...838	831.25	836.75
								67	838...846	839.25	844.75
								68	846...854	847.25	852.75
								69	854...862	855.25	860.75

SESLENDİRME



Seslendirme 1-) Hoparlörün ses yayılmaçısına 2-) Tavan yüksekliğine bağlıdır.

$$L=2 (H-h_1) \tan \alpha / 2 \quad \alpha = 90^\circ \text{ genellikle}$$

verim %50 T=1 sn Hat Trafosu =1.5 W $A_{Lc} = 30 \text{ dB}$

A = Toplam Soğurma Alanı (m^2) S = Toplam yüzey (m^2) ϑ = Soğurma katsayısı v = Hacim (m^3)
T = Yankılanma zaman (sn) genellikle 1 sn

$$\vartheta = A / S \quad T = V / 6A$$

Alc Kongre / Konferans salonları için %10
Basit mesajlar için %30

Gerekli güç 1)Seslendirilecek yerin hacmine,
2)Soğurulma alanına,
3)Hoparlörün özelliğine bağlıdır.

Alc = 30 için hat trafosu gücü $N_{HT} = 30 * 1.5 = 45 \text{ W}$

PRATİK Akustik güç =0.5 * Hacim / 100 W 100 dB için
Akustik güç =0.5 * Hacim / 10.000 W 80 dB için
Elektriksel güç = Akustik güç / Hoparlör verimi

KABLolar Ana hatlarda 250 m kadar 1.5 mm^2 blendajlı
Tali hatlarda 0.75 mm^2 blendajlı
250m'yi aşan hatlarda 2.5 mm^2 blendajlı

Yükseltici güç = (Toplam Hat Tr.gücü) (Hat Kayıpları gücü) (Potansiyel yedek) (Yükseltici Toleransı)

Hat Kayıpları Katsayısı = 1,05

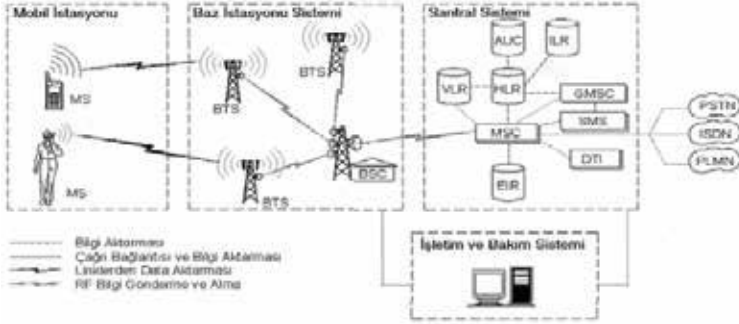
Yükseltici Toleransı =1,15

Potansiyel Yedek = 1,15

Standart Yükseltici çıkışı = 50, 70, 100 V RMS

GEZGİN İLETİŞİM (GSM) ŞEBEKESİ

Gezgin iletişim sisteminin yapısı



1-Gezgin İletişim (GSM) Şebeke Frekans Aralıkları

Şebeke (Network) Tipi	Frekans Bandı		Genel Bant İsmi
	Alma/Uplink	Gönderme/Downlink	
PCN	890-915 Mhz	935-960 Mhz	GSM 900
DCS	1710-1785 Mhz	1805-1880 Mhz	GSM 1800
PCS	1850-1910 Mhz	1930-1990 Mhz	GSM 1900

Not:Alma/Uplink Baz İstasyonu (BTS) Gezgin Telefondan sinyal almakta, Gönderme/Downlink Gezgin Telefona sinyal göndermedir.

Şebeke (Network) Tipi	Frekans bandına göre kanal sayıları		Genel Bant İsmi
	Taşıyıcı Kanal Sayısı (TKS)	Fiziksel Kanal Sayısı (FKS)	
PCN	124	992	GSM 900
DCS	374	2992	GSM 1800
PCS	299	2392	GSM 1900

2-Gezgin İletişim (GSM) Sisteminin Teknik Özellikleri

Özellikler	GSM 900	GSM 1800	GSM 1900
Bir TDM Çerçevesindeki Toplam Fiziksel Kanal	8-992	8-1992	8-1992
Kanal Aralığı	200 Khz	200 Khz	200 Khz
Kanal Kapasitesi	124	124	124
Modülasyon tekniği	GMSK	GMSK	GMSK
Modülasyon hızı	270,85 Kbps	270,85 Kbps	270,85 Kbps
Konuşma kodlama hızı	13 Kbps tam Rate 6,5 Kbps yarım Rate	13 Kbps tam Rate 6,5 Kbps yarım Rate	13 Kbps tam Rate 6,5 Kbps yarım Rate
Veri (data) kodlama hızı	9,6 Kbps tam Rate 4,8 Kbps yarım Rate	9,6 Kbps tam Rate 4,8 Kbps yarım Rate	9,6 Kbps tam Rate 4,8 Kbps yarım Rate
En yüksek veri hızı	>150 Kbps (GPRS)	>150 Kbps (GPRS)	>150 Kbps (GPRS)
Çoklu erişim yöntemi	TDMA-FDMA	TDMA-FDMA	TDMA-FDMA
Hücre yarıçapı	0,15-30 Km.	0,15-30 Km.	0,15-30 Km.
Baz İstasyonu(BTS) Çıkış gücü	2,5-60 Watt (44 dBm)	2,5-60 Watt (44 dBm)	2,5-60 Watt (44 dBm)
Baz İstasyonu Duyarlılık (hassasiyet) değeri	-110 dBm	-110 dBm	-110 dBm

Gezgin İletişim Ülke Kodu(Türkiye)	Gezgin İletişim Şebeke Kodu	Gezgin İletişim Abone Kodu
286	01, 02, 03 veya 04	5XX YYY YY YY
PCS	299	2392

Ortam ve Tek Bir Cihaz için Belirlenen Limit Değerler

f= frekans (MHZ)

Frekans Aralığı (MH z)	E- alan şiddeti (V/m)		H- alan şiddeti (A/m)		B - Manyetik akı yoğunluğu (µT)		Eşdeğer düzlem dalga güç yoğunluğu (W/m²)	
	Tek bir cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek bir cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek bir cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri	Tek bir cihaz için limit değeri	Ortamın toplam limit değeri
0.010-0.15	22	87	1.3	5	1.5	6.25	-	-
0.15-1	22	87	0.18 / f	0.73 / f	0.23 / f	0.92 / f	-	-
1-10	22 / f ^{0.25}	87/f ^{0.25}	0.18 / f	0.73 / f	0.23 / f	0.92 / f	-	-
10-400	7	28	0.02	0.073	0.023	0.092	0.125	2
400-2000	0.341 . f ^{0.2}	1.375 f ^{0.2}	0.0009 f ^{0.2}	0.0037 f ^{0.2}	0.001 f ^{0.2}	0.0046 f ^{0.2}	f/3200	f/200
2000-60000	15	61	0.04	0.16	0.05	0.2	0.625	10

D: (Güvenlik Mesafesi) : $\sqrt{30 \cdot P \cdot 10^{9/10}}$
E

G: Anten Kazancı (dBi)
P: Cihaz Çıkış Gücü (Watt)
E: Elektrik Alan Limit Değer (V/m)