

İÇİNDEKİLER

Elektrik Kazalarında İlk Yardım	1
Birimler	2
Birimler, Ölçüler, Formüller	3
Işık Tekniği ile İlgili Bilgiler	4
Aydınlatma Hesabı Denklemleri	4
Lambalar Hakkında Genel Bilgiler	6
Fluoresan Lambalarda Akım ve Güçler	8
Lambalarda Kullanılması Gereken Kondansatörler	9
Yol Aydınlatması	9
En Az Aydınlık Düzeyleri Tablosu	10
Gerilim Düşümü ve Güç Kaybı Hesapları	12
Çeşitli Güçlerdeki Transformatörlerin A.G.Sigorta Ana Kablo ve Ölçü Karakteristikleri	13
Dağıtım Transformatörlerinin Teknik Özellikleri	14
Hermetik Tip Transformatörler	15
Transformatör merkezi sekonder koruma röle prensip şeması	16
Kuru Tip Transformatörlerin Teknik Değerleri	17
Dizel Jeneratör Boyutları, hava Giriş ve Çıkış Pencerelerinin...	18
Hava Hattı İletkenlerinin Güvenlik uzaklıkları	19
Yapı içindeki ve Dışındaki Tesislerde Güvenlik Açıklıkları	19-20
Buz Yüğü Haritası	21
Çelik Özlü ve Tam Alüminyum İletkenler	22
AWG Dönüşüm cetveli	22
AG ve Müşterek Demir Direkler, Transformatör Direk Karakteristikleri	23
Buz Yüğü Bölgelerine Göre İletkenlerin Toplu Hesap Sonuçları	24
İzolatör Demir Tipleri Seçim cetveli	24
AER (Alpek), Alüminyum Yer altı(Alvinal) Kabloları	25
Alüminyum ve Bakır Baralarda Sürekli Yükleme Akımları	26
Karabük Demir-Çelik Ürünlerinin Mekanik Özellikleri	27
Kablolarla İlgili Semboller ve Kablo Renkleri	28
YVV (NYY) Kabloların Teknik Özellikleri	29
NVV (NYM) Kabloların Teknik Özellikleri	30
Akım Taşıma Kapasiteleri	31
Alevi İletmeyen, Halojenden Arındırılmış, Korozif Ortam Yaratmayan, Sıcağa Dayanımlı Kablolar	32
Tek ve Çok Damarlı Kablolar İçin Düzeltme Faktörleri	34
PVC İzolasyonlu Kabloların Akım Yüklenebilmesi ve Korunması	35
Borulardan Geçirilecek İletken sayısı Cetveli	35
0.6/1 kv Yalıtkanlı kabloların standart güçleri taşıyabilecekleri max. Uzaklık (m)	36
Bus Bar Enerji Dağıtım Sistemleri	37
Kablo Kanalları	40
Sigortalar, Artık Akım Anahtarları, Kompakt Şalterler	42
Üç Fazlı Motorlarda Anma Akımına Göre Sigorta Seçimi	43
IEC 60292'ye Göre Sincap Kafesli Asenkron Motorlar İçin Yol Vericilerin Seçim Cetveli	44

Kontaktör Seçim Tablosu	45
Kondansatörler İçin Özel Kontaktör seçim cetveli	45
“Elektrik Motorlarında Güç Faktörünün Yaklaşık 0,95 e Yükseltilmesi Halinde Çeşitli Güç Ve Devirler İçin Kondansatör Seçim Cetveli“	46
Asenkron Motorlarda Kompanzasyon	47
Sabit ve Otomatik Kompanzasyonda Kullanılacak Malzemenin Seçim cetveli	48
Arzu edilen Cos ϕ ye yükseltmek için “k” Faktörü cetveli	48
.....kVAr Kompanzasyon Panosu	49
Topraklama sistemleri	50
Topraklama Direnci hesapları	51
TN sistemleri için,çeşitli açma zamanlarına karşı düşen açma akımları ve bu akımlar için izin verilen en büyük çevrim empedansları	52
TT sistemleri için, çeşitli açma zamanlarına karşı düşen açma akımları ve bu akımlar için izin verilen işletme elemanlarının gövdelerine ilişkin en büyük topraklama dirençleri R	53
Yıldırımdan Korunma	54
Dış Yıldırımlık	55
Parafudrlar	55
Türkiye’de Yıllık Ortalama Yıldırımlı Fırtınalı Günler Sayısı	56
Patlamaya Karşı Korumalı İşletme Araçları Sınıflandırması	57
Asansörler	58
Dünya Ülkeleri Gerilimleri	61
Karakteristik Ses Empedansı, Ses şiddet seviyesi, Tuşlu telefon İşaretleme Frekansları	62
Doğrultucular	62
Başlıca Elektronik Eleman Sembolleri ve Karakteristikleri	63
Formüller	64
Yarı İletken Güç Elemanlarının Genel Özellikleri	65
Çeşitli Soketler	66
Haberleşmede çok kullanılan bazı kısaltmalar	67
Elektromagnetik Görünge ve Desibel ve dBm Katsayı Tablosu	68
Haberleşme Kabloları	69
Fiber Optik Kablo Teknik Özellikleri, Fiber Elyafın Özellikleri	73
Fiber Kabloda Fiber Tüp ve Fiber Renk Sıralaması	74
Analog ve Sayısal Çoğullama Sistemleri	76
Sayısal Sistem Basamakları, Fiber Optik Teçhizatların Teknik Özellikleri	76
Fiber Optik Sistemler	77
Fiberin Zayıflama Eğrisi	77
Yoğunlaştırılmış Dalga Boyu Bölmeli Çoğullama, Radyolink Sistemleri	78
Kablo TV Sistemleri, Kablolü TV Sinyal Değerleri	79
TV Kanal Frekansları	80
Seslendirme	81
Gezgin İletişim Şebekesi (GSM)	82
Unix Komutları	83
Türkiye Elektrik Sistemi Ani Puantın Maksimum Olduğu günde Üretim ve Tüketim Değerleri	85
2008 Yılı Türkiye Üretim ve Tüketim Değerleri	86

ELEKTRİK KAZALARINDA İLK YARDIM

Endüstriyel gelişmelere paralel olarak elektrik enerjisinin insan yaşamındaki yeri her gün biraz daha artmaktadır. Günlük yaşamımız içinde, elektrikli cihazlarla adeta birlikte yaşamaktayız. Bu sebeple, elektrikle ilgili kazalar da, diğer nedenlerle meydana gelen kazalara oranla daha büyük ölçülerde can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Kazaların önlenmesi konusunda alınması gerekli güvenlik tedbirlerinin yanında özellikle elektrik çarpması durumunda yapılacak ilk yardım uygulamaları, pek çok kazalının yeniden hayata döndürülmesini sağlayabilmektedir.

Elektrik enerjisi insan organizmasında,

- Solunum ve kalp durması
- Şok, bilinç kaybı
- Çeşitli derecelerde yanıklar,
- Kasılma, kramp, düşmeler, kırıklar
- Böbreklerin çalışmasının bozulması gibi olayları meydana getirir.

Elektrik çarpmalarında,

- Vücuttan geçen akımın miktarı
- Akımın geçtiği yol,
- Akıma maruz kalma süresi,
- Vücut direnci, önemlidir.

Örneğin göğüs bölgesinden geçen akım, göğüs kaslarında kramplar oluşturabilir ve solunum durabilir. Kalp üzerinden akım geçmesi sonucu kalp kası kasılma özelliğini yitirir, dolayısıyla dolaşım durur. Bu durumlar elektrik kazalarının en ciddi boyutudur. Yapılacak tek şey 112 gelene kadar temel yaşam desteği uygulamaktır.

Yapay solunum ve kapalı kalp masajı (Temel yaşam desteği) nasıl yapılır?

1- Öncelikle olay yeri güvenliği sağlanır, kazalıyla elektrik kaynağının teması kesilir, ortam elektriksel olarak izole hale getirilir.

2- Derhal bilinç kontrolü yapılır, omuzlarına dokunarak ve yüksek sesle seslenerek tepki verip vermediğine bakılır. Tepki yoksa bilinç kapalıdır. Derhal 112 aranır. Zira kalp fibrilasyona girmiş, görevini yapamıyor olabilir. 112'de bulunan defibrilasyon cihazının erken gelmesi şansı artıracaktır.

3- Kazalı sırtüstü sert bir zemine yatırılır ve yanına çökülerek pozisyon alınır.

4- Solunum yolu açıklığı sağlanır.

a) Sıkan giysiler gevşetilir.

b) Ağız içi kontrolü yapılır, varsa yabancı cisim, takma diş vb. çıkartılır.

c) Baş-çene pozisyonu verilerek (çene kemiği zemine 90 derece olacak şekilde baş geriye doğru ittilererek) dilin soluk borusundan uzaklaşması sağlanır.

5- Bak-dinle-hisset yöntemi ile 5 saniye süre ile soluk alıp almadığına bakılır. Soluk almıyorsa;

6- 2 kez suni solunum yaptırılır.

7- 30 kez dış kalp masajı yapılır.

8- 30 kalp masajı, 2 solunum yaptırılarak işleme 112 gelene kadar, yorgunluktan yapamaz hale gelinceye kadar ya da kazalıda yaşam belirtisi olana kadar devam edilir.

İLK YARDIM ÇANTASI

Acil Tıp Derneği aşağıda yazılanların İlk Yardım Çantası içinde bulunmasını önermektedir.

1 adet künt uçlu Makas

3 çift Lateks Eldiven

5 adet 5 x 5 cm Gazlı Bez

5 adet 10 x 10 cm Gazlı Bez

2 adet 2m x 10 cm Rulo sargı bezi

1 adet üçgen Bandaj

2 adet ağız kapanabilir Plastik Poşet

2 adet Çengelli İğne

Temel Yaşam Desteği Bilgi Formu

1 adet Suni Solunum Ağızlığı

Lütfen satın aldığınız çantanın içinde bu elemanların eksiksiz olarak bulunmasına dikkat ediniz ya da eksik olanları kendiniz tamamlayınız.

SI TEMEL BİRİMLER (21 Haziran 2002 tarih, 24792 sayılı Resmi Gazete'den alınmıştır)

Büyüklik	Birimler		
	İsmi	Sembolü	Tarifi
Uzunluk	Metre	m	1 m, vakum içerisindeki ışığın 1/299792468 saniyede kat ettiği hattın uzunluğudur
Kütle	kilogram	kg	1 kg Uluslararası kilogram prototipinin kütesine eşittir.
Zaman	saniye	s	1 s, Cs-133 atomunun temel enerji durumunda, aşırı iki ince yapı durumu arasındaki geçişe karşı gelen ışımanın (dalga boyunun) 9 192 631 770 periyodik süresidir.
Elektrik akım şiddeti	Amper	A	1 A, doğrusal sonsuz uzunlukta, ihmal edilebilir dairesel enine kesitte ve birbirinden bir metre uzaklıkta, boşluğa yerleştirilmiş paralel iki iletkenin geçirildiğinde, bu iletkenler arasında beher metre başına 2.10(-7) Newton' luk bir kuvvet meydana getiren sabit elektrik akımıdır.
Termodinamik sıcaklık	Kelvin	K	1 K, Termodinamik sıcaklık birimi kelvin cinsinden, suyun üçlü noktasının termodinamik sıcaklığının 1/273,16' lık kesiridir.
Madde miktarı	mol	mol	1 mol, 0,012 kg C-12 içindeki atomların sayısı kadar olan bir sistemdeki madde miktarıdır. Mol, kullanıldığında temel maddeler belirtilmeli ve bunlar atomlar, moleküller, iyonlar, elektronlar, başka parçacıklar veya böyle parçacıkların belirli grupları olabilir.
Işık şiddeti	kandela	cd	1 cd, verilen bir yönde 540.10(12) Hz frekanslı monokromatik ışın yayan ve bu yöndeki enerji şiddeti 1/683 W/st (sr = steradyan) olan bir kaynağın ışık şiddetidir.

TAMAMLAYICI SI BİRİMLERİ

Büyüklik	Birimler		
	İsmi	Sembolü	Tarifi
Düzlem açısı	radyan	Rad	1 Rad, daire çemberini yarıçap uzunluğunda kesen iki daire yarıçapı arasındaki açıdır.
Uzay açısı	steradyan	Sr	1 Sr, tepe noktası kürenin merkezinde olan ve küre yüzeyinde, küre yarıçapının karesine eşit bir alanı çevreleyen koninin uzay açısıdır.

İSİM VE SEMBOLLERİ OLAN TÜRETİLMİŞ SI BİRİMLERİ

Büyüklik	Birimler		İstisna	
	İsmi	Sembolü	Diğer SI Birimleri	Temel Birimler veya tamamlayıcı SI Birimi
Frekans	Hertz	Hz		s ⁻¹
Kuvvet	Newton	N		m.kg.s ⁻²
Basınç, gerilim	Pascal	Pa	N / m2	m ⁻¹ .kg.s ⁻²
Enerji, iş, ısı miktarı	Joule	J	N * m	m ² .kg.s ⁻²
Güç ⁽¹⁾ , ışıma akısı	Watt	W	J / s	m ² .kg.s ⁻³
Elektrik yükü, elektrik miktarı	Coulomb	C		s.A
Elektrik potansiyeli, potansiyel farkı, elektromotor kuvveti	Volt	V	W / A	m ² .kg.s ⁻³ .A ⁻¹
Elektrik direnci	Ohm	Ω	V / A	m ² .kg.s ⁻³ .A ⁻¹
Elektrik iletkenliği	Siemens	S	A / V	m ⁻² .kg ⁻³ .s ³ .A ²
Elektrik kapasitesi	Farad	F	C / V	m ⁻² .kg ⁻¹ .s ⁴ .A ²
Magnetik akı	Weber	Wb	V * s	m ² .kg.s ⁻² .A ⁻¹
Magnetik akı yoğ. Magnetik indüksiyon	Tesla	T	Wb / m2	kg.s ⁻² .A ⁻¹
İndüktans	Henry	H	Wb / A	m ² .kg.s ⁻² .A ⁻²
Işık akısı	Lumen	lm		cd.sr
Aydınlatma	Lux	lx	lm / m2	m ⁻² .cd.sr
Bir radyoaktif atomun aktivitesi	Becquerel	Bq		S ⁻¹
Absorbe edilen doz, dışarıdan alınan özel enerji kerma ⁽²⁾ , absorbe edilen doz indeksi	Gray	Gy	J – kg ⁻¹	m ² .s ⁻²
Eşdeğer doz	Sievert	Sv	J – kg ⁻¹	m ² .s ⁻²

(1) Güç birimleri için özel isimler : Alternatif elektrik akımının görünen gücünü açıklamakta kullanıldığında **Volt-Amper** adı (Sembol 'VA') ve reaktif elektrik gücünü açıklamak için kullanıldığında **var** (Sembol 'var') , CGMP kararında yer almaz.

(2) Kinetik Enerji Released in Matter = kerma (Madde serbest bırakılan kinetik enerjiden türetilir)

BİRİMLER – ÖLÇÜLER – FORMÜLLER

FİZİKSEL SABİTLER

Sembol/ü	Adı	Değeri
H	Avagadro Sayısı	6.025×10^{23} atms/gm-mole
h	Planck Sabiti	6.625×10^{-34} joule-sec
F	Faraday Sabiti	9.652×10^4 coulomb/gm-mole
m	Elektron külesi	9.108×10^{-31} atoms gm
e	Elektron yükü	1.602×10^{-19} coulomb
c	Boşluktaki ışık hızı	2.998×10^{10} cm/sec
h/mc	Compton elektronunun dalga boyu	2.426×10^{-10} cm
ao	Bohr elektronunun ilk yörünge yarıçapı	5.292×10^{-9} cm
o	Stefan-Boltzman sabiti	5.669×10^{-8} watts/meter. ² (°K) ⁴
	<i>proton külesi / elektron külesi</i>	1836
k	Boltzman Sabiti	1.380×10^{-23} joule-mole-K
R	Genel Gaz Sabiti	8.317 joule/gm-mole-K
To	mutlak ısı	-273.12°C; -459.72°F

ELEKTROTEKNİK

İş = Güç x Zaman $A = P * t = U * I * t = (U^2 / R) * t = I^2 * R * t$ [Ws]					
[İŞ BİRİMLERİ]					
Ws=joule	1	2,778.10 ⁻⁷	kWh	Psh	kgm
kWh	3,60.10 ⁶	1	1,36	3,671.10 ⁵	mcal=WE
Psh	2,648.10 ⁶	0,736	1	270.10 ³	860
kgm	9.8	2,7.10 ⁻⁶	3,7.10 ⁻⁶	1	2,34*10 ⁻³
mcal=WE	4,186.10 ³	1,163.10 ⁻³	1,581.10 ⁻³	426.9	1

Güç = İş / Zaman $P = A / t = U * I = U^2 / R = I^2 * R$ [W]

GÜÇ BİRİMLERİ

Watt=joule/s	1	10 ⁻³	kW	Ps	mhp/s	kcal=WE/h
kW	1000	1	0,00136	1,36	102	860
Ps	736	0,736	1	75	631	860
mhp/s	9.81	0,00981	0,00136	0,102	0,860	1
kcal=WE/h	1,16	1,16.10 ⁻³	158.10 ⁻⁵	0,188		

SİNÜSEL İŞARETLERİN DÖNÜŞTÜRME ÇARPANLARI

BİLİNEN	ORTALAMA	RMS	TEPE	TEPEDEN TEPEYE
ORTALAMA	1.0	1.11	1.57	3.14
R.M.S.	0.9	1.0	1.414	2.828
TEPE	0.637	0.707	1.0	2.0
TEPEDEN TEPEYE	0.32	0.535	0.5	1.0

GERİLİM DÜŞÜMÜ

3 Faz	220/380 V	$\epsilon [\%] = \frac{100 \cdot I.P}{\chi \cdot q \cdot U^2} = \frac{10^5 \cdot I.P (kW)}{56 \cdot q (380)^2}$	Bakır için $0,0124 \frac{I.P}{q}$
1 Faz	220 V	$\epsilon [\%] = \frac{200 \cdot I.P}{\chi \cdot q \cdot V^2} = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot I.P (kW)}{56 \cdot q (220)^2}$	Bakır için $0,074 \frac{I.P}{q}$

ε [%] = GERİLİM DÜŞÜMÜ (yüzde) q : İletken kesiti (mm²)
P : Aktif Güç (kW) χ : Öziletkenlik (m/Ωmm²)
U : Fazarası Gerilim (volt) χ (Cu) 56 m/Ωmm²
I : Hat uzunluğu (metre) χ (Al) 35 m/Ωmm²
V : Faz Nötr Gerilim (volt)

BİRİMLERİN DÖNÜŞÜM CETVELİ

Adı	Sembolü	Değeri	Adı	Sembolü	Değeri
tera	T	10 ¹²	deci	d	10 ⁻¹
giga	G	10 ⁹	centi	c	10 ⁻²
mega	M	10 ⁶	milli	m	10 ⁻³
kilo	k	10 ³	micro	μ	10 ⁻⁶
hecto	n	10 ²	nano	n	10 ⁻⁹
deca	da	10 ¹	pico	p	10 ⁻¹²

KUWET BİRİMLERİ

	kg	Dyn	Joule/cm	N=Kg.m/s ²
kg	1	9,807.10 ⁵	0,0981	9,871
Dyn	10,2.10 ⁻⁷	1	10 ⁻⁷	10 ⁻⁵
Joule/cm	10,2	10 ⁷	1	10 ²
N=Kg.m/s ²	0,102	10 ⁵	0,01	1

IŞIK TEKNİĞİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Işık

Göze etki eden özel bir enerji şekli olup dalga veya foton şeklinde yayıldığı kabul edilir. Elektromagnetik dalgalar dalga uzunluklarına göre sıralanacak olurlarsa elektromagnetik spektrum (tayf) elde edilir. Bu tayfin 380nm ile 780nm dalga uzunluklu kısmı ışık olarak adlandırılan bölgedir.

Işık akısı (Φ), birim: lümen (lm)

Işık kaynağından çıkan ve normal gözü gündüz görmesine ait spektral duyarlık eğrisine göre değerlendirilen enerji akısına denir.

Işık şiddeti (I), $I_e = \Phi / \Omega$, birim: candela (cd)

Noktasal ışık kaynakları için tanımlanır ve doğrultuya bağlı bir büyüklüktür. Noktasal bir ışık kaynağının herhangi bir α doğrultusundaki ışık şiddeti, bu doğrultuyu içine alan bir uzay açıdan çıkan ışık akısının bu uzay açısına bölümüdür.

Aydınlık düzeyi (E), $E = \Phi / s$, birim: lüks (lx)

Birim yüzeye düşen ışık akısı miktarıdır

Parıltı (L), $L_a = I_e / S_n$, birim: cd/m²

Aydınlatma kaynaklarından veya ışık yayan bir yüzeyden göze gelen ışık şiddeti miktarıdır.

Kamaşma

Sağlam bir gözün dış etkilere geçici olarak etrafındaki cisimleri göremez hale gelmesine kamaşma denir. Görüş alanı içindeki bütün ışık kaynakları kamaşmaya neden olur.

Koruma tarzları

Koruma tarzını belirtmek için IPXY kullanılmış. Burada X katı cisimlere karşı korumayı, Y ise sıvı maddelere karşı korumayı gösterir.

IP KORUMA TARZLARI

Birinci rakam	Katı cisimlere karşı koruma	İkinci rakam	Sıvı maddelere karşı koruma
0	Koruma yok	0	Koruma yok
1	50mm' den büyük katı cisimlere karşı koruma	1	Dik düşen su damlalarına karşı koruma
2	12mm' den büyük katı cisimlere karşı koruma	2	15°' lik açığa kadar eğik damlayan suya karşı koruma
3	2.5mm' den büyük katı cisimlere karşı koruma	3	60°' lik açığa kadar eğik damlayan suya karşı koruma
4	1 mm' den büyük katı cisimlere karşı koruma	4	Her yönden gelen su damlalarına karşı koruma
5	Toza karşı koruma	5	Su püskürtmesine karşı korumalı
6	Toza karşı tam koruma	6	Şiddetli deniz dalgalarına karşı koruma
-	-	7	Suya batırılmalara karşı koruma
-	-	8	Basınç altında uzun süre suda kalmaya karşı koruma

Koruma sınıfları	Sembol	Anılamı
I		Elektrik çarpmalarına karşı sadece temel yalıtım ile yetinilmeyerek, tesisatın sabit çekilen hattı içindeki bir koruma iletkenine, açığtaki iletken bölümlerin bağlantısını da içeren bir donanımdır.
II		Elektrik çarpmalarına karşı sadece temel yalıtım ile yetinilmeyerek, ilave yalıtım önlemleri alınmış ancak donanımın açığtaki metal bölümleri ile bir koruma iletkeni bağlantısı olmayan ve tesisatın sabit çekilen hattı üzerinde güvenlik önlemleri alınmamış olan donanımdır.
III		SELV'ye göre elektrik çarpmalarına karşı koruma sağlanan ve SELV'de belirtilenden daha yüksek gerilim değerleri oluşmayan donanımdır. (SELV: Çok düşük güvenlik gerilimi.)

AYDINLATMA HESABI DENKLEMLERİ

Aydınlatılacak bölgenin ortalama aydınlık düzeyi (şiddeti) değeri, aydınlatılacak yerin amacına uygun olarak ilgili tablodan alınır ve diğer veriler yardımıyla armatür ve lamba sayısı hesaplanır. Hesap yöntemi ve denklemler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

DENKLEM	SEMBOLÜ	AÇIKLAMA
$n = \Phi_o / \Phi_1$	n	Lamba sayısı
	Φ_o	Gerekli toplam ışık akısı (lm)
	Φ_1	Bir lambanın verdiği ışık akısı (lm.)
	k	Oda endeksi (oda boyutlarına bağlı olarak)
$k = \frac{axb}{hx(a+b)}$	a	Kısa kenar (m)
	b	Uzun kenar (m)
	h	Işık kaynağının çalışma düzlemine olan yüksekliği (m)
	H	Oda yüksekliği (m)
	h_{of}	Çalışma düzleminin zeminden yüksekliği
$\Phi_o = \frac{E_o \cdot xSxd}{\eta}$	E_o	Gerekli ortalama aydınlık düzeyi değeri (lx) (tablodan seçilir)
	S	Aydınlatılacak bölgenin alanı (m ²)
	d	Bakım-işletme faktörü (Kirlenme faktörü)

Renk sıcaklığı , birim: Kelvin (°K)

Bir cismin gerçek sıcaklığı yerine renk sıcaklığı adı verilen bir sıcaklık konduğu zaman o sıcaklıktaki siyah cisim gibi ışık yaydığı sıcaklığa renk sıcaklığı denir.

Işık kaynakları ışık rengi bakımından üç gruba ayrılır

Renk sıcaklığı (°K)	Işık rengi
< 3300	Sıcak (kırmızımsı beyaz)
3300-5300	Orta sıcak (beyaz)
>5300	Soğuk (mavimsi beyaz)

Renkssel geriverim endeksi (R_a)

Işık kaynaklarının aydınlatıkları cisimlerin renklerini ayırt ettirebilme özelliklerine renkssel geriverim endeksi denir.

DIN 5035 Normuna göre kategoriler	Renkssel geriverim
1A	90-100
1B	80-90
2A	70-80
2B	60-70
3	40-60
4	20-40

Armatür verimi (η_{arm})

Armatürden çıkan toplam ışık akısının armatürün içindeki lambaların toplam ışık akısına oranıdır.

Etkinlik faktörü (ϵ) , Birim: lm/W

Bir ışık kaynağından çıkan toplam ışık akısının kanağın gücüne oranıdır.

ODA BOYUTLARI	BAKIM-İŞLETME FAKT.: 1.25	AYDINLIK DÜZEYİ	ARMATÜR TİPİ	TL' D 36/84 W' lık fluoressan lambanın ışık akısı Φ_1
a=5.5 m.	TAVAN: AÇIK 0.8	E ₀ =500 lx (Tablodan seçilir)	Bant tipi	
b=13 m.	DUVAR: HAFİF KOYU 0.5		LAMBA TİPİ	
H=3 m.	ZEMİN: KOYU 0.1		TL' D 36/84 W 2350 lm	

SIRA NO	İSTENİLEN	DENKLEM	HESAPLAMA	SONUÇ
1	h	$h=H-h_{gd}$	$h=3-0,85\text{ m.}$	$h=2.15\text{ m.}$
2	k	$k=\left[\frac{axb}{\left[\left[hx(a+b) \right] \right]} \right]$	$k=\left[\frac{5.5x13}{\left[2.15x(5.5+13) \right]} \right]$	$k=2$
3	η	Seçilen armatüre ait verim tablosu kullınılır		$\eta=0.46$
4	d	Tesisin kirlenme faktörü (Bakım-İşletme faktörü)		$d=1.25$
5	S	$S=axb$	$S=13x5.5\text{ m}$	$S=71.5\text{ m}^2$
6	Φ_o	$\Phi_o=\left[E_o \cdot xSxm \right] / \eta$	$\Phi_o=\left[500x71.5x1.25 \right] / 0.46$	$\Phi_o=97146\text{ lm}$
7	n	$n=\Phi_o / \Phi_1$	$n=97146 / 3450$	$n=28\text{ adet}$
8	TL' D 36/84 W	n=28 adet fluoresan lamba kullanılacak		
9	2x36W	Bir armatürde 2 adet TL'D 36/84 W. fluoresent lamba olduğuna göre		
10	N (armatür sayısı)	büro aydınlatmasında 14adet bant tipi 2x36W' lık armatür kullanılacaktır.		
Büro aydınlatmasını armatür sayısına göre tekrarlırsak				
11	E_o	$E_o=\left[\Phi_1 \cdot nxn \eta \right] / \left[dxS \right]$	$E_o=\left[3450x28x0.46 \right] / \left[1.25x71.5 \right]$	$E_o=497\text{ lx}$
Bir büro aydınlatmasında $E_o=497\text{ lx}$ lük bir aydınlık düzeyi elde edilir.				

Tavan	0.80				0.50				0.30	
Duvar	0.50		0.30		0.50		0.30		0.10	0.30
Zemin	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10
Oda endeksi k= $\frac{axb}{hx(a+b)}$	VERİM FAKTÖRÜ η									
0.60	0.24	0.23	0.18	0.18	0.20	0.19	0.15	0.15	0.12	0.15
0.80	0.31	0.29	0.24	0.23	0.25	0.24	0.20	0.19	0.16	0.17
1.00	0.36	0.33	0.29	0.28	0.29	0.28	0.24	0.23	0.20	0.20
1.25	0.41	0.38	0.34	0.32	0.33	0.31	0.28	0.27	0.24	0.24
1.50	0.45	0.41	0.38	0.36	0.36	0.34	0.32	0.30	0.27	0.26
2.00	0.51	0.46	0.45	0.41	0.41	0.38	0.37	0.35	0.31	0.30
2.50	0.56	0.49	0.50	0.45	0.45	0.41	0.41	0.38	0.35	0.34
3.00	0.59	0.52	0.54	0.48	0.47	0.43	0.43	0.40	0.38	0.36
4.00	0.63	0.55	0.58	0.51	0.50	0.46	0.47	0.44	0.41	0.39
5.00	0.66	0.57	0.62	0.54	0.53	0.48	0.50	0.46	0.44	0.40

NOT: Her bir armatüre ait verim tablosu farklıdır.

YAPI MALZEMELERİ		DUVAR BOYALARI	
Ak ağaç,huş ağacı	0,50	Beyaz	0,30-0,70
Meşe,açık renk,parlatılmış	0,25-0,35	Açık gri	0,40-0,60
Meşe,koyu renk,parlatılmış	0,01-0,15	Orta gri	0,25-0,35
Sunta,krem rengi	0,50-0,60	Koyu gri	0,10-0,15
Granit	0,20-0,25	Mavi	0,15-0,20
Kireç taşı	0,35-0,55	Açık yeşil	0,45-0,55
Mermer,parlatılmış	0,30-0,70	Koyu yeşil	0,15-0,20
Harç,açık renk;kireç badana	0,40-0,45	Açık sarı	0,60-0,70
Sıva(Alçı)	0,90	Kahverengi	0,20-0,30
Kum taşı	0,20-0,40	Pembe	0,45-0,55
Ahşap kaplama (Doğal)	0,20-0,30	Koyu kırmızı	0,15-0,20
Çimento,beton,çıplak	0,20-0,30		
Kiremit,kırmızı,yeni	0,10-0,15		

Tavan	Duvarlar	Çalışma Düzlemi
0.8	0.8	0.3
0.8	0.5	0.3
0.8	0.3	0.3
0.5	0.5	0.3
0.5	0.3	0.3
0.7	0.7	0.2
0.7	0.5	0.2
0.7	0.3	0.2
0.8	0.8	0.1
0.8	0.5	0.1
0.8	0.3	0.1
0.5	0.5	0.1
0.5	0.3	0.1
0.5	0.3	0.1

LAMBALAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Genel Kod	Güç W	Ampul Akımı A	Gerekli Güç W	Duy	Işık Akısı lm	Işık Rengi K	Renkssel Geriverim Ra	Ortalama Ömür h	Açıklamalar
-----------	----------	---------------------	---------------------	-----	------------------	-----------------	-----------------------------	-----------------------	-------------

ENKANDESAN LAMBALAR

A60	60	0,26		E27	730	ww	1A	1000	
A60	75	0,32		E27	960	ww	1A	1000	
A60	100	0,43		E27	1.380	ww	1A	1000	
A65	150	0,65		E27	2.200	ww	1A	1000	

REFLEKTÖRLÜ LAMBALAR

R 63 30°	60			E27	650	ww	1A	1000	
R 80 30°	60			E27	530	ww	1A	1000	
R 80 30°	100			E27	1.080	ww	1A	1000	

PAR LAMBALAR

PAR38-12°/30°	60			E27	600	ww	1A	1000	
PAR38-12°/30°	80			E27	800	ww	1A	1000	
PAR38-10°/30°	100			E27		ww	1A	1000	
PAR38-12°/30°	120			E27	1.200	ww	1A	1000	

HALOJEN LAMBALAR

QT 18	60	0,26		B 15d	840	ww	1A	2000	
QT 18	75	0,32		B 15d	1.050	ww	1A	2000	
QT 18	100	0,43		B 15d	1.400	ww	1A	2000	
QT 32	60	0,26		E27	840	ww	1A	2000	
QT 32	75	0,32		E27	1.050	ww	1A	2000	
QT 32	100	0,43		E27	1.400	ww	1A	2000	
QT 32	250	1,09		E27	4.200	ww	1A	2000	
QT-DE 12	60	0,26		R7s	840	ww	1A	1500	
QT-DE 12	100	0,43		R7s	1.650	ww	1A	1500	

DÜŞÜK GERİLİMLİ HALOJEN LAMBALAR

QT-tr 9°	20			G 4	320	ww	1A	2.000	
QT-ax 12°	20			GY 6,35	320	ww	1A	2.000	
QT-ax 12°	35			GY 6,35	600	ww	1A	2.000	
QT-ax 12°	50			GY 6,35	950	ww	1A	2.000	
QR-CBC 35/10°-38°	20			GU 4	320	ww	1A	2.000	
QR-CBC 35/10°-38°	35			GU 4	600	ww	1A	2.000	
QR-CBC 51/8°-60°	20			GU 5,3	320	ww	1A	3.000	
QR-CBC 51/8°-60°	35			GU 5,3	600	ww	1A	3.000	
QR-CBC 51/8°-60°	50			GU 5,3	950	ww	1A	3.000	
QR 51	50			GU 5,3		ww	1A	3.000	
QR 111/4°-24°	35			G 53	650	ww	1A	2.000	
QR 111/4°-24°	50			G 53	750	ww	1A	2.000	

FLORESAN LAMBALAR

T 16	14	0,07	16,00	G 5	1.350	ww, nw, tw	1B	7.000	
T 16	21	0,11	23,50	G 5	2.100	ww, nw, tw	1B	7.000	
T 16	28	0,13	30,50	G 5	2.900	ww, nw, tw	1B	7.000	
T 16	35	0,17	38,50	G 5	3.650	ww, nw, tw	1B	7.000	
T 26	18	0,37	28,20	G 13	1.000	ww, nw, tw	1A	7.000	
T 26	36	0,43	46,00	G 13	2.350	ww, nw, tw	1A	7.000	
T 26	58	0,67	70,90	G 13	3.750	ww, nw	1A	7.000	

METAL HALİDE LAMBALAR

HIT-tr	35			G 12	2.400	ww	1 B	5.000	
HIT-ax	35			G 12	3.400	ww	1 B	5.000	
HIT-tr	70	1,00	91	G 12	5.500	ww, nw	1 B	5.000	
HIT-ax	70			G 12	6.400	ww	1 B	5.000	
HIT-tr	70			PG 12-2	5.100	nw	1 B	5.000	
HIT-ax	150	1,80	170	G 12	12.500	ww, nw	1 B	5.000	
HIT-tr	150			G 12	14.000	ww	1 B	5.000	
HIT-DE	70	1,00	89	RX 7s	5.000	ww, tw	1 B	5.000	
HIT-DE	150	1,80	170	RX 7s-24	11.000	ww, tw	1 B	5.000	
HIT-DE	250	3,00	275	Fc 2	20.000	ww, nw, tw	1 B	5.000	
HIE	100	1,10	115	E 27	8.200	ww	1 B	8.500	
HIE	250	3,00	275	E-40	19.000			8.500	
HIE	400	3,80	460	E-40	32.000			8.500	
HIE	1000	9,50	1065	E-40	80.000				

Genel Kod	Güç W	Ampul Akımı A	Gerekli Güç W	Duy	Işık Akısı lm	Işık Rengi K	Renksel Geriverim Ra	Ortalama Ömür h	Açıklamalar
-----------	----------	---------------------	---------------------	-----	------------------	-----------------	----------------------------	-----------------------	-------------

CİVA BUHARLI LAMBALAR

HME	50	0,60	59	E 27	1.800	ww, nw	3		
HME	80	0,80	89	E 27	3.800	ww, nw	3		
HME	125	1,15	137	E 27	6.300	ww, nw	3		
HME	250	2,15	266	E 40	13.000	ww, nw	3		
HME	400	3,25	325	E 40	22.000	ww, nw	3		

KOMPAKT FLORESAN LAMBALAR

TC	7	0,17	11,00	G 23	400	ww, nw, tw	1 B	8.000	
TC	9	0,17	13,00	G 23	600	ww, nw, tw	1 B	8.000	
TC	11	0,16	15,00	G 23	900	ww, nw, tw	1 B	8.000	
TC-EL	7	0,17	11,00	2 G7	400	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-EL	9	0,17	13,00	2 G7	600	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-EL	11	0,16	15,00	2 G7	900	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-D	10	0,190	15,50	G24 d-1	600	ww, nw	1 B	8.000	
TC-D	13	0,165	17,20	G24 d-1	900	ww, nw	1 B	8.000	
TC-D	18	0,220	24,40	G24 d-2	1.200	ww, nw	1 B	8.000	
TC-D	26	0,315	33,60	G24 d-2	1.800	ww, nw	1 B	8.000	
TC-DEL	10	0,070	15,50	G24 q-1	600	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-DEL	13	0,070	15,50	G24 q-1	900	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-DEL	18	0,090	28,00	G24 q-2	1.200	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-DEL	26	0,120	55,00	G24 q-3	1.800	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-T	13	0,150	15,50	GX 24 d-1	900	ww, nw	1 B	8.000	
TC-T	18	0,210	21,00	GX 24 d-2	1.200	ww, nw	1 B	8.000	
TC-T	26	0,280	29,00	GX 24 d-3	1.800	ww, nw	1 B	8.000	
TC-TEL	13	0,070	15,50	GX 24 g-1	900	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-TEL	18	0,090	21,00	GX 24 q-2	1.200	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-TEL	26	0,130	29,00	GX 24 q-3	1.800	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-TEL	32	0,150	36,00	GX 24 q-3	2.400	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-TEL	42	0,200	47,00	GX 24 q-4	3.200	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİLİR
TC-L	18	0,090	28,4	2 G 11	750	ww, nw, tv	1 A - 1 B	8.000	
TC-L	24	0,110	33,1	2 G 11	1.200	ww, nw, tv	1 A - 1 B	8.000	
TC-L	36	0,170	45,8	2 G 11	1.900	ww, nw, tv	1 A - 1 B	8.000	
TC-L	55	0,648	67,1	2 G 11	4.800	ww, nw	1 A - 1 B	8.000	
TC-F	18	0,27	28	2 G 10	1.100	ww, nw	1 B	2.800	
TC-F	24	0,32	33	2 G 10	1.700	ww, nw	1 B	2.800	
TC-F	36	0,44	46	2 G 10	2.800	ww, nw	1 B	2.800	
TC-DD	10	0,14	15,50	GR82p	650	ww, nw	1 B	8.000	
TC-DD	16	0,19	21,00	GR82p	1.050	ww, nw	1 B	8.000	
TC-DD	28	0,32	36,00	GR82p	3.050	ww, nw	1 B	8.000	
TC-DD/E	10			GR10q-4	650	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİR
TC-DD/E	16			GR10q-4	1.050	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİR
TC-DD/E	28			GR10Q-4	3.050	ww, nw	1 B	8.000	DİM EDİLEBİR
TC-EL-N	11	0,45		E 27	600	ww, nw	1 B	8.000	
TC-EL-N	15	0,50		E 27	900	ww, nw	1 B	8.000	
TC-EL-N	20	0,60		E 27	1.200	ww, nw	1 B	8.000	
TC-EL-N	23			E 27	1.500	ww, nw	1 B	8.000	
TC-SB74	25			E 27	1.200				

YÜKSEK BASINÇLI SODYUM BUH. LAMBALAR

HST	50	0,70	62	PG 12-1	2.300	ww	1 B	5.000	
HST	80	1,04	96	PG 12-3	4.500	ww	1 B	5.000	
HST	100	1,20	115	PG 12-1	4.700	ww	1 B	5.000	
HST-DE	80	1,04	96	RX 7s	4.500	ww	1 B		
HST-E	50	0,70	62	E 27	3.500	ww	4		
HST-E	70	1,00	83	E 27	5.600	ww	4		
HST-E	100	1,20	115	E 40	9.500				
HST-E	150	1,80	170	E 40	14.000				
HST-E	250	3,00	275	E 40	25.000				
HST-E	400	4,40	440	E 40	47.000				

FLORESAN LAMBALARDA AKIMLAR VE GÜÇLER**KLASİK BALASTLAR (KVG) , 240 V 50 Hz**

LAMBA TİPİ	GEREKLİ GÜÇ (W)	HAT AKIMI (A)	Cos ø	HAT AKIMI HPF İLE (A)
TC 2/7	18,40	0.170	0.45	0.080
TC 2/9	21,90	0.160	0.57	0.080
TC-D 1/10	15,50	0.190	0.36	0.070
TC-D 1/13	17,20	0.165	0.46	0.080
TC-D 1/18	24,40	0.220	0.50	0.100
TC-D 1/26	33,60	0.315	0.45	0.140
TC-D 2/10	31,00	0.380	0.36	0.140
TC-D 2/13	34,40	0.330	0.46	0.160
TC-D 2/18	48,80	0.440	0.50	0.200
TC-D 2/26	67,20	0.630	0.45	0.280
TC-L 1/18	28,40	0.370	0.33	0.120
TC-L 1/24	33,10	0.345	0.42	0.140
TC-L 1/34	43,80	0.430	0.45	0.190
TC-L 1/36	45,80	0.430	0.45	0.200
TC-L 2/18	44,80	0.740	0.49	0.200
TC-L 2/24	56,80	0.690	0.42	0.280
TC-L 2/34	87,60	0.860	0.45	0.380
TC-L 2/36	91,60	0.860	0.45	0.400
T26 1/18	28,20	0.370	0.33	0.130
T26 1/36	46,0	0.430	0.45	0.220
T26 1/58	70,9	0.670	0.46	0.330
T26 1/70	81,3	0.670	0.51	0.360
T26 2/18	45,2	0.410	0.46	0.210
T26 2/36	92,0	0.860	0.45	0.440
T26 2/58	141,8	1340,00	0.46	0.660
T26 2/70	162,6	1340,00	0.51	0.720
T26 3/18	73,4	0.780	0.40	0.340
T26 3/36	138,0	1290,00	0.45	0.660
T26 3/58	212,7	2000,00	0.46	0.990
T26 4/18	90,4	0.820	0.46	0.420

DÜŞÜK KAYIPLI BALASTLAR

LAMBA TİPİ	GEREKLİ GÜÇ (W)	HAT AKIMI (A)	Cos ø
HIT 35 W	47,00	0.220	> 0.9
HIT 70 W	86,00	0.430	> 0.9
HIT 150 W	170,90	0.820	> 0.9
HIT-DE 70 W	86,00	0.430	> 0.9
HIT-DE 150 W	170,00	0.820	> 0.9
HIT-DE 250 W	9,00	1.300	> 0.9
HIE 250 W	282,00	1.300	> 0.9
HIE 400 W	430,00	1.900	> 0.9
SDW-T 35 W	45,00	0.190	> 0.9
SDW-T 50 W	62,50	0.230	> 0.9
SDW-T100 W	118,00	0.450	> 0.9
SON 70 W	83,60	0.430	> 0.9
SON 150 W	170,90	0.450	> 0.9
SON 250 W	282,00	1.300	> 0.9
CDM 35 W	43,00	0.500	
CDM 70 W	83,20	1.000	
CDM 150 W	167,00	1.800	
CDM 35 W	43,00	0.24	> 0.9
CDM 70 W	83,20	0.45	> 0.9
CDM 150 W	167,00	0.85	>0.9

DÜŞÜK KAYIPLI BALASTLAR (VVG), 240 V 50 Hz.

GEREKLİ GÜÇ (W)	HAT AKIMI (A)	Cos ø	HAT AKIMI HPF İLE (A)
17,90	0.170	0.47	0.080
21,50	0.160	0.60	0.080
14,80	0.190	0.34	0.070
16,90	0.170	0.43	0.080
23,40	0.220	0.46	0.100
31,50	0.315	0.41	0.130
29,60	0.380	0.34	0.140
33,80	0.340	0.43	0.160
46,80	0.440	0.46	0.200
63,00	0.630	0.41	0.260
24,80	0.370	0.28	0.100
29,80	0.345	0.38	0.130
40,30	0.430	0.39	0.170
42,30	0.430	0.42	0.180
415,00	0.400	0.44	0.180
59,60	0.790	0.38	0.260
80,60	0.860	0.39	0.340
84,60	0.860	0.42	0.360
24,80	0.370	0.28	0.120
42,30	0.430	0.42	0.200
66,80	0.670	0.44	0.330
81,70	0.700	0.48	0.360
41,70	0.410	0.44	0.190
84,60	0.860	0.42	0.400
133,60	1.340	0.44	0.660
164,40	1.400	0.48	0.720
66,50	0.780	0.36	0.310
126,90	1.290	0.43	0.600
200,40	2.000	0.44	0.990
83,40	0.820	0.44	0.380

ELEKTRONİK BALASTLAR

LAMBA TİPİ	GEREKLİ GÜÇ (W)	HAT AKIMI (A)	Cos ø
CDM 35 W	39,0	0.210	0.96
CDM 70 W	75,0	0.400	0.96
CDM 150 W	150,0	0.750	0.96

DÜŞÜK GERİLİMLİ ELEKTRONİK TRAFOLAR

20 - 60 W	64.5	0.270
35 - 105 W	112.0	0.440

DÜŞÜK GERİLİMLİ MEKANİK TRAFOLAR

20 W	26,5	0.125
35 W	44,5	0.222
50 W	63,0	0.287
75 W	86,6	0.336
100 W	114,6	0.437
150 W	169,0	0.638
200 W	223,5	0.863

LAMBALARDA KULLANILMASI GEREKEN KONDANSATÖRLER

Floresan lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
4-6-8	2,00
15	4,50
16	4,50
18	5,00
20	4,50
22 (simit)	5,00
30	4,50
32(simit)	5,00
36	4,80
38	4,80
40	4,80
58	7,00
65	7,00

PL tipi (kompakt) floresan lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
PL'S 5-7-9-11	2,00
PL'C 10	2,00
PL'C 13	2,00
PL'C-T 18	4,50
PL'C-T 26	3,20
PL'L 24	3,60
PL'L 36	4,50

Metal Halide lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
HQI-T 70	12
HQI-ET 100	16
HQI-E/T 150	20
HQI-E/T 250	36
HQI-E/T 400(Normal)	35-36
HQI-E/T 400	45
HQI-E/T 1000	85
HQI-T 2000	60
HQI-T 3500	100

Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
NAV-E/T 35	6
NAV-E/T 50	10
NAV-E/T 70	12
NAV-E/T 100	12
NAV-E 110(ignitörsüz)	10
NAV-E/T150	20
NAV-E 210(ignitörsüz)	18
NAV-E/T 250	36
NAV-E 350 (ignitörsüz)	25
NAV-E/T400	45
NAV-T 600	65
NAV-T 1000	100

Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
SOX 18	5
SOX 35	20
SOX 55	20
SOX 90	26
SOX 135	45
SOX 180	40

Yüksek basınçlı civa buharlı lambalar

Lamba Gücü W	Kondansatör Kapasitesi μf
HQL 50	7
HQL 80	8
HQL 125	10
HQL 250	18
HQL 400	25
HQL 700	40
HQL 1000	60

NOT : Armatür uçlarının besleme hattından ayrıldığı an genel olarak alternatif gerilim maksimum değeri olan $220 / 0.707 = 311$ V.luk gerilim değeri alındığına dikkat edilmelidir. Bu durum her ayırlma anında olmayabilir. 1 dakikada 50 V' luk değere düşürülmesi için emniyet yönünden en yüksek gerilim değerinin alınması uygun olur.Bunu sağlamak için Kondansatör uçlarına paralel bir deşarj direnci bağlanır. Dirençlerdeki güç kayıplarının az olması için güç değerleri 1-1/2 - 1/4 Watt olarak düşünülmelidir.

YOL AYDINLATMASI

CIE 115-1995' e göre aydınlatma sınıfları, yolun trafik yoğunluğu, karmaşıklığı, trafikteki yol ayrımları, trafik kontrol işlemlerinin varlığı (trafik ışıkları) gibi özelliklere bağlı olarak M1' den M5' e kadar sıralanır. Farklı yol tipleri için aydınlatma sınıfları Tabloda verilmiştir.

FARKLI YOL TIPLERİ İÇİN AYDINLATMA SINIFLARI

Yolun	Aydınlatma Sınıfı
Bölünmüş yollar, ekspres yollar, otoyollar,trafik yoğunluğu ve yolun karmaşık düzeyi (otoyola giriş ve çıkışlar, bağlantı yolları, kavşaklar, ücret toplama alanları)	Yüksek Orta Düşük
Devlet yolu ve il yolları (Tek yönlü ve iki yönlü, kavşaklar ve bağlantı noktaları ile şehir geçişleri ve çevre yolları dahil)	M1 M2
Şehir içi ana güzergahlar (bulvarlar ve caddeler), ring yolları, dağıtıcı yollar,	M2 M3
Şehir içi yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın yapıldığı ana yollar ve bağlantı yolları)	M4 M5

Not 1. Karmaşıklık; Yolun geometrik yapısını, trafik hareketlerini ve görsel çevreyi içerir. Gözönünde bulundurulması gereken faktörler ;
a) Şerit sayısı b) Yolun eğimi ve c) Trafik ışık ve işaretleridir.

Not 2. Trafik kontrolü; Yatay ve dikey işaretlemeler ve sinyalizasyon ile trafik mevzuatının varlığı anlamında kullanılmıştır.

Bunların olamadığı yerlerde trafik kontrolü zayıf olarak adlandırılır.

Not 3. Kullanıcılar; Motorlu araçlar (kamyon, otobüs, otomobil vs.), bisiklet, yavaş araçlar ve yayaalar.

Not 4. Ayrım; Tahsisli yol (Herbir trafik cinsinin kullanacağı şeridin kesin olarak ayrıldığı yerler, örneğin otobüs yolu, bisiklet yolu vs.).

DEĞİŞİK AYDINLATMA SINIFLARI İÇİN UYGULANACAK YOL AYDINLATMASI KRİTERLERİ

Aydınlatma	$L_{ort}(cd/m^2)$	U_o	U_1	$Tl(\%)$
M1	2	0,4	0,7	10
M2	1,5	1,4	0,7	10
M3	1	2,4	0,5	10
M4	0,75	3,4	-	15
M5	0,5	4,4	-	15

L_{ort} = Ortalama parlıltı düzeyi $U_1=L_{min}/L_{maks}$ (her bir şerit için boyuna parlıltı düzgünlüğü)

$U_o=L_{min}/L_{ort}$ (ortalama parlıltı düzgünlüğü)

Tl =Bağıl eşik artışı

EN AZ AYDINLIK DÜZEYLERİ TABLOSU (Değerler DIN 5035 Normundan Alınmıştır)

YER	GENEL lux	ÖZEL lux	YER	GENEL lux	ÖZEL lux
KONUTLAR			MAGAZALAR		
Oturma Odaları	50	500	Vitrinler		1000
Mutfaklar	125	250	Büyük kentlerdeki satın alma merkezleri (genel aydınlatma)		1000
Yatak Odaları	50	250	Spotla ek aydınlatma		5000
Giriş holü,merdivenler,çatı karı,ambar,garajlar	50	250	Diğer yerlerde (genel aydınlatma)		500
BÜROLAR			Spotla ek aydınlatma		2500
Resim büroları,kadastro, harita	2500		Mağaza İç Mekanı		
Projeler,teknik resim,mimar	750		Büyük mağazala		500
Dekoratif resim ve kroki	500		Büyük kentlerin ticaret merkezle		500
Muhasebe ile ilgili aygıtla	500		Diğer yerler		250
Hesaplamalar	400		DEPOLAR		
Daktilo odas	500		Genel mağazalar(az uğranan bölümler)		25
Belgelerin bulunduğu salor	100		Fabrika Mağazaları(çok uğranılan bölümler)		
Yönetim bürolar	250		Büyük parçaların yer		50
Bekleme salonlar	150		Küçük parçaların yer		100
Konferans salonlar	200		Çok küçük parçaların yer		200
Kantinler	150		MUZELER		150
OKULLAR			Tablolar(bölgesel aydınlatma		200
Yuvalar, anaokullar	100		Heykel ve diğer nesnele		400
Sınıflar	200		TIYATROLAR		
Jimnastik salonlar	100		Giriş ve fuaye		200
İlkokullar,sınıflar	250		Salon		50
Deney sınıflar	300		Orkestra yer		100
Toplantı salonu	150		IBADETHANE		80
Jimnastik salonu	150		SİNEMALAR		
Meslek Okulları			Giriş ve kasa		200
Biçme ve ütüleme salonlar	400		Fuaye		50
Mutfaklar	250		Salon		100
İlk ve ortaokul düzeyindeki teknik okullar			SPOR SALONLARI		
Sınıflar	250		Stad		200
Resim sınıfları	400		Futbol alan		100
Atölyeler	250		Antreman alan		25
HASTANELER			Tenis kortu		250
Doktor Odaları	100		Paten sahas		15
Çalışma masalar	400		Paten sahası/yarışmalar için		40
Dispanser			EKMEK FIRINLARI		
Genel aydınlatma	150		Karışım salonlar		200
Dispanser masalar	400		Hamur reyonlar		125
Yedek odalar	150		Fermentasyon salonu		125
Toplantı odası	100		Hazırlama salonu		200
Laboratuvarlar			Fırınlrın bulunduğu salor		150
Araştırma salonlar	250		Süsleme ve soğutma		250
Çalışma masalar	400		Ambalaj salonu		150
Tanı ve tedavi odaları (genel aydınlatma)	250		DEĞİRMENLER		
Tanı masası	500		Karıştırma tem.		200
Operasyon odası (genel aydınlatma)	500		Ambalaj salonu		100
Operasyon masas	20000	10000	Mamul kontrolü		400
Sterilizasyon odas	400		Silo temizliğ		100
X rayonu servisi (ayarılanabilir aydınlatma)	80		TREN İSTASYONLARI		
Dişle ilgili servis,büro için (genel aydınlatma)	250		Bekleme salonlar		100
Hasta koltuğu	5000		Bilet alma ve büroların bulunduğu yerle		400
WC	50		Serikleme ve dinlenme salonla		150
Doğum Servisi			Bavul emanet yer		200
Annelerin yatakları	5000		Peronlar		100
Çalışma salonu (genel aydınlatma)	250		WC		100
Çocukların odas	100		GARAJLAR		
Bekleme salonlar	100		Atölye		250
Hastaneler için özel odalar (genel aydınlatma)	50		Tezgahtar		500
Yatak aydınlatmas	200		Yağlama bölümler		150
HOTEL VE RESTORANTLAR			Yağlama yerler		250
Banyolar	100		Yıkama yerler		250
Aynalar(ek aydınlatma	200		Park yerler		50
Hol ve merdivenle	50		Sergileme salonlar		400
Mutfaklar	250		OTOMOBİL FABRIKALARI		
Odalar	50		Şasilerin toplanması,birleştirilmesi		200
Yatak ucu aydınlatmas	150		Şasilerin dizilim		400
Büro masası	200		Döşemenin yapımı,çeşitli parçaların toplanıp birleştirilme		300
Tuvalet masas	150		Genel birleştirme		400
Önemli Mekanlar			Bitirme ve denetleme		750
Konferans salonlar	75		BOYA FABRIKALARI		150
Platform	200		MATBAA		
Sergileme ve tanıtımala	150		Matris imali		400
Salonlar	50		Harflerin hazırlanmas		200
Restorantlar	75		Renk ayırım		1000
Barlar	75		Baskı yer		250
CAMAŞIRHANE			Mizampaj masas		500
Yıkama yer	150		KAGIT FABRIKASI		
Onarım sayım,işare	200		Karıştırma odas		150
Özel parça onarım	400		Kağıt makinaalar		200
			Kesme dek.		200
			Kontrol laboratuvar		400

EN AZ AYDINLIK DÜZEYLERİ TABLOSU (Değerler DIN 5035 Normundan Alınmıştır)

YER	GENEL lux	OZEL lux	YER	GENEL lux	OZEL lux
CAM FABRİKASI			KİMYA SANAYİ		
Karıştırma	150		Elle çalıştırılan fırınlar,sabit kurutucular ve kristalizasyon kapları	150	
Fırınlama,soğutma	150		Otomatik fırınlar,buharlı kazanlar,damıtma kolonları	150	
Mak. İşleme salonu	150		Kovulastırma kazanları,nitrasyon,elektroliz	150	
Ölçüye göre kesme	200		UÇAK ENDÜSTRİ		
Parlatma	200		Kaynak, cıvata ve taşılama	250	
Pahlandırma	400		Boya kabini	400	
Gravür işleme		1000	Parçaların işlenmesi	400	
Kontrol		1000	İnce kaynak	250	2500
ÇELİK FABRİKASI			Montaj	400	
Haddelene	150		İşin tamamlanması	400	
Boru çubuk tel im.	200		Kanat ve parça montajı	400	
Galvanizasyon	200		UÇAK HANGARI		
Makine dairesi	150		Bakım yeri	250	
Kalite kontrol	400		Motor bakımı	400	
YÜKSEK FIRIN			SABUN ENDÜSTRİSİ		
Kömür ve cevher deposu	50		Toz sabun imali	150	
Yükleme	100		Markalama,paket	150	
Kontrol kapakları	150		Kalıplama,ambalaj	250	
Fırın kapakları bakımı	100		TUTUN FABRİKASI		
Demir kutuk deposu	50		Kurutma	150	
Çelik fabrikası	150		On hazırlama	150	
KERESTE FABRİKASI			Kontrol ve seçme		1000
Makine ile ilk kesme	150		Sisara makineleri	400	
Y. Hassas işleme	200		KONSERVE ENDÜSTRİSİ		
Hassas işleme	400		Yiyecek ayıklama	200	
KAYNAK			Yıkama temizleme	200	
Genel aydınlatma	250		Renklerin ayrılması		1000
Hassas ark kaynağı	2500		Gerekli parçaları ayırma	300	
DÖKÜMHANE			Kutulara koyma mek.	300	
Maça imali (hassas)	350		Kutulara koyma elle	200	
Maça imali (kaba)	200		Boş kutuların kontrolü		1000
Döküm salonu	200		Kutu kaynağı	300	
Temizleme parit	200		Paketleme-ambalaj	150	
Kontrol		1000	SUT ENDÜSTRİSİ		
AYAKKABI FABRİKASI			Sterilizasyon odası	150	
Kesim ve seçme	1000		Pastorizasyon odası	150	
Model hazırlanması	1000		Kalıpların yıkanması	150	
İnce kesim	1000		Soğuk odalar	150	
Kauçuk hazırlama	125		Krema ayrılması	150	
Vernikleme	200		Şişelerin seçimi	200	
Volkanize,kesme	200		Şişe yıkama makinası	400	
Taban hazırlama	400		Doldurma salonu	125	
MAKİNE ATÖLYELERİ			Laboratuvar	400	
Kaba işleme	250		ŞEKER ENDÜSTRİSİ		
İnce işleme ve parlatma	400		Kesme, karıştırma	200	
Çok ince işleme	2500		Temizleme,arıtma	400	
GIYIM SANAYİ			Renk kontrolü	750	
Kumaşların denetimi			Depolama	50	
Açık renkli kumaşlar	1500		ELEKTRİK SANTRALİ		
Koyu renkli kumaşlar	2500		Yanma hav. haz. Tesis	50	
Kesim ve Ütülleme			Akümülatör dairesi	100	
Açık renkli kumaşlar	500		Kazan bakım atölyesi	100	
Koyu renkli kumaşlar	1000		kazanların ön kısmı	50	
Dikme ve Çeşitlendirme			Kazana yakıt yük.	100	
Açık renkli kumaşlar	750		DIŞ AYDINLATMA		
Koyu renkli kumaşlar	1500		Genel halka açık aydınlatma		
BOYAMA			Yerleşim bölgesinin dışı,ana trafik arteri	20	
Belirginleştirme, ayırma,yıkama,temizleme	200		Belediyeler arası anayol	15	
Denetleme ve lekelerin çıkarılması	1500		Belediyeler arası yol	10	
Ütülleme			Yerleşim Bölgesinin İçi		
Makine ile ya da elle	500		Kent içindeki hızlı dolaşım yolları	20	
Katlama ve üzerinde değişiklikler yapma	750		Yakın yollar	20	
TEKSTİL SANAYİ			Tüneller(gün boyunca aydınlatma)	100	
Pamuk			Giriş aydınlatması	1000	
Pamukların açılıp, karıştırılması,ayrılması	100		Gece aydınlatması	30	
Tarama,makaradan geçirme,iplik durumuna getirme	200		Sanayi bölgesindeki liman ya da sokaklar	10	
Haddeden geçirme	400		Kıyı, tevsie havuzu ya da köprü	10	
Denetleme			Trafığı olan ticari cadde	10	
Sabit parçalar	400		Trafığı önemli olmayan ticari cadde	7.5	
Hareketli (hızlı) parçalar	1500		Trafığı olan konutlu cadde	7.5	
İpek ve sentetik telli kumaşlar	100		Trafığı olmayan konutlu cadde	5	
Koyu renkli ipliklerle çalışma	750		Önemli bir çıkamaz sokak	15	
Dokuma	400		Dağıtım garları	10	
Yün			Bağımlı İşletmeler		
Yünlerin açılıp, karıştırılması,ayrılması	100		Taşıma bölgeleri	20	
Denetleme	400		Stoklama(doldurma ve boşaltım)	20	
Tarama,çekip uzatma,girişleme,bükme,mekik geçirme	200		Gözetleme aydınlatması	5	
Haddeden geçirme			Girişler	50	
Beyaz	200		Yükleme platformları	50	
Renkli	400				
Dokuma					
Beyaz	400				
Renkli	750				
SERAMİK SANAYİ					
Oğütme,filtreleme ve kurutma kompanzasyonu	100				
Fopmlama,bitirme ve temizleme	150				
Reklendirme ve parlatma	400				
Reklendirme ve parlatma(ince detaylar)	750				

$$\text{MUTLAK GERİLİM DÜŞÜMÜ} : \Delta U = L.I. \sqrt{3} (R.\cos\phi + X.\sin\phi) \text{ [Volt]}$$

$$\text{BAĞIL GERİLİM DÜŞÜMÜ} : \varepsilon [\%] = \frac{\Delta U}{U} \times 100$$

ALÇAK GERİLİM HAVAİ HAT ŞEBEKESİ GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI

1 FAZLI HATLARDA : $\varepsilon [\%] = k_1.I.P + m_1.I.Q$
 3 FAZLI HATLARDA : $\varepsilon [\%] = k_3.I.P + m_3.I.Q$

I : Uzaklık [Metre] P : Aktif Güç [Watt] Q : Reaktif Güç [Var]

$$k_1 = \frac{200}{x.q.V^2} \quad m_1 = \frac{200.Xo}{V^2} \quad X : \text{özelliklenlik} = \begin{cases} 35 \text{ m} / \Omega.\text{mm}^2 & (Al) \\ 56 \text{ m} / \Omega.\text{mm}^2 & (Cu) \end{cases}$$

$$k_2 = \frac{75}{x.q.V^2} \quad m_2 = \frac{75.Xo}{V^2} \quad q : \text{iletken kesidi} [\text{mm}^2]$$

$$k_3 = \frac{100}{x.q.U^2} \quad m_3 = \frac{100.Xo}{3V^2}$$

U : Fazarası gerilim = 400 V $\cos\phi = 0,9$ alınmıştır.

Farklı durumlarda katsayıların yeniden hesaplanması gerekir.

Kabloların gerilim düşümü hesaplanırken omik dirençten başka endüktif empedans da gözönüne alınmalıdır.

Gerilim düşümü indirici trafo merkezlerinin sekeronderinden itibaren yüksek gerilim dağıtım şebekelerinde %7'yi aşmamalıdır. Ancak ring şebekeler için ayrıca arıza hallerinde ringin tek taraflı beslenmesi durumu için gerilim düşümü tahkikleri yapılmalıdır. Bu durumda gerilim düşümü % 10'u aşmamalıdır.

Alçak gerilim tesislerinde gerilim düşümü % 5'i aşmamalıdır. Kendi transformatorü bulunan tesislerde, transformatorlerin AG çıkışından itibaren gerilim düşümü bakımından en kritik durumda olan tüketiciye kadar olan toplam gerilim düşümü aydınlatma tesislerinde % 6,5, motor yüklerinde % 8'i aşmamalıdır.

ALÜMİNYUM İLETKEN	Kesit (mm²)	R _o (Ω/km)	k1x10 ⁻¹	m1x10 ⁻¹	k2x10 ⁻¹	m2x10 ⁻¹	k3x10 ⁻¹	m3x10 ⁻¹
ROSE	21,14	1,35	50,75	13,10	19,03	4,91	8,46	2,18
LILY	26,66	1,07	40,25	12,82	15,10	4,81	6,71	2,14
PANSY	42,37	0,68	25,31	12,28	9,49	4,60	4,22	2,05
POPPY	53,49	0,54	20,06	12,00	7,52	4,50	3,34	2,00
ASTER	67,45	0,42	15,91	11,73	5,97	4,40	2,65	1,96
PHLOX	84,99	0,34	12,62	11,46	4,73	4,30	2,10	1,91
OXLIP	107,30	0,27	10,01	11,19	3,75	4,19	1,67	1,87

ORTA GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESABI

$$\text{BAĞIL GERİLİM DÜŞÜMÜ} : \varepsilon = \frac{L.S(R.\cos\phi + X.\sin\phi)}{U^2} \times 10^4 = 10^{-4} K.S.I \quad \varepsilon [\%] < \%7 \text{ olmalıdır}$$

$$\frac{R.\cos\phi + X.\sin\phi}{10U^2} = 10^{-4} .K$$

$$\text{GÜÇ KAYBI} : \Delta P = 3I^2.R.I = \frac{P^2.R.I}{U^2} = 10^{-6} C.P^2.I \quad , \quad \frac{R}{U^2} = 10^{-6} C$$

R (Ω/Km) – Rezistans
 X (Ω/Km) – Reaktans
 S (kVA) – Talep gücü
 I (Km) – Hat uzunluğu
 U (kV) – Faz-arası gerilim

$$\text{GÜÇ KAYBI} [\%] : \Delta P [\%] = \frac{\Delta P}{P} \times 100 = \frac{\Delta P}{S.\cos\phi} \times 100 \quad , \quad \Delta P [\%] < \%5 \text{ olmalıdır.} \quad \cos\phi = 0,9 \text{ alınmıştır.}$$

Farklı durumlarda katsayıların yeniden hesaplanması gerekir.

TRAFO ADEDİNE GÖRE EŞ-ZAMANLILIK KATSAYISI

TRAFO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10
EŞ-ZAMANLILIK [%]	100	96	91	87	83	80	77	74	72	70

Çelik Alüminyum İletken

İletken Tertibi	İLETKEN	İletken Çapı (mm)	R _o (Ω/km)	15,8 kV Kx10 ⁻⁴	34,5 kV Cx10 ⁻⁴	Kx10 ⁻⁴	Cx10 ⁻⁴
Mesnet İzolatörü GMD=113,4 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,542	4,303	0,953	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,565	2,148	0,538	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,820	1,348	0,382	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,335	0,857	0,280	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	0,962	0,478	0,202	0,100
Zincir İzolatörü Düz Tertip GMD=217,67 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,614	4,303	0,968	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,636	2,148	0,553	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,891	1,348	0,397	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,406	0,857	0,295	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	1,034	0,478	0,217	0,100
Zincir İzolatörü Bayrak Konsol GMD=135,78 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,562	4,303	0,957	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,584	2,148	0,542	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,839	1,348	0,386	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,355	0,857	0,284	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	0,982	0,478	0,206	0,100

Yüksek Gerilim XLPE Kablolar (Bakır iletken)

KABLO	İLETKEN CİNSİ	R _o (Ω/km)	15,8 kV Kx10 ⁻⁴	34,5 kV Cx10 ⁻⁴	Kx10 ⁻⁴	Cx10 ⁻⁴
●●● Dışına biçiminde	3x(1x60)	0,387	1,795	1,550	0,379	0,325
	3x(1x70)	0,268	1,350	1,074	0,284	0,225
	3x(1x95)	0,193	1,063	0,773	0,225	0,162
	3x(1x120)	0,153	0,908	0,613	0,192	0,129
	3x(1x150)	0,124	0,792	0,497	0,167	0,104
	3x(1x185)	0,099	0,691	0,397	0,147	0,083
●●● Dışına biçiminde	3x(1x240)	0,075	0,595	0,302	0,126	0,063
	3x(1x50)	0,387	1,631	1,550	0,349	0,325
	3x(1x70)	0,268	1,185	1,074	0,256	0,225
	3x(1x95)	0,193	0,904	0,773	0,196	0,162
	3x(1x120)	0,153	0,754	0,613	0,164	0,129
	3x(1x150)	0,124	0,639	0,497	0,141	0,104
●●● Dışına biçiminde	3x(1x185)	0,099	0,544	0,397	0,120	0,083
	3x(1x240)	0,075	0,453	0,302	0,101	0,063
	3x50+16	0,387	1,603	1,550	0,344	0,325
	3x70+16	0,268	1,163	1,074	0,251	0,225
	3x95+16	0,193	0,882	0,773	0,192	0,162
	3x120+16	0,153	0,732	0,613	0,161	0,129
●●● Dışına biçiminde	3x150+25	0,124	0,622	0,497	0,136	0,104
	3x185+25	0,099	0,527	0,397	0,116	0,083
	3x240+25	0,075	0,436	0,302	0,097	0,063

(R_o ve L_o değerleri ÖZNRU Kablo katalogundan alınmıştır)

ÇEŞİTLİ GÜÇLERDEKİ TRANSFORMATÖRLERİN A.G SİGORTA ANA KABLO VE ÖLÇÜ KARAKTERİSTİKLERİ

GÜÇ	ANMA AKIMLARI					Y.G. SİGORTA								A.G. BARA mm ²	A.G. ANAKABLO (TRAFO KABLOLARI)			TERMİK MANYETİK OTOMATİK ŞALTER		AKIM TRF. VE A.m	ANA SAYAÇ A
	0.4 kV	6.3 kV	10.5 kV	15 kV	30 kV	6.3 kV A	10.5kV A	15kV A	30kV A	Yeraltı mm ²	Hava mm ²	Cinsi	NOMİNAL AKIM		TERMİK BOBİN						
50	72	4.8	2.75	1.93	0.96	6	6	6	6		4x16	4x16	YYY	3x80	63-80	3x100	3x100	2			
100	144	9.6	5.5	3.85	1.9	16	16	16	10	6	40x3	3x35+16	3x50+25	YYY	3x160	125-160	3x200/5	x/5	3		
160	230	15.36	8.8	6.16	3.1	25	20	16	10	40x3	3x70+35	3x95+50	YYY	3x250	200-250	3x250/5	x/5	5			
200	289	19.2	11	7.7	3.8	25	20	16	10	40x3	3x120+70	3x150+70	YYY	3x300	250-300	3x400/5	x/5	6			
250	361	22.93	13.76	9.63	4.8	50	20	20	10	40x3	3x120+70	2(3x70+35)	YYY	3x400	300-400	3x400/5	x/5	7.5			
315	455	30.24	17.32	12.13	6.07	30	25	20	16	40x3	3x185/95	2(3x95+50)	YYY	3x500	400-500	3x500/5	x/5	10			
400	578	38.4	22	15.41	7.7	50	40	30	16	40x5	3x240/120	2(3x150+70)	YYY	3x600	480-600	3x600/5	x/5	12.5			
500	723	48	27.5	19.26	9.63	63	63	50	20	BAKIR BARA		40x10	ALÜMİNYUM BARA		3x800	700-800	3x800/5	x/5	15		
630	910	60.48	34.6	24.3	12,15	63	50	40	30	50x10	50x10	50x10	60x10		3x1000	800-1000	3x1000/5	x/5	20		
800	1156	76.8	44	30.82	15,4	80	63	50	30	60x10	60x10	60x10	80x10		3x1200	1000-1400	3x1200/5	x/5	25		
1000	1445	96	55	38.53	19,2	100	80	63	40	80x10	80x10	80x10	100x10		3x1600	1400-1600	3x1600/5	x/5	30		
1250	1804	120	68,73	48,15	24,08	125	100	80	50	100x10	100x10	100x10	2(80x10)		3x2000	1600-2150	3x2000/5	x/5	40		
1600	2312	153.6	88	61,6	30,8	160	125	100	63	2x80x10)	2x80x10)	2(100x10)	2(100x10)		3x2500	2150-2500	3x2500/5	x/5	50		
2000	2890	192	110	77	38,4	180	160	125	63		2(100/10)	2(100/15)	2(100/15)		3X3000	2500-3000	3X3000/5	x/5	60		
2500	3613	240	138	96	48,16	200	180	125	80		3(100/10)	3(100/15)	3(100/15)		3X4000	3000-4000	3X4000/5	x/5	75		

***Transformatör Bağlantı Grubu: 160 kVA dahil Yzn11 diğer transformatörler için Dyn11'dir**

DAĞITIM TRANSFORMATÖRLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ**YÜKSEK GERİLİM: 15 kV'a kadar**

Güç kVA	KAYIPLAR		Boşta Akım %	Bağlı Kısa Devre Gerilimi %u _k	Cos φ=1	
	Boşta W	Yükte (75 °C) W			Verim %	Gerilim Düşümü %ε
50	190	1100	2,3	4	97,48	2,25
100	320	1750	2,1	4	97,97	1,81
160	460	2350	1,9	4	98,27	1,53
250	650	3250	1,6	4	98,46	1,37
400	930	4600	1,5	4	98,63	1,22
500	1100	5500	1,4	4	98,69	1,17
630	1300	6500	1,4	4	98,77	1,10
800	1550	8300	1,3	5	98,78	1,15
1000	1850	10000	1,2	5	98,82	1,12
1250	2200	12000	1,2	5	98,87	1,08
1600	2600	14500	1,1	6	98,94	1,08

YÜKSEK GERİLİM: 36 kV'a kadar

Güç kVA	KAYIPLAR		Boşta Akım %	Bağlı Kısa Devre Gerilimi %u _k	Cos φ=1	
	Boşta W	Yükte (75 °C) W			Verim %	Gerilim Düşümü %e
50	230	1050	2,76	4,5	97,47	2,26
100	380	2100	2,27	4,5	97,65	2,06
125	420	2400	2,14	4,5	98,79	2,00
160	480	2800	2,00	4,5	98,99	1,83
250	700	3500	1,80	4,5	98,13	1,70
400	900	5850	1,70	4,5	98,34	1,55
500	1250	6750	1,60	4,5	98,42	1,44
630	1350	8000	1,60	4,5	98,53	1,39
800	1520	9700	1,50	6,0	98,61	1,38
1000	1600	12200	1,40	6,0	98,63	1,36
1250	1950	14000	1,40	6,0	98,74	1,29
1600	2350	16500	1,30	6,0	98,80	1,20
2000	3000	21000	1,10	6,0	99,85	1,20
2500	3800	24000	1,00	6,0	99,85	1,11

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri yönetmeliği 37-h maddesi gereğince,
Primer gerilimi 36kV'a kadar transformatörlerin (Transformatörle
Ayrılmaz bir bütün oluşturan donanımları dahil) en büyük dıştan dışa
(dış) boyutları; A(cm) transformatörün boyu B(cm) transformatörün eni
C(cm) transformatörün yüksekliği olmak üzere; gücü 630 kVA'ya kadar
olan transformatörler için A=170cm, B=135cm, C=195cm; gücü 1600 kVA'ya kadar
olan transformatörler için A=210cm, B=185cm, C=245cm; gücü 2500 kVA'ya kadar
olan transformatörler için A=230cm, B=215cm, C=265cm'yi aşamaz.

HERMETİK TİP TRAFOLAR

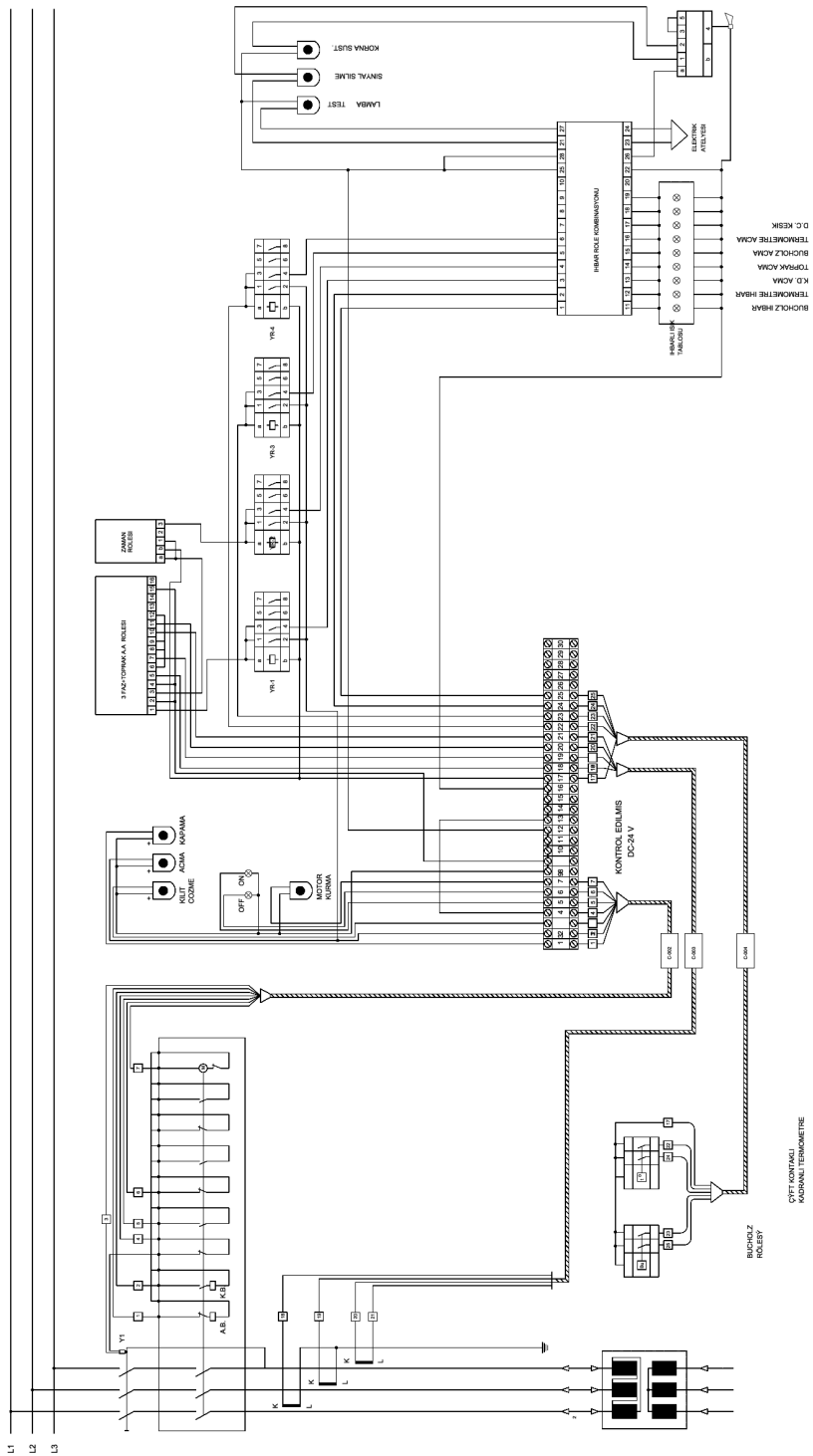
15 kV Hermetik tip

GÜÇ Kva	KAYIPLAR		BOŞTA AKIM %	KISA DEVRE GERİLİMİ %U _k	Cos Ø=1		BOYUTLAR (mm)							AĞIRLIKLAR		
	BOŞTA W	YÜKTE (75° C)			VERİM %	GERİLİM DÜŞÜMÜ %	A	B	C	KH	T	G	D Ø	AKTİF KISIM (kg)	YAĞ (kg)	TOP. (kg)
160	460	2350	1,9	4	98,27	1,53	1150	640	1310	920	520	40	125	500	200	900
200	550	2850	1,9	4	98,32	1,49	1160	640	1350	960				550	220	920
250	650	3250	1,6	4	98,46	1,37	1230	820	1400	1010				650	230	1050
315	770	3900	1,5	4	98,53	1,31	1240	820	1440	1050				755	260	1145
400	930	4600	1,5	4	98,63	1,22	1460	860	1475	1085				870	290	1450
500	1100	5500	1,4	4	98,69	1,17	1540	860	1540	1150				1050	370	1755
630	1300	6500	1,4	4	98,77	1,10	1730	1050	1570	1180				1220	410	2050
800	1550	8300	1,3	5	98,78	1,15	1750	1050	1660	1270				1470	500	2440
1000	1850	10000	1,2	5	98,82	1,12	1890	1285	1725	1335				1740	650	3200
1250	2200	12000	1,2	5	98,87	1,08	2060	1285	1805	1415				2000	680	3420
1600	2600	14500	1,1	6	98,94	1,08	2270	1370	1820	1430				2280	800	4250

36 kV Hermetik tip

GÜÇ Kva	KAYIPLAR		BOŞTA AKIM %	KISA DEVRE GERİLİMİ %U _k	Cos Ø=1		BOYUTLAR (mm)							AĞIRLIKLAR		
	BOŞTA W	YÜKTE (75° C)			VERİM %	GERİLİM DÜŞÜMÜ %	A	B	C	KH	T	G	D Ø	AKTİF KISIM (kg)	YAĞ (kg)	TOP. (kg)
160	480	2800	2,0	4,5	97,99	1,83	1150	700	1510	1020	520	40	125	530	270	990
200	580	3500	1,9	4,5	98	1,83	1230	780	1540	1050				580	310	1100
250	700	4050	1,8	4,5	98,13	1,70	1300	900	1630	1140				690	340	1270
315	820	5150	1,7	4,5	98,14	1,71	1430	900	1680	1190				810	420	1480
400	900	5850	1,7	4,5	98,34	1,55	1480	910	1710	1220				930	440	1690
500	1250	6750	1,6	4,5	98,42	1,44	1640	910	1725	1235				1140	540	2085
630	1350	8000	1,6	4,5	98,53	1,36	1640	1045	1790	1300				1250	560	2370
800	1520	9700	1,5	6,0	98,61	1,38	2000	1260	1790	1300				1520	680	2790
1000	1600	12200	1,4	6,0	98,63	1,39	2050	1260	1910	1420				1765	795	3245
1250	1950	14000	1,4	6,0	98,74	1,29	2160	1290	1930	1440				2100	910	3990
1600	2250	16500	1,3	6,0	98,83	1,20	2340	1410	1990	1500				2460	1040	4780

NOT : Değerler BEST TRAFÖ Kataloğundan alınmıştır.



KURU TİP TRAFOLAR- TEKNİK DEĞERLER (AEG-ETİ BROŞÜRÜNDEN)

100-20000 kVA.BİL 200 kV'a kadar; 50 Hz. Dizayn DIN 42523'e uygun ve normal kayıplı

Anma Gücü PN kVA	Max. İşletme Gerilimi UM kV	Anma Yıdırım Darbe (75° C'de) URB 1)	Kısa Devre Gerilimi (75° C'de) % U _{LN}	TİP	Boşta Kayıp Po W	Yükte Kayıp (75° C'de) Pk W	Y _{G30} UN2 kV	AG ₃₀ UN2 V	Gürlülü Gücü (Bazıncı) LWA (LPA)
100	12	75	4	TTG 110-4	390	7150	50..11.4	≤ 600	59 (46)
	12	75	6	TTG 110-6	350	1800	50..11.4	≤ 600	59 (46)
	24	125	6	TTG 120-6	400	2000	11.4..22.86	≤ 600	59 (46)
	36	170	6	TTG 130-6	700	2800	22.86..34.5	≤ 600	61 (46)
	12	75	4	TTG 135-4	410	2000	50..11.4	≤ 600	61 (45)
	12	75	6	TTG 135-6	400	2100	50..11.4	≤ 600	60 (46)
125	24	125	6	TTG 145-6	450	2050	11.4..22.86	≤ 600	60 (48)
	36	170	6	TTG 155-6	770	2750	22.86..34.5	≤ 600	62 (46)
	12	75	4	TTG 170-4	530	2200	50..11.4	≤ 600	62 (46)
	12	75	6	TTG 170-6	500	2350	50..11.4	≤ 600	62 (46)
	24	125	6	TTG 180-6	540	2300	11.4..22.86	≤ 600	62 (46)
	36	170	6	TTG 190-6	860	2800	22.86..34.5	≤ 600	64 (46)
200	12	75	4	TTG 210-4	600	2450	50..11.4	≤ 600	63 (47)
	12	75	6	TTG 210-6	550	2500	50..11.4	≤ 600	64 (48)
	24	125	6	TTG 220-6	660	2550	11.4..22.86	≤ 600	64 (48)
	36	170	6	TTG 230-6	1000	3200	22.86..34.5	≤ 600	66 (48)
	12	75	4	TTG 260-4	740	2800	50..11.4	≤ 600	65 (48)
	12	75	6	TTG 260-6	630	2950	50..11.4	≤ 600	65 (48)
250	24	125	6	TTG 270-6	780	3000	11.4..22.86	≤ 600	65 (48)
	36	170	6	TTG 280-6	1100	3500	22.86..34.5	≤ 600	67 (48)
	12	75	4	TTG 325-4	830	3300	50..11.4	≤ 600	68 (49)
	12	75	6	TTG 325-6	750	3400	50..11.4	≤ 600	67 (49)
	24	125	6	TTG 335-6	920	3600	11.4..22.86	≤ 600	67 (49)
	36	170	6	TTG 345-6	1250	3800	22.86..34.5	≤ 600	69 (49)
400	12	75	4	TTG 410-4	1000	4000	50..11.4	≤ 600	68 (52)
	12	75	6	TTG 410-6	870	4200	50..11.4	≤ 600	68 (52)
	24	125	6	TTG 420-6	1100	4300	11.4..22.86	≤ 600	68 (50)
	36	170	6	TTG 430-6	1550	4300	22.86..34.5	≤ 600	70 (50)
	12	75	4	TTG 510-4	1220	4800	50..11.4	≤ 600	69 (53)
	12	75	6	TTG 510-6	1140	5550	50..11.4	≤ 600	69 (52)
500	24	125	6	TTG 520-6	1300	5300	11.4..22.86	≤ 600	69 (52)
	36	170	6	TTG 530-6	1850	5000	22.86..34.5	≤ 600	71 (52)
	12	75	4	TTG 640-4	1500	6000	50..11.4	≤ 600	70 (53)
	12	75	6	TTG 640-6	1400	7000	50..11.4	≤ 600	70 (53)
	24	125	6	TTG 650-6	1570	6800	11.4..22.86	≤ 600	70 (52)
	36	170	6	TTG 660-6	2300	5400	22.86..34.5	≤ 600	72 (52)
800	12	75	4	TTG 810-4	1800	7800	50..11.4	≤ 600	71 (54)
	12	75	6	TTG 810-6	1580	8200	50..11.4	≤ 600	72 (54)

1) YG: Ueff/Us (kV)

- 28/75 (5.0<UN2<11.4
- 36/95 (11.4<UN2<17.5
- 50/125 (17.5<UN2<22.86)
- 70/170 (22.86<UN2<34.5

YG Anma Gerilimi (kV) 56;10;11 Ayar Sahası (2.5 ± %5.0)

YG Anma Gerilimi (kV) 15;20;22 Ayar Sahası (2.5 ± %5.0)

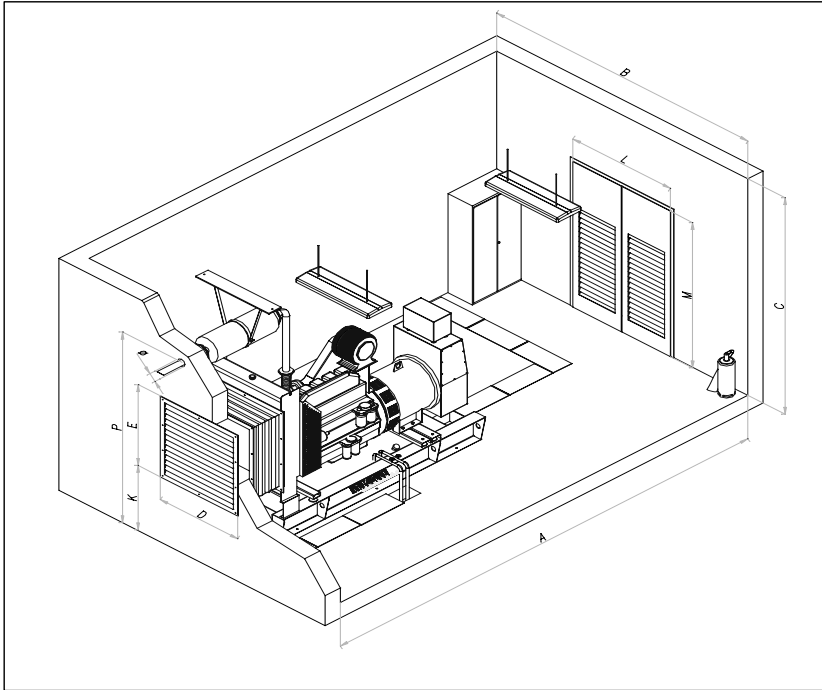
YG Anma Gerilimi (kV) 25;30;33;34.5 Ayar Sahası (2.5 ± %5.0)

0.400, 0.433, 0.525, 0.600, 3150 kVA dan yukarı 0.600<UN2<6.3

Anma Gücü PN kVA	Max. İşletme Gerilimi UM kV	Anma Yıdırım Darbe (75° C'de) URB 1)	Kısa Devre Gerilimi (75° C'de) % U _{LN}	TİP	Boşta Kayıp Po W	Yükte Kayıp (75° C'de) Pk W	Y _{G30} UN2 kV	AG ₃₀ UN2 V	Gürlülü Gücü (Bazıncı) LWA (LPA)
100	12	75	4	TTG 820-6	1750	8500	11.4..22.86	≤ 600	72 (54)
	12	75	6	TTG 830-6	2750	9500	22.86..34.5	≤ 600	74 (54)
	24	125	6	TTG 1010-6	2150	9500	50..11.4	≤ 600	73 (55)
	36	170	6	TTG 1010-6	2000	9500	50..11.4	≤ 600	73 (54)
	12	75	4	TTG 1020-6	2200	10500	11.4..22.86	≤ 600	73 (54)
	12	75	6	TTG 1030-6	3250	9000	22.86..34.5	≤ 600	75 (54)
125	24	125	6	TTG 1260-6	2300	11400	50..11.4	≤ 600	75 (57)
	36	170	6	TTG 1260-6	2300	12000	50..11.4	≤ 600	75 (56)
	12	75	4	TTG 1270-6	2500	12000	11.4..22.86	≤ 600	75 (56)
	12	75	6	TTG 1280-6	3650	12000	22.86..34.5	≤ 600	77 (56)
	24	125	6	TTG 1610-6	3050	12800	50..11.4	≤ 600	76 (57)
	36	170	6	TTG 1610-6	2800	13500	50..11.4	≤ 600	76 (57)
1600	12	75	4	TTG 1620-6	3000	14000	11.4..22.86	≤ 600	76 (56)
	12	75	6	TTG 1630-6	4300	14500	22.86..34.5	≤ 600	78 (56)
	24	125	6	TTG 2010-6	3300	16000	50..11.4	≤ 600	77 (56)
	36	170	6	TTG 2020-6	3600	16500	11.4..22.86	≤ 600	77 (56)
	12	75	4	TTG 2030-6	4800	17500	22.86..34.5	≤ 600	79 (56)
	12	75	6	TTG 2510-6	3800	18000	50..11.4	≤ 600	77 (61)
2500	24	125	6	TTG 2520-6	4500	20000	11.4..22.86	≤ 600	77 (61)
	36	170	7	TTG 2530-7	5400	20000	22.86..34.5	≤ 600	77 (61)
	12	75	6	TTG 3160-6	4700	2700	50..11.4	≥ 600	77 (61)
	24	125	7	TTG 3170-7	5200	23000	11.4..22.86	≥ 600	77 (61)
	36	170	7	TTG 3180-7	6900	23500	22.86..34.5	≥ 600	77 (61)
	24	125	7	TTG 4020-7	6000	25600	50..22.86	≥ 1200	77 (61)
4000	36	170	8	TTG 4030-8	8000	28500	22.86..34.5	≥ 1200	77 (61)
	24	125	8	TTG 5020-8	7200	28000	50..22.86	≥ 3000	81 (64)
	36	170	8	TTG 5030-8	9200	31000	22.86..34.5	≥ 3000	81 (64)
	24	125	8	TTG 6320-8	9500	33000	50..22.86	≥ 5000	82 (64)
	36	170	8	TTG 6330-8	11200	36000	22.86..34.5	≥ 5000	82 (64)
	24	125	8	TTG 8020-8	11400	39000	50..22.86	≥ 6300	85 (66)
8000	36	170	9	TTG 8030-9	13500	40000	22.86..34.5	≥ 6300	85 (66)
	24	125	9	TTG 1020-9	13500	44000	50..22.86	≥ 6300	85 (66)
	36	170	9	TTG 1030-9	16000	44000	22.86..34.5	≥ 6300	85 (66)
	24	125	9	TTG 12520-9	17200	49000	11.4..22.86	≥ 6300	87 (66)
	36	170	9	TTG 12530-9	17200	49000	22.86..34.5	≥ 6300	87 (66)
	24	125	10	TTG 16020-10	22000	56000	11.4..22.86	≥ 11000	88 (67)
16000	36	170	10	TTG 16030-10	22000	56000	22.86..34.5	≥ 11000	88 (67)
	24	125	10	TTG 20020-10	26000	65000	11.4..22.86	≥ 11000	89 (67)
	36	170	10	TTG 20020-10	26000	65000	22.86..34.5	≥ 11000	89 (67)
	24	125	10	TTG 20330-10	26000	65000	50..22.86	≥ 11000	89 (67)
	36	170	10	TTG 20330-10	26000	65000	22.86..34.5	≥ 11000	89 (67)
	24	125	10	TTG 20330-10	26000	65000	50..22.86	≥ 11000	89 (67)

DİZEL JENERATÖR BOYUTLARI, ODA BOYUTLARI, HAVA GİRİŞ VE ÇIKIŞ PENCERELERİNİN BOYUTLARI VE EGZOST ÇAPI ÖLÇÜLERİ (Cummins motor ; AKSA jeneratör Katalog'undan alınmıştır.)

Standby Gücü	GRUP BOYUTU			Yakıt sarfiyatı Lt / h	Ağırlık Kg	ODA BOYUTU			Radyatör sıcak hava çıkış penceresi toplam alanı (mm)			Hava giriş penceresi toplam alanı (m2)	Oda kapı boyutu (mm)		Egzost	
	(mm)					(mm)										
(kVA)	Boy	En	Yüks.			Boy	En	Yüks.	D	E	K		L	M	Çap (inc)	P (mm)
110	2150	1000	1350	22	1350	3500	2500	2500	700	650	540	0,5	1000	2000	3,5	1850
150	2310	1100	1590	30	1445	3700	2600	2600	950	750	600	1	1150	2100	3,5	1950
200	2310	1100	1590	40	1560	3700	2600	2600	950	750	600	1	1150	2100	3,5	1950
250	2705	900	1666	48,4	2020	4300	2400	2700	900	950	510	1	1200	2200	5	2100
275	2812	900	1716	51	2180	4400	2400	2700	900	950	560	1	1200	2300	5	2100
350	3071	1008	1945	69	2620	4700	2500	3000	1000	950	790	1,5	1300	2500	5	2350
400	3072	1008	1951	76	2830	4700	2600	3000	1000	950	800	1,5	1300	2500	5	2350
500	3350	1290	2146	97	3760	5200	2600	3200	1400	1350	720	2	1600	2700	5	2550
550	3350	1290	2146	107	3760	5400	2400	3200	1400	1350	720	2	1600	2700	5	2550
710	3805	1385	2230	140	5220	5800	2400	3300	1500	1400	740	2,5	1700	2800	5	2600
880	4200	1750	2330	168	7100	6200	2500	3300	1900	1750	470	4	2050	2900	5	2700
1030	4300	1750	2330	184	7250	6300	2500	3300	1900	1750	470	4	2050	2900	5	2700
1030	4375	1900	2212	198	7680	6400	2800	3300	2150	1800	530	3,5	2200	2700	6	2600
1126	4515	1750	2387	209	7720	6600	2800	3400	2000	1900	510	3,5	2050	2900	6	2800
1130	4550	1750	2330	202	7900	6700	2900	3400	1900	1750	470	4	2050	2900	6	2800
1435	4885	2100	2260	261	10500	7000	3300	3300	2350	1850	520	4,5	2400	2800	6	2700
1675	4885	2100	2260	289	12000	7200	3300	3300	2450	2000	520	5	2400	2800	6	2700
2200	6150	2600	3300	360	15500	8500	3400	4200	3000	2500	500	7,5	3200	3700	10	3600



HAVA HATTI İLETKENLERİNİN EN BÜYÜK SALGI DURUMUNDA, ÜZERİNDEN GEÇTİKLERİ YERLERE OLAN EN KÜÇÜK DÜŞEY UZAKLIKLARI

İletkenlerin üzerinden geçtiği yer	Hattın izin verilen en yüksek sürekli işletme gerilimi (kV)					
	0-1 (dahil)	1-17,5	36	72,5	170	420
En küçük düşey uzaklıklar (m)						
Üzerinde trafik olmayan sular (suların en kabarık yüzeyine göre)	4,5 *	5	5	5	6	8,5
Araç geçmesine elverişli çayır, tarla, otlak vb.	5 *	6	6	6	7	9,5
Araç geçmesine elverişli köy ve şehir içi yolları	5,5 *	7	7	7	8	12
Şehirlerearası karayolları	7	7	7	7	9	12
Ağaçlar	1,5	2,5	2,5	3	3	5
Üzerine herkes tarafından çıkılabilen düz damlı yapılar	2,5	3,5	3,5	4	5	8,7
Üzerine herkes tarafından çıkılmayan eğik damlı yapılar	2	3	3	3,5	5	8,7
Elektrik hatları	2	2	2	2	2,5	4,5
Petrol ve doğal gaz boru hatları	9	9	9	9	9	9
Üzerinde trafik olan sular ve kanallar (bu uzaklıklar suların en kabarık düzeyinden geçebilecek taşıtların en yüksek noktasından ölçülecektir.)	4,5	4,5	5	5	6	9
İletişim (haberleşme) hatları	1	2,5	2,5	2,5	3,5	4,5
Elektriksiz demiryolları (ray demirinden ölçülecektir)	7	7	7	7	8	10,5
Otoyollar	14	14	14	14	14	14

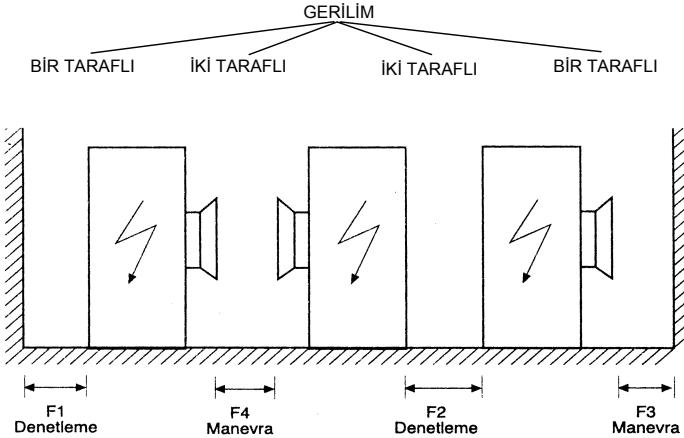
(*) Yalıtılmış hava hattı kabloları kullanıldığında bu yükseklik değerleri 0,5 m. azaltılacaktır.

HAVA HATTI İLETKENLERİNİN EN BÜYÜK SALINIM DURUMUNDA, YAPILARA VE AĞAÇLARA OLAN EN KÜÇÜK YATAY UZAKLIKLARI

Hattın izin verilen en yüksek sürekli işletme gerilimi (kV)	Yapılara yatay uzaklık (m)	Ağaçlara olan yatay uzaklık (m)
0-1	1	1
1-36	2	2,5
36-72,5	3	2,5
72,5-170	4	3
170-420	5	4,5

YAPI İÇİNDE VE DIŞINDAKİ TESİSLERDE EN KÜÇÜK GENİŞLİKLER (F)

Geçit ya da giriş yerlerinin kullanılma amacı	Geçit genişliği (min)	
	Geçidin bir tarafında gerilim var (mm)	Geçidin iki tarafında gerilim var (mm)
Denetleme	F1=1000	F2=1200
El ile çalıştırma (manevra)	F3=1200	F4=1400



ELEKTRİK KUVVETLİ AKIM TESİSLERİNİN ÇIVARINDAKİ TESİSLERE OLAN EN KÜÇÜK YAKLAŞIM MESAFELERİ (M)

Tesis Türü	Yeraltı Kablo ile		Enerji Nakil Hatları ile				Topraklama Sistemleri ile
	Yan yana veya paralel olma mesafeleri (m)	Birbiriyle kesişme hali mesafeleri (m)	Yan yana veya paralel olma hali (Dış iletkenin max.salınımlı izdüşümü ile boru eksen) mesafeleri	Birbiriyle kesişme hali (direk ayağına) mesafeleri (m)			Direk veya diğer elektrik topraklamaları ile olan mesafeleri (m)
	0-170 kV	0-170 kV	0-72 kV (72 kV dahil)	72-420kV	0-72 kV (72 kV dahil)	72-420 kV	0-420 kV
Doğal Gaz ve Petrol Boru Hattı (LNG ,LPG dahil)	0.6 *	0.4 *	4(10***)	10(30***)	3	10	2 **

* Zorunlu hallerde yöre ve özel şartlar karşısında bu mesafeler alınacak bazı tedbirlerle yukarıda belirtilen mesafelerin yarısına kadar küçültülebilir. Yeraltı kablosu ile gaz ve petrol boru hattı arasında izole PVC veya PE gibi maddeler konulmalıdır. Bu gibi maddelerin boyutları, et kalınlığı en az 5 mm. olmak şartı ile.

a) Kesişme halinde gaz veya petrol boru hattı çapının 2 kat genişlik ve kesişim iz düşümlerinin iki kat uzunluğunda ,

b) Paralel gitme halinde gaz veya petrol boru hattı çapının 2 kat genişliğinde ve normal paralellik mesafesi kadar uzunlukta olmalıdır.

** Elektrik tesisleri topraklamaları ile gaz veya petrol boru hattı tesisleri veya topraklamaları kesişiyor veya aralarındaki uzaklık 2 metreden az ise, topraklama iletkeninin her iki tarafı gaz veya petrol borusu üzerindeki kesişme noktasından itibaren 2' şer metre olmak üzere veya boru hattındaki temas gerilimi 50 volt'tan az olacak şekilde izole edilmelidir.

*** Basınç yükseltme (pompa-kompresör),basınç düşürme ve dağıtım istasyonları gibi boru hattı bölümlerinin yeryüzünde erişilebilen teçhizatlarına vb. kısımlarına olan en küçük yaklaşım mesafeleridir.

NOT: ENH direklerinin demiryolu ve karayoluna olan ve yakın yatay uzaklığı, metre olarak, hangisi daha büyükse; ya direğin toprak üstü tüm boyundan 2 metre daha büyük, ya da karayolu veya demiryolu istismak sınırının dışında olmalıdır. GSM baz istasyonu kulelerinin, elektrik kuvvetli akım tesislerine olan ve yakın yatay uzaklığı,kulenin toprak üstü boyundan 2 metre daha büyük olmalıdır. Ayrıca "Mobil Telekomünikasyon Şebekelerine Ait Baz İstasyonlarının Kuruluş Yeri, Ölçümleri, İşletilmesi ve Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik" hükümlerine de uyulur.

YAPI İÇİNDEKİ BAĞLAMA TESİSLERİNDE KULLANILACAK EN KÜÇÜK GÜVENLİK AÇIKLIKLARI

U _n	U _m	a ₀	a	H	A		B	C
(kV)	(kV)	(mm)	(mm)	(mm)	A ₁	A ₂	(mm)	(mm)
0,4	1	60	72	2500	72	102	172	500
3	3,6	77	95	2500	95	125	195	500
6	7,2	105	130	2500	130	160	230	500
10	12	140	170	2500	170	200	270	500
15	17,5	180	220	2500	220	250	320	500
30	36	320	390	2620	390	420	490	590
60	72,5	600	720	2900	720	750	820	920
154	170	1330	1600	3630	1600	1630	1700	1800

U_n :Anma gerilimi (fazlar arası),

U_m : İzin verilen en yüksek sürekli işletme gerilimi (fazlar arası),

a₀ : Gerilim altındaki parçalarla topraklanmış bölümler arasındaki en küçük açıklık olup, bu açıklık (a₀ =7,5 U_m + 50mm.) dir.

a : Gerilim altındaki parçalar arasındaki (fazlar arası) en küçük açıklık (a=1,2 a₀)

H : Geçitler üzerinde gerilim altındaki korunmamış tesis bölümlerinin zeminden en küçük yüksekliği (H=a₀+ 2300 mm, en az 2500mm.)

A : Açık ya da her tarafı örtülü tesislerdeki dolu duvar ve kapılar için güvenlik açıklıkları

A₁ : İletken olmayan örtüler (sert kağıt vb.) için A₁ = a,

A₂ : En az 1800 mm yüksekliğinde iletken örtü (saç vb.) ya da "C"de açıklandığı gibi hücre kapısının arkasında ayrıca tel kafes ya da çita bulunursa A₂ = a+30 mm,

B : En az 1800 mm yüksekliğinde tel kafes düzenler ve tel kafes kapılar kullanılırsa güvenlik açıklıkları (B = a+ 100 mm)

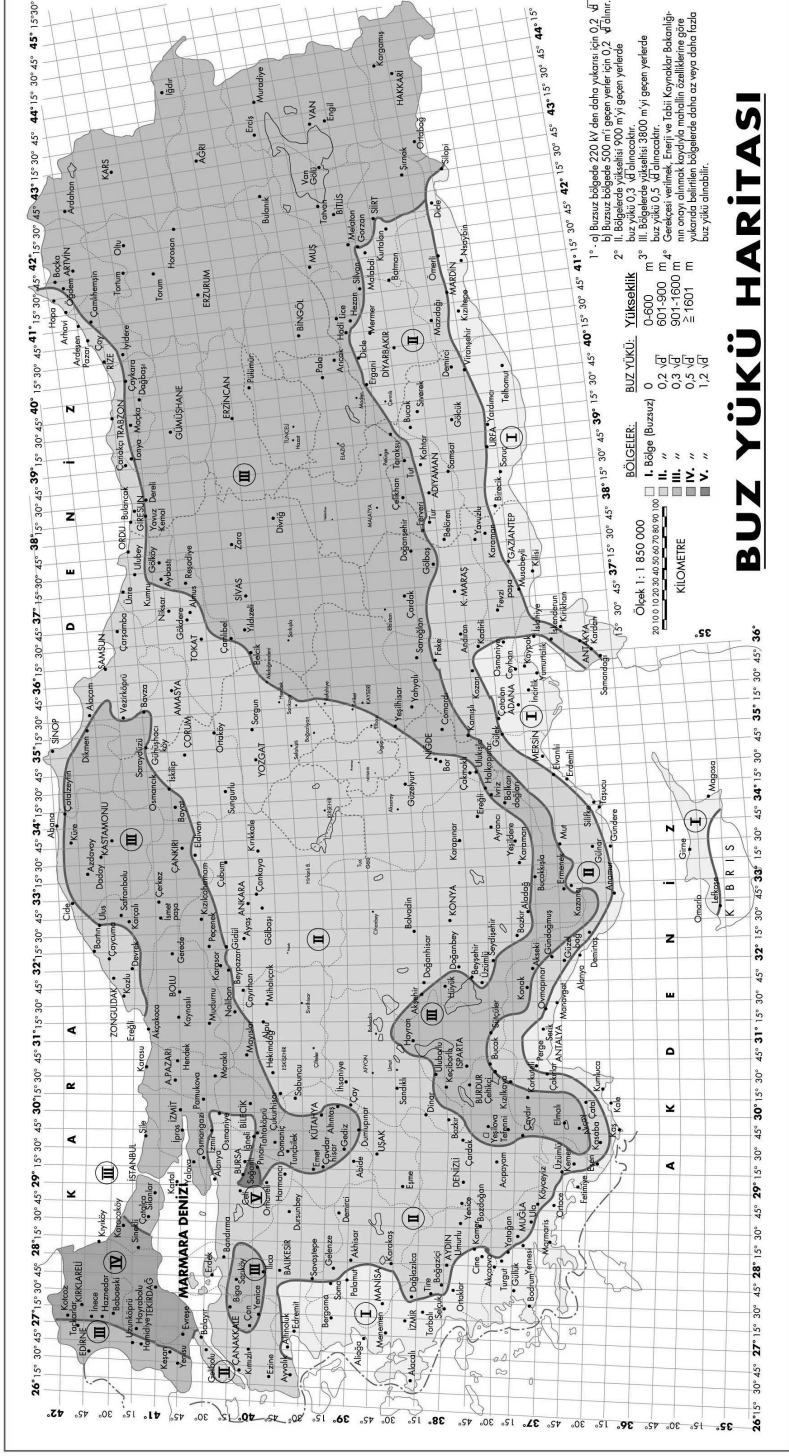
C : En az 1000 mm yüksekliğinde demir parmaklık ya da yüksekliği 1800mm 'den küçük tel kafes ve kapı düzenleri kullanılırsa güvenlik açıklıkları (C=a+200 mm, en az 500mm.)

Fabrikada yapılmış ve denenmiş olan tesislerde yalıtım yeteneği istenilen değerde ise, en küçük (a₀) ve (a) açıklıklarının sağlanması zorunlu değildir.

YAPI DIŞINDAKİ BAĞLAMA TESİSLERİNDE KULLANILACAK EN KÜÇÜK GÜVENLİK AÇIKLIKLARI

Un (kV)	Um (kV)	Ao (mm)	A (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
3	3,6	100	100	2500	E-22 deki tablodan alınacaktır	1900	600	1350
6	7,2	105	130	2500		1910	600	1360
10	12,0	140	170	2550		1940	600	1390
15	17,5	180	220	2580		1980	600	1430
30	36,0	320	390	2720		2120	600	1570
60	72,5	600	720	3000		2401	700	1850
154	170,0	1330	1600	3730		3130	1430	2580
220	250,0	1930	2320	4330		3730	2030	3180
380	420,0	3200	3840	5600		5000	3300	4450

1. Bölgede bulunup yükseltisi (kotu) 600 m. 'yi aşan arazideki hatların hesabı 2. Bölgede bulunup yükseltisi 900 m. 'yi aşan arazideki hatların hesabı 3. Bölge koşullarına ve 3. Bölgede bulunup yükseltisi 1600 m. 'yi aşan arazideki hatların hesabı 4. Bölge koşullarına göre yapılacaktır. Bu durumda madde 46- c/1 de göz önüne alınmalıdır. Küçük aralıklı alçak genilim hatlarında arazi yükseklik farkları göz önüne alınmaz.



BUZ YÜKÜ HARİTASI

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLER (Yapı, mekanik ve elektrik özellikleri)

Kanada Standartı Anma Adı	TS Anma Adı mm ²	KESİT					Tel çapları ve sayıları				Esdeğer bakır kesiti mm ²	Anma Çapı		20°C'de DC Ağırlığı Ω /km	Anma birim ağırlığı kg/km	Akım Taşıma Kapasitesi A			
		AWG veya cfr.mil	Al mm ²	St mm ²	Toplam İletken mm ²	Alüminyum		Çelik		Çelik mm		İletken mm	mm			mm	(1)	(2)	(3)
						Adet	Çap mm	Adet	Çap mm										
SWALLOW	27/4	3	26,69	4,45	31,14	6	2,38	1	2,38	16,78	2,38	7,14	1038	107,8	120	160	180		
SPARROW	34/6	2	33,59	5,60	39,19	6	2,67	1	2,67	21,09	2,67	8,01	1290	135,7	140	180	200		
ROBIONE	45/7	88,220	44,70	7,45	52,15	6	3,08	1	3,08	28,11	3,08	9,24	1650	179,3	175	200	230		
RAVEN	54/9	1/0	53/52	8,92	62,44	6	3,37	1	3,37	33,73	3,37	10,11	1969	216,2	195	230	280		
PIGEON	85/14	3/0	85/13	14,18	99,30	6	4,25	1	4,25	53,52	4,25	12,75	2995	343,9	275	300	360		
PARTRIDGE	135/22	266,800	134,87	21,99	156,86	26	2,57	7	2,00	85,17	6,00	16,28	5113	543,8	345	460	510		
OSTRICH	152/25	300,000	152,19	24,71	176,90	26	2,73	7	2,12	95,6	6,36	17,28	5755	612,9	410	490	540		
HAWK	242/39	477,000	241,65	39,19	280,84	26	3,44	7	2,67	152,0	8,01	21,77	8792	972,8	540	670	740		
DRAKE	403/65	795,000	402,56	65,44	468,00	26	4,44	7	3,45	253,3	10,35	28,11	14222	1621,5	760	900	1020		
CONDOR	402/52	795,000	402,53	53,15	454,48	54	3,08	7	3,08	253,3	9,24	27,72	13003	1519,7	760	900	1020		
RAIL	483/34	954,000	483,4	33,6	517,00	45	3,70	7	2,47	300,0	7,40	29,60	11864	1800,2	860	1010	1100		
CARDINAL	485/63	954,000	484,53	62,81	547,34	54	3,38	7	3,38	304,0	10,14	30,42	15241	1829,8	860	1010	1090		
PHASANT	645/82	1,272,000	645,08	81,71	726,79	54	3,90	19	2,34	405,7	11,70	35,10	19676	2423,5	1000(4)	1160(5)	1300(6)		

TAM ALÜMİNYUM İLETKENLER (Yapı, mekanik ve elektrik özellikleri)

Kanada Standartı Anma Adı	TS Anma Adı mm ²	KESİT		Tel çapları ve sayıları		İletken Anma Çapı mm	Esdeğer bakır kesiti mm ²	Kopma yükü kgf	20°C'ta DC Direnci Ω/km	Akım Taşıma Kapasitesi (A)			
		AWG veya Gr.mil	Toplam kesit mm ²	Adet	Çap					(1)	(2)	(3)	
ROSE	21	4	21,14	7	1,96	5,88	13,30	403	1,354	58	110	140	150
LILY	27	3	26,66	7	2,20	6,61	16,78	495	1,074	73	125	160	170
PANSY	42	1	42,37	7	2,78	8,33	26,57	725	0,6752	116	165	200	230
POPPY	53	0	53,49	7	3,12	9,36	33,73	888	0,5351	146	193	230	270
ASTER	67	00	67,45	7	3,50	10,51	42,32	1115	0,4245	184	225	260	300
PHLOX	85	000	84,99	7	3,93	11,80	53,52	1369	0,3366	232	262	300	340
OXLIP	107	0000	107,3	7	4,42	13,25	67,50	1732	0,2671	294	306	370	400
DAISY	135	266,800	132,5	7	4,96	14,87	85,17	2180	0,2131	369			
PEONY	152	300,000	152,1	19	3,19	15,96	95,66	2442	0,1893	417			
TULIP	171	336,400	170,6	19	3,38	16,90	107,2	2742	0,1690	469			
CANNA	201	397,500	201,3	19	3,67	18,36	126,7	3268	0,1427	554			

AKIM TAŞIMA KAPASİTESİ FAKTÖRLERİ

Rüzgar Hızı (m/sn)	1		2		3		4		5		6	
	0	0,6096	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Not: 0,6096, 0,6												

Parlaklığını kaybetmiş

AWG DÖNÜŞÜM ÇETVELİ

AMERIKAN STANDARDI				METRİK SİSTEM			
AWG	Öçümleri	mm ²	mm	AWG	Öçümleri	mm ²	mm
1300 MCM	28,97	825	28,97	13	13,3	14,11	16
1000 MCM	506,71	500	25,40	9	10,55	3,67	10
800 MCM	405,35	22,72	9	6,63	2,91	10	
700 MCM	354,71	21,25	10	5,26	2,59	6	
600 MCM	304,00	19,67	300	4,17	2,31	4	
500 MCM	253,35	17,96	240	3,31	2,05	4	
400 MCM	202,71	16,06	180	2,62	1,83	2,5	
350 MCM	177,03	14,63	150	2,08	1,63		
300 MCM	154,00	14,00	120	1,65	1,45		
250 MCM	126,64	12,70	95	1,31	1,29	1,5	
4/0	107,2	11,68	70	1,03	1,15	1,0	
3/0	85,03	10,04	50	0,823	1,00	0,75	
2/0	67,43	9,26	35	0,663	0,81	0,50	
1/0	53,48	8,25	25	0,526	0,72	0,40	
0	42,37	7,62	15	0,417	0,64	0,30	
00	33,63	6,55	10	0,326	0,57	0,20	
000	26,67	5,83	6	0,254	0,50	0,15	
0000	21,15	5,19	4	0,205	0,40	0,10	
00000	16,77	4,60	3	0,163	0,30	0,075	

AG DEMİR DİREKLER												
DİREK TİPİ			8İ	10İ	12İ	10U	12U	K1	K2	K3	K4	K5
TEPE KUVVETİ (Kg)	RUZGARSIZ		300/90	500/160	900/230	700/170	1200/250	1000	2000	3000	4000	5000
	RUZGARLI		231/44	443/91	786/144	597/95	1086/170	871	1848	2828	3817	4806
	Uzun	I.Buz Yüklü Bölgesi	145.05	200.29	248.26	236.81	305.23	313.53	480.67	555.69	766.83	880.20
	Direk	II.Buz Yüklü Bölgesi	151.11	206.68	254.03	242.41	312.20	321.17	491.48	569.46	782.75	901.81
AĞIRLIĞI (Kg)	a=50m	III.Buz Yüklü Bölgesi	154.50	210.25	257.26	245.53	316.35	325.66	498.27	577.81	794.28	915.03
	a=40m	IV.Buz Yüklü Bölgesi	152.49	208.86	256.29	244.58	314.97	322.56	493.98	573.02	786.31	907.40
	Kısa	I.Buz Yüklü Bölgesi	133.28	183.01	228.43	217.54	280.28	285.35	447.37	509.86	717.98	815.16
	Direk	II.Buz Yüklü Bölgesi	137.16	188.41	232.09	221.06	284.73	289.77	453.76	518.11	727.33	828.11
	a=40m	III.Buz Yüklü Bölgesi	139.34	191.45	234.16	223.05	287.22	293.09	458.18	523.61	733.91	836.71

MÜŞTEREK DEMİR DİREKLER (a=40m)												
DİREK TİPİ			8U'	10U'	12U'	10İ'	12İ'	K1'	K2'	K3'	K4'	K5'
TEPE KUVVETİ	RÜZGARSIZ		300/100	550/139	1000/204	350/129	750/184	831	1330	2004	2783	4432
(Kg)	RÜZGARLI		262/28	439/59	874/115	247/51	624/97					
		I.Buz Yüklü Bölgesi	224.91	244.64	321.65	205.61	262.54	329.00	400.14	506.21	706.93	866.55
AĞIRLIĞI		II.Buz Yüklü Bölgesi	227.87	248.19	326.08	211.05	266.21	333.77	405.71	513.73	716.56	877.92
(Kg)		III.Buz Yüklü Bölgesi	229.54	250.21	328.59	214.10	268.28	336.48	408.83	517.87	722.02	884.37

MÜŞTEREK DEMİR DİREKLER (a=40m)												
DİREK TİPİ			8U'	10U'	12U'	10İ'	12İ'	K1'	K2'	K3'	K4'	K5'
TEPE KUVVETİ	RÜZGARSIZ		350/94	550/132	1000/194	350/121	750/175	831	1330	2004	2783	4432
(Kg)	RÜZGARLI		258/17	436/45	868/99	243/42	619/81					
AĞIRLIĞI (Kg)		IV.Buz Yükü Bölgesi	248.87	278.11	360.20	233.90	294.15	367.13	444.22	562.83	779.59	955.18

MÜŞTEREK DEMİR DİREKLER (a=50m)												
DİREK TİPİ			8U"	10U"	12U"	10İ"	12İ"	K1"	K2"	K3"	K4"	K5"
TEPE KUVVETİ	RÜZGARSIZ		350/94	550/132	1000/194	350/121	750/175	831	1330	2004	2783	4432
(Kg)	RÜZGARLI		258/17	436/45	868/99	243/42	619/81					
		I.Buz Yüklü Bölgesi	240.36	270.74	351.03	219.92	287.06	357.92	433.00	547.81	760.56	931.80
AĞIRLIĞI		II.Buz Yüklü Bölgesi	247.36	276.27	357.96	228.44	292.81	365.11	441.69	559.28	775.20	949.62
(Kg)		III.Buz Yüklü Bölgesi	249.95	279.38	361.85	233.21	296.03	269.32	446.61	565.79	783.54	959.77

GALVANİZLİ CİVATALI TRANSFORMATÖR DİREKLERİNİN KARAKTERİSTİKLERİ						
TRAFO DİREĞİ TİPİ	İMALAT ŞEKLİ	TEPE KUVVETİ (kg)	DİREK AĞIRLIĞI (kg)	TEMEL HACMİ (m³)	MONTE EDİLECEK TRAFO GÜCÜ (kVA)	PLATFORM TİPİ VE UZUNLUĞU (mm)
GT15	Galvanizli Cıvatalı	1500	851	3,723	160 kVA'ya kadar	L=2200 Küçük
GT15k	Galvanizli Cıvatalı Kısa	1500	812	"	"	"
GT25	Galvanizli Cıvatalı	2500	976	5,543	250 kVA'ya kadar	L=2520 Büyük
GT25k	Galvanizli Cıvatalı Kısa	2500	936	"	"	"
GT35	Galvanizli Cıvatalı	3500	1076	8,643	400 kVA'ya kadar	L=2520 Büyük
GT35k	Galvanizli Cıvatalı Kısa	3500	1036	"	"	"
GT50	Galvanizli Cıvatalı	5000	1227	12,449	400 kVA'ya kadar	L=2520 Büyük
GT50k	Galvanizli Cıvatalı Kısa	5000	1184	"	"	"

KAYNAKLI-KAYNAKLI CİVATALI TRANSFORMATÖR DİREKLERİNİN KARAKTERİSTİKLERİ						
TRAFO DİREĞİ TİPİ	İMALAT ŞEKLİ	TEPE KUVVETİ (kg)	DİREK AĞIRLIĞI (kg)	TEMEL HACMİ (m³)	MONTE EDİLECEK TRAFO GÜCÜ (kVA)	PLATFORM TİPİ VE UZUNLUĞU (mm)
T15	Kaynaklı	1500	787	3,519	160 kVA'ya kadar	L=2200 Küçük tip
T15k	Kaynaklı-Kısa	1500	759	"	"	"
T15c	Kaynaklı-Cıvatalı	1500	795	"	"	"
T15k-c	Kaynaklı-Cıvatalı-Kısa	1500	768	"	"	"
T25	Kaynaklı	2500	887	5,160	250 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip
T25k	Kaynaklı-Kısa	2500	860	"	"	"
T25c	Kaynaklı-Cıvatalı	2500	897	"	"	"
T25k-c	Kaynaklı-Cıvatalı-Kısa	2500	870	"	"	"
T35	Kaynaklı	3500	995	9,800	400 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip
T35k	Kaynaklı-Kısa	3500	968	"	"	"
T35c	Kaynaklı-Cıvatalı	3500	1015	"	"	"
T35k-c	Kaynaklı-Cıvatalı-Kısa	3500	988	"	"	"
T50	Kaynaklı	5000	1141	11,700	400 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip
T50k	Kaynaklı-Kısa	5000	1111	"	400 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip
T50c	Kaynaklı-Cıvatalı	5000	1161	"	400 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip
T50k-c	Kaynaklı-Cıvatalı-Kısa	5000	1131	"	400 kVA'ya kadar	L=2500 Büyük tip

Not: Direk ağırlıkları kara demirden teorik olarak hesaplanmış olup, bu ağırlığa sahanlık ve civata ağırlıkları dahil edilmiş, parafudr ve sekişyoner kaidesi ağırlıkları dahil edilmemiştir.

KÖŞE AÇILARINA GÖRE BİLEŞKE FAKTÖRLERİ																				
Açı	180°	175°	170°	165°	160°	155°	150°	145°	140°	135°	130°	125°	120°	110°	100°	90°	80°	70°	60°	50°
n	0	0,09	0,17	0,26	0,35	0,43	0,52	0,6	0,68	0,77	0,84	0,92	1	1,15	1,29	1,41	1,53	1,64	1,73	1,81

İLETKENLERİN TOPLU HESAP NETİCELERİ

İLETKEN CİNSİ	I.BUZ YÜKÜ		II.BUZ YÜKÜ		III.BUZ YÜKÜ		IV.BUZ YÜKÜ		I-II-III-IV BUZ YÜKÜ	
	BÖLGESİ	T _{max}	BÖLGESİ	T _{max}	BÖLGESİ	T _{max}	BÖLGESİ	T _{max}	BÖLGESİ	RUZGAR KUWETİ
	(+5°+-%100R)	(Kg)	(-5°+B)	(Kg)	(-5°+B)	(Kg)	(-5°+B)	(Kg)	(Kg)	a=40m
ROSE	70	100	147	148	11.785	14.731	11.785	14.731	11.785	14.731
LILY	79	110	162	161	13.940	17.420	13.940	17.420	13.940	17.420
PANSY	104.7	138.5	188	189.7	17.614	22.018	17.614	22.018	17.614	22.018
POPPY	120	152	211	206	17.620	22.020	17.620	22.020	17.620	22.020
ASTER	137	170	230	224	22.176	27.720	22.176	27.720	22.176	27.720
PHLOX	157	194	259	244	24.710	30.890	24.710	30.890	24.710	30.890
OXLIP	168.5	217.7	282	265	25.670	32.080	25.670	32.080	25.670	32.080
SWALLOW	91	107	175	175	15.080	18.850	15.080	18.850	15.080	18.850
RAVEN	137	175	235	226	21.352	26.690	21.352	26.690	21.352	26.690
PIGEON	171	220.73	290	270	24.684	30.855	24.684	30.855	24.684	30.855
PARTRIDGE	220	284.5	364	328	28.653	35.816	28.653	35.816	28.653	35.816
HAWK	338	406.13	500	427	38.315	47.894	38.315	47.894	38.315	47.894

ALÇAK GERİLİM ELEKTRİK ŞEBEKELERİNDE KULLANILAN İZOLATÖR DEMİR TIPLERİ SEÇİM CETVELİ

İletken	İzolator	TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİR TİPİ															
		Durdurucu	180°-175°	170°	165°	160°	155°	150°	145°	140°	135°	130°	125°	120°	110°	100°	80°
Kesiti	Tipi	Izo. Demiri															
ROSE	N 80	B 80															2°B 80
LILY	N 80	B 80															2°B 80
IRIS	N 80	B 80															2°B 80
PANSY	N 80	B 80															2°B 80
POPPY	N 80	B 80															2°B 80
ASTER	N 95	2°B 95															2°B 95
PHLOX	N 95	2°B 95															2°B 95

Not : 1-) 140° den küçük açılarda ve durdurucu direklerde iletkenler durdurucu bağ ile bağlanacak ve zincir izolator tek gergi takımı kullanılacaktır.

2-) Demiryolu, Devlet karayolu atımlarında zincir izolator çift gergi takımı kullanılacaktır.

YÜKSEK GERİLİM ELEKTRİK ŞEBEKELERİNDE KULLANILAN İZOLATÖR DEMİR TIPLERİ SEÇİM CETVELİ

İletken	İzolator	TAŞIYICI İZOLATÖR DEMİR TİPİ									
		180°	175°	170°	165°	160°	155°	150°	145°	140°	
St - AI	Tipi										
SWALLOW	HD 6										
	VHD 15										
	VHD 35										
RAVEN	HD 6										
	VHD 15										
	VHD 35										
PIGEON	HD 6										
	VHD 15										
	VHD 35										

Not : Müşterek direklerde 110° den küçük açılarda (---) ile gösterilen aralıklarda iletkenler durdurucu olarak bağlanacaktır.

ALPEK KABLOLARI

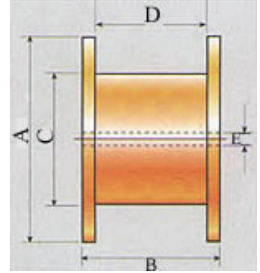
ANMA ADI	DAĞITIM HATTI		SOKAK AYD.		NÖTR-ASKI TELİ		TÜM KABLO		standart uzunluğu
	KESİT mm ²	AKIM	KESİT mm ²	AKIM	KESİTmm ²	Kopmayükü kgf	DışÇap mm	Ağırlık kg/km	
1x10+16	1x10	55	--	--	16	480	12	100	1000
3x10+16	3x10	50	--	--	16	480	20	200	1000
1x16+25	1x16	75	--	--	25	750	14	140	1000
1x25+35	1x25	100	--	--	35	1050	17	200	1000
1x35+50	1x35	125	--	--	50	1500	20	275	1000
3x16+25	3x16	70	--	--	25	750	22	275	1000
3x25+35	3x25	90	--	--	35	1050	26	400	1000
3x35+50	3x35	115	--	--	50	1500	30	575	1000
3x50+75	3x50	140	--	--	70	2100	35	750	1000
3x70+95	3x70	180	--	--	95	2850	41	1050	1000
1x16+25	--	--	1x15	75	25	750	14	140	1000
1x16+1x16+25	1x16	70	1x16	75	25	750	15	225	1000
3x16+1x16+25	3x16	60	1x16	60	25	750	22	350	1000
3x25+1x16+35	3x25	80	1x16	60	35	1050	26	475	1000
3x35+1x16+50	3x35	95	1x16	60	50	1500	30	625	1000
3x50+1x16+70	3x50	120	1x16	60	70	2100	35	800	1000
3x70+1x16+70	3x70	150	1x16	60	95	2850	41	1100	1000

ALİMİNYUM İLETKENLİ(ALVİNAL) YERALTI KABLOLARI

ANMA ADI	SÜREKLİ AKIMI	ALV-D(YAVV-NAVY)			ALV-K(YAVMY-NAYCY)			ALV-Z(YAVŞ-NAYFGBY)		
		Çapı (mm)	Ağırlık kg/km	Standart uzunluk	Çapı (mm)	Ağırlık kg/km	Standart uzunluk	Çapı (mm)	Ağırlık kg/km	Standart uzunluk
3x16/16	78	22	625	1000	23	725	1000	25	1050	1000
3x25/16	100	25	750	1000	27	900	1000	28	1275	1000
3x35/16	120	27	925	1000	28	1000	1000	30	1400	1000
3x50/25	145	29	1000	1000	30	1150	1000	32	1600	1000
3x70/35	175	33	1300	1000	34	1475	1000	35	2025	1000
3x95/50	215	37	1725	1000	37	1900	1000	39	2500	1000
3x120/70	245	40	2100	1000	41	2325	1000	43	3050	1000
3x150/70	275	43	2475	500	46	2775	500	47	3575	500
3x185/95	310	48	3100	500	50	3450	500	51	4250	500
3x240/120	360	54	4000	500	56	4375	500	57	5275	500

İLETKENLER İÇİN STANDARD AĞAÇ MAKARA ÖLÇÜLERİ

MAKARA TİPİ	BOYUTLAR(mm)					AĞIRLIK (kg)
	A	B	C	D	E	
TA	1000	810	480	720	85	104
D	1180	810	580	720	85	110
EH	1500	865	760	733	85	212
GR	2000	1120	900	940	85	640



KABLOLARDA EN KÜÇÜK KIVRILMA YARIÇAPI

Kablo damar Sayısı	Kablo kıvrılma yarıçapı (R)		
	XLPE VE PVC Yalıtkanlı A.G.	XLPE ve PVC Yalıtkanlı Y.G.	Zırhlı Kablolar
Üç damarlı	12 x D	15 x D	15 x D
Bir damarlı	15 x D	15 x D	15 x D

KARABÜK DEMİR-ÇELİK ÜRÜNLERİNİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

SİLME-LAMA		LEVHA-SAC		EŞİTKENAR KÖŞEBENTLER		NP I DEMİRİ		YUVARLAK DEMİR	
Kalınlık (mm)	Kg/m	Kalınlık (mm)	Kg/m	Kalınlık (mm)	Kg/m	Kalınlık (mm)	Kg/m	Ø mm	Ağırlık kg/m
16x3	0,384	0,30	2,355	20x20x3	0880	80x42	5,950	8	0,395
20x3	0,470	0,40	3,140	25x25x3	1,120	100x50	8,320	10	0,617
20x5	0,785	0,50	3,980	30x30x3	1,330	120x58	11,200	12	0,888
25x5	0,981	0,80	6,280	30x30x4	1,780	140x66	14,370	14	1,21
30x3	0,700	1	7,850	35x35x4	2,100	160x74	17,900	16	1,58
30x5	1,180	1,25	9,810	40x40x4	2,420	180x82	21,900	18	2,00
35x5	1,375	1,50	11,800	50x50x5	3,770	200x90	26,300	20	2,47
40x5	1,570	2	15,700	60x60x6	5,420	220x98	31,100	22	2,98
50x5	1,963	2,50	19,600	65x65x7	6,830	240x106	36,200	24	3,55
60x5	2,355	3	23,600	65x65x9	8,620	260x113	41,900	26	4,17
70x5	2,747	3,50	27,500	70x70x7	7,380	300x125	54,250	28	4,83
80x5	3,140	4	31,400	80x80x8	9,660	380x149	84,000	30	5,55
100x5	3,925	5	39,250	80x80x10	11,900	NP U DEMİRİ		32	6,31
20x10	1,960	6	47,100	100x100x10	15,100			35	7,55
25x10	2,360	7	62,800	120x120x10	19,900	Kalınlık (mm)	kg/m	40	9,86
30x10	2,750	9	70,650	150x150x15	31,600			45	12,50
35x10	3,140	10	78,500			30x15	2,000	50	15,40
40x10	3,770	11	86,300			40x20	2,700	60	22,20
45x10	3,530	12	94,200			50x25	4,320	80	39,50
45x12	4,240	13	102,000			50x38	5,590	90	49,90
50x10	3,925	14	109,900			60x30	5,070	100	61,70
50x12	4,710	15	117,700			65x42	7,090	110	74,60
50x16	6,280	16	125,600			80x45	8,640	120	88,80
50x20	7,850	17	133,400			100x50	10,600	130	104,00
60x10	4,170	18	141,300			120x55	13,400	140	121,00
75x10	5,890	19	149,100			140x60	16,000	150	139,00
100x10	7,850	20	157,000			160x65	18,800		
110x10	8,640	21	164,800			180x70	22,000		
115x10	9,030	22	172,700			200x75	25,300		
120x10	9,420	23	180,500			220x80	29,400		
120x12	11,305					240x85	33,200		
125x10	9,810					260x90	37,900		
125x12	11,775					280x95	41,800		
130x10	10,205					300x100	46,200		

KABLOLARLA İLGİLİ SEMBOLLER

TS 621	VDE 0276	AÇIKLAMA
A	A	Alüminyum iletken
V	Y	PVC bazında termo plastik yalıtkan veya kılıf
U	H	Yarı iletken malzemeden yapılmış kılıf veya sargı
S	S	Siper
SH	SE	Her damar üzerinde siper
M	C	Konsantrik iletken
E	2Y	Polietilen
E3	2X	Çapraz bağlı polietilen
Ş	F	Galvanizli yassı çelik tellerden yapılmış zırh
O	R	Galvanizli yuvarlak çelik tellerden yapılmış zırh
Ç	G	Çelik tutucu şerit (Ş ve O için)
s	s	Daire kesmesi (sektör kesitli iletken, daire kesitli iletken)
ş	v	Sıkıştırılmış iletken
ç	m	Çok telli iletken
k	k	Korozyona dayanıklı
t	W	Sıcağa ve korozyona dayanıklı
vk	u	Alev geciktirici

KABLO DAMAR ve DIŞ KILIF RENKLERİ

Damar renkleri, özel siparişler dışında, Türk standartlarına ve VDE'ye göre aşağıda belirtilen renklere uygun olacaktır. Topraklama ve benzeri koruma amacı ile kullanılan damarın çift renkli (sarı/yeşil) olması halinde kablo sembolü "J" harfi ile, açık mavi olması halinde ise "O" harfi ile tanımlanır.

Örnek : YVV (NYY-O) 3*2,5 mm² , YVV (NYY-J) 3*50 / 25 mm²

Y tipi Kablolar (TS 11178)

Damar Sayısı	Damar Renkleri	
	J-Tipi	O-Tipi
1	Herhangi bir renk	Herhangi bir renk
2		Açık mavi – Siyah
3	Sarı/Yeşil – Açık mavi – Kahverengi	Açık mavi – Siyah – Kahverengi
4	Sarı/Yeşil – Açık mavi – Siyah – Kahverengi	Açık mavi – Siyah – Kahverengi – Siyah
5	Sarı/Yeşil – Açık mavi – Siyah – Kahverengi – Siyah	Açık mavi – Siyah – Kahverengi – Siyah – Siyah
6 ve daha çok	Sarı/Yeşil ve öteki tüm damarlar birbirinden kesin olarak ayırt edilebilecek veya farklı renklerde. Tüm damarlar siyah renkli ve numara baskılı	
3,5/6 kV PVC ve tüm orta gerilim lastik kablolarda : Aynı renkte damarlar üzerinde kolaylıkla okunabilecek renkte değişik rakamlar. Tüm orta gerilim XLPE ve 5,8/10 kV dahil ve üzeri gerilimlerde PVC kablolarda : Damarları birbirinden ayırt edilebilmek için damar siperlerinin altına aynı renklerde sarılmış bant.		

Y tipi = 0,6/1 kV kablolarda dış kılıf rengi SIYAH'tır. Y tipi ≥ 3,5 / 6 kV kablolarda dış kılıf rengi KIRMIZI'dır.

VDE'YE GÖRE FLEXİBL KABLolar

Damar sayısı	Sarı/Yeşil damarlı iletkenler	Sarı/Yeşil damarsız iletkenler
2		Kahverengi, Mavi
3	Sarı/Yeşil, Kahverengi, Mavi	Siyah, Mavi, Kahverengi
4	Sarı/Yeşil, Siyah, Mavi, Kahverengi	Siyah, Mavi, Kahverengi, Siyah
5	Sarı/Yeşil, Siyah, Mavi, Kahverengi, Siyah	Siyah, Mavi, Kahverengi, Siyah, Siyah
6 ve daha çok	Sarı/Yeşil, diğer damarlar numara baskılı	Damarlar numara baskılı

BS (BRITISH STANDART) A GÖRE DAMAR RENKLERİ

Damar Sayısı	Damar Renkleri
1	Siyah veya Kırmızı
2	Kırmızı – Siyah
3	Kırmızı – Sarı – Mavi
3,5	Kırmızı – Sarı – Mavi – Siyah (1/2)
4	Kırmızı – Sarı – Mavi – Siyah
5 ve daha çok damarlı	Siyah damar üzerine beyaz numara baskı

Dış kılıf rengi : Kablonun yapım standardında öngörülen renklendir.

YV (NY) KABLOR (HES KABLO Katalogundan Alınmıştır)

Standartlar : TS 11178, VDE 0276, IEC 60502, BS 6346 , Maksimum çalışma sıcaklığı : 70 °C, Anma Gerilimi : 0,6/1 kV

Kullanıldığı yerler : Az mekanik zorlanmaların olduğu kapalı ve kuru yerlerde, ev aletlerinde, buharlı ve rutubetli yerlerde

Yapısı : Bir veya çok telli bakır iletken-PVC İzole-PVC dış kılıf

Yapısı : Bir veya çok telli bariyerli ikten-pvc İzole-PVC dış kılıf						
Nominal Kesit mm²	Dış Çap mm	Net Ağırlık kg/km	20° C'da DC Direnç ohm/km	Toprakta 20° C'da	Havada 30° C'da	Yaklaşık Akım Taşıma Kapasitesi (A)
1x4	8,1	101	4,610	-	●●●●●	37
1x6	8,6	125	3,080	-	●●●●●	45
1x10	9,8	176	1,830	-	●●●●●	57
1x16	10,9	243	1,150	127	107	78
1x25	12,2	340	0,727	163	137	89
1x35	13,4	444	0,524	195	165	118
1x50	14,7	594	0,387	230	195	145
1x70	16,6	795	0,288	282	239	176
1x95	18,8	1057	0,193	336	287	224
1x120	20,4	1300	0,153	382	326	271
1x150	22,7	1620	0,124	428	366	314
1x185	25,1	1990	0,099	483	414	361
1x240	28,1	2554	0,075	561	481	412
1x300	31,1	3168	0,060	632	542	484
1x400	35,2	4168	0,047	730	624	549
						657

Kullanıldığı yerler : Aydınlatma, şebeke ve enerji kablolu olarak; hariçte

toprak altında, kablo kanallarında özel olarak üretiliğinde tatl ve tuzlu sularda.

Yapısı : Bir veya çok telli bakır iletken - PVC İzole - Dolgu - PVC dış kılıf

Nominal Kesit mm ²	Dış Çap mm	Net Ağırlık kg/km	20° C'da		Yaklaşık Akım Taşıma Kapasitesi (A)	
			DC Direnç ohm/km	Toprakta 20° C'da	Havada 30° C'da	
2x1,5	11,6	177	12,100	32	20	
2x2,5	12,4	215	7,410	42	26	
2x4	14,2	293	4,610	54	36	
2x6	15,2	357	3,080	68	47	
2x10	17,6	504	1,830	90	66	
2x16	19,8	686	1,150	116	88	
2x25	23,2	986	0,727	150	118	
2x35	25,6	1266	0,524	181	144	
2x50	29,0	1706	0,387	215	175	
2x70	33,0	2273	0,288	264	224	
2x95	38,0	3046	0,193	317	270	
2x120	41,4	3717	0,153	360	314	
2x150	45,8	4592	0,124	406	361	
2x185	51,0	5679	0,099	458	411	
2x240	57,0	7225	0,075	537	483	

Nominal Kesit mm²	Dış Çap mm	Net Ağırlık kg/km	20° C'da		Yaklaşık Akım Taşıma Kapasitesi (A)	
			DC Direnç ohm/km	Toprakta 20° C'da	Havada 30° C'da	
3 G 1,5	12,1	200	12,100	25	18	
3 G 2,5	12,9	247	7,410	34	24	
3 G 4	14,9	343	4,610	44	33	
3 G 6	15,9	425	3,080	55	43	
3 G 10	18,5	610	1,830	74	59	
3 G 16	20,9	847	1,150	98	80	
3 G 25	24,5	1231	0,727	127	106	
3 G 35	27,1	1598	0,524	156	131	
3 G 50	30,8	2176	0,387	185	159	
3 G 70	35,4	2950	0,268	227	201	
3 G 95	40,6	3933	0,193	274	243	
3 G 120	44,2	4821	0,153	313	281	
3 G 150	49,3	6015	0,124	353	324	
3 G 185	54,5	7370	0,099	398	371	
3 G 240	61,3	9465	0,075	463	435	
3x16 + 1G10	22,0	975	1,15 / 1,83	97	80	
3x25 + 1G16	25,8	1424	0,727 / 1,15	127	105	
3x35 + 1G16	28,0	1761	0,524 / 1,15	157	130	
3x50 + 1G25	32,2	2457	0,387 / 0,727	184	159	
3x70 + 1G35	37,0	3324	0,268 / 0,524	227	202	
3x95 + 1G50	42,4	4460	0,193 / 0,387	275	244	
3x120 + 1G70	47,0	5610	0,153 / 0,268	313	282	
3x150 + 1G70	51,0	6732	0,124 / 0,268	353	324	
3x185 + 1G95	56,7	8321	0,099 / 0,193	399	370	
3x240 + 1G120	63,6	10625	0,075 / 0,153	464	435	
3x300 + 1G150	70,3	13147	0,060 / 0,124	523	481	
3x400 + 1G185	78,5	16621	0,047 / 0,099	600	560	
4 G 1,5	12,8	233	12,100	25	18	
4 G 2,5	13,8	292	7,410	34	24	
4 G 4	16,0	411	4,610	44	33	
4 G 6	17,2	517	3,080	55	43	
4 G 10	20,1	751	1,830	74	59	
4 G 16	22,7	1052	1,150	98	80	
4 G 25	26,8	1542	0,727	127	106	
4 G 35	29,7	2015	0,524	156	131	
4 G 50	34,4	2809	0,387	185	159	
4 G 70	39,4	3782	0,268	227	201	
4 G 95	45,0	5027	0,193	274	243	
4 G 120	49,3	6220	0,153	313	281	
4 G 150	55,0	7725	0,124	353	324	
4 G 185	61,0	9529	0,099	398	371	
4 G 240	68,1	12162	0,075	463	435	

NVV (NYM) KABLOLAR (HES KABLO Katalogundan Alınmıştır)**Standartlar :** TS 9759, VDE 0250, IEC 227, BS 6004**Maksimum çalışma sıcaklığı :** 70 oC**Anma Gerilimi :** 300 / 500 V**Kullanıldığı yerler :** Mekanik zorlanmaların olmadığı rutubetli yerlerde, her türlü bina ve iş yerlerinde, siva altında ve siva üstünde**Yapısı :** Bir veya çok telli bakır iletken-PVC İzole - PVC Dolgu - PVC dış kılıf

Nominal Kesit mm ²	Dış Çap mm	Net Ağırlık kg/km	Sevk Uzunluğu m	20° C'da DC Direnç ohm/km	Yaklaşık Akım Taşıma kapasitesi (A)
2x1.5	8,8	112	100	12,100	18
2x2.5	10,0	153	100	7,410	26
2x4	11,0	200	100	4,610	34
2x6	12,0	256	100	3,080	44
2x10	15,2	418	1000	1,830	61
2x16	17,0	576	1000	1,150	82
2x25	22,0	924	1000	0,727	108
2x35	25,2	1244	1000	0,524	135
3 G 1.5	9,2	131	100	12,100	18
3 G 2.5	10,5	182	100	7,410	26
3 G 4	11,6	243	100	4,610	34
3 G 6	13,1	329	100	3,080	44
3 G 10	16,0	519	1000	1,830	61
3 G 16	18,4	753	1000	1,150	82
3 G 25	23,7	1186	1000	0,727	108
3 G 35	26,7	1575	1000	0,524	135
4 G 1.5	9,9	157	100	12,100	18
4 G 2.5	11,4	223	100	7,410	26
4 G 4	13,0	311	100	4,610	34
4 G 6	14,6	423	100	3,080	44
4 G 10	17,5	649	1000	1,830	61
4 G 16	20,1	942	1000	1,150	82
4 G 25	26,4	1519	1000	0,727	108
4 G 35	29,3	1990	1000	0,524	135
5 G 1.5	10,8	188	100	12,100	18
5 G 2.5	12,4	268	100	7,410	26
5 G 4	14,5	390	100	4,610	34
5 G 6	15,9	512	100	3,080	44
5 G 10	19,1	792	1000	1,830	61
5 G 16	22,4	1173	1000	1,150	82
5 G 25	29,0	1861	1000	0,727	108
5 G 35	32,6	2478	1000	0,524	135

AKIM TAŞIMA KAPASİTESİ (A)*

Kablo Cinsi Gerilim	Protodur N ve F Kabloları (1)						Protodur Y Kabloları (2)						Protodur X Y Kabloları (3)							
	380-1000 V						0,6/1 kV		3,5/6 kV		5,8/10 kV		8,7/15 kV		20.3/35 kV					
	1		2-5		1		3 ve 4		3		3		1		3					
Damar sayısı	Doğame şekli	Boru içinde bir veya daha fazla kablo	Havada	Havada asgari kablo çapı aralığı doğeli kablolar	Havada	Toprakta	Havada	Toprakta	Havada	Toprakta	Havada	Toprakta	Havada 0°0	Toprakta 0°0	Havada 000	Toprakta 000	Havada	Toprakta		
Kesit mm²																				
0,75	-		13	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1	12		16	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1,5	16		20	25	27	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2,5	21		27	34	36	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	27		36	45	46	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	35		47	57	58	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	48		65	78	77	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
16	65		87	104	100	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
25	88		115	137	130	101	120	105	125	115	105	97	-	-	199	208	195	172		
35	110		143	168	155	125	150	130	150	135	130	117	189	199	208	195	172	148		
50	140		178	210	185	151	175	155	175	165	155	146	223	238	247	234	204	178		
70	175		220	260	230	192	215	195	215	205	190	181	273	296	302	292	251	220		
95	210		265	310	275	232	260	240	255	250	225	220	325	358	359	354	300	265		
120	250		310	365	315	269	295	275	290	285	260	255	368	412	402	404	335	304		
150	-		355	415	355	309	335	315	325	320	300	295	410	465	443	456	375	347		
185	-		405	475	400	353	375	360	365	365	340	340	463	532	496	515	-	-		
240	-		480	560	465	415	435	430	425	430	400	405	434	627	562	602	-	-		

(*) Düzeltme faktörlerinin ayrıca dikkate alınması gerekmektedir.

(1) VDE 0100 25°C Çevre sıcaklığı

(2) VDE0271 toprakta 20 °C, havada 30 °C Çevre sıcaklığı toprak özgül ısı direnci 100 Kcm/W, derinlik 70 cm

(3) VDE0298 toprakta 20 °C, havada 30 °C Çevre sıcaklığı toprak özgül ısı direnci 100 Kcm/W, derinlik 70 cm

Eğer kabloların döşeme ve işletme şartları farklı ise, akım taşıma kapasiteleri aşağıdaki tablolarda verilen ilgili Akım Taşıma Kapasitelerini Değiştirme Faktörleri (VDE 0298) ile çarpılmalıdır.

YER ALTINA DÖŞEME : Toprak içine döşenmiş kablolarla muhtelif ortam sıcaklıkları için faktörler (f1)

Kablo tipi	Toprak termik direnci, Cal.m/W	0.7		1.0		1.5		2.5
XLPE izoleli kablolar 0.6/1 kV'dan 20.3/35 kV'ye kadar	Toprak sıcaklığı	Yük faktörü		Yük faktörü		Yük faktörü		Yük faktörü
		10°C	1.05	1.05	0.98	0.95	0.91	0.86
		15°C	1.16	1.05	0.98	0.95	0.91	0.86
		20°C	1.14	1.03	1.02	0.95	0.92	0.89
		25°C	1.12	1.00	1.00	0.93	0.90	0.86
		30°C			0.98	0.90	0.87	0.84
PVC izoleli kablolar 0.6/1 kV – 3.5 kV	Toprak sıcaklığı	35°C			0.95	0.88	0.84	0.81
		40°C					0.82	0.78
		10°C	1.19	1.05	1.06	0.97	0.95	0.89
		15°C	1.17	1.03	1.03	0.94	0.92	0.86
		20°C	1.14	1.01	1.00	0.91	0.90	0.83
		25°C			0.97	0.88	0.87	0.79
		30°C			0.94	0.85	0.84	0.76
		35°C					0.82	0.72
		40°C						0.63
								0.59

KABLOLARIN Cos Ø' ye GÖRE YÜKLENMELERİ
IEC.267 - TOPRAK TERMİK DİRENÇLERİ

Kablo kesiti (Bakır) mm ²	Cos ø						Toprak termik direnci Cal.m/W	Toprak şartları	Hava şartları
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0			
	AKTİF GÜÇ (Kw)								
4x10	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0			
4x16	37.4	33.0	38.5	44.0	49.5	55.0	0.7	Çok nemli	Sürekli nemli
4x25	33.7	40.5	47.5	54.0	60.8	67.5	1	Nemli	Düzenli yağmurlu
4x35	41.7	49.5	57.8	66.0	74.7	82.5	2	Kuru	Seyrek yağmurlu
4x50	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	3	Çok kuru	Çok az yağmurlu veya kurak
4x70	61.0	73.2	85.4	97.6	110.0	122.0			
4x95	73.5	88.0	103.0	117.0	132.0	147.0			
4x120	85.0	102.0	119.0	136.0	153.0	170.0			
4x150	97.5	117.0	136.0	156.0	175.0	195.0			
4x185	110.0	133.0	156.0	178.0	200.0	222.0			
4x240	128.5	154.0	180.0	206.0	232.0	257.0			

İLETKEN KESİTLERİNE GÖRE KULLANILACAK GAZ BORUSU ÇAPLARI (inch)

İletken	3x10	4x10	3x16+10	3x25+16	3x35+1	3x50+25	3x70+35	3x95+50	3x120+70	3x150+70
Gaz borusu	1"	1"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	3"

ALEVİ İLETMİYEN, HALOJENDEN ARINDIRILMIŞ, KORUZİF ORTAM YARATIMAYAN, SICAĞA DAYANIKLI KABLOLAR

HES Kablo Kataloğundan Alınmıştır

HO3VV-F, HO5VV-F, NYMHY-rd (FVV-n, FVV) F : İnce çok telli iletken

STANDARD VDE 0250	
Teknik Veriler	Maksimum çalışma sıcaklığı : 70°C Maksimum kısdadevre sıcaklığı : 160°C (5 saniye süreli) Anma gerilimi : 300/300 V , 300/500 V
Kullanıldığı Yerler	Mekanik zorlanmaların az olduğu, kuru, buharlı ve rutubetli yerlerde kullanılır. Bu kablolar yangın esnasında alevi iletmezler, yoğun duman tabakası oluşturmazlar, can ve mal güvenliğini sağlarlar.
Yapısı	1. İnce çok telli bakır iletken 2. PVC izole (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan), 3. PVC dış kılıf (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan)

NYM-CU-PVC-PVC (NVV)

STANDARD VDE 0250	
Teknik Veriler	Maksimum çalışma sıcaklığı : 70°C Maksimum kısdadevre sıcaklığı : 160°C (5 saniye süreli) Anma gerilimi : 300/300 V
Kullanıldığı Yerler	Mekanik zorlanmaların olmadığı rutubetli yerlerde, her türlü bina ve iş yerlerinde siva altı ve siva üstünde kullanılır. Bu kablolar yangın esnasında alevi iletmezler, yoğun duman tabakası oluşturmazlar, can ve mal güvenliğini sağlarlar.
Yapısı	1. Bir yada çok telli bakır iletken 2. PVC izole (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan), 3. PVC döşüğü (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan) 4. PVC dış kılıf (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan)

Nominal Kesit	Dış Çap (yaklaşık)	Net ağırlık (yaklaşık)	Sevk uzunluğu	20°C'de iletken DA direnci	Havada akım taşıma kapasitesi
mm2	MM	kg / km	M	Ohm / km	A
2x0.5	5.0	38	100	39.00	11
2x0.75	6.2	56	100	26.00	13
2x1	7.6	68	100	19.50	15
2x1.5	9.2	92	100	13.30	20
2x2.5	11.4	140	100	7.98	26
2x4	13.6	193	100	4.950	33
3G 0.5	5.3	50	100	39.000	11
3G 0.75	6.5	75.0	100	26.000	13
3G 1	7.2	92	100	19.500	15
3G 1.5	8.5	130	100	13.300	20
3G 2.5	9.9	190	100	7.98	26
3G 4	11.4	266	100	4.95	33
4G 0.5	5.8	65.0	100	39.00	11
4G 0.75	7.1	93	100	26.00	13
4G 1	7.8	120	100	19.50	15
4G 1.5	9.2	169	100	13.3	20
4G 2.5	10.9	249	100	7.98	26
4G 4	12.5	348	100	4.95	33
5G 0.5	6.3	81	100	39	11
5G 0.75	8.0	120	100	26	13
5G 1	8.6	150	100	19.5	15
5G 1.5	10.3	215	100	13.3	20
5G 2.5	12.1	315	100	7.98	26
5G 4	14.1	450	100	4.95	33

Nominal Kesit	Dış Çap (yaklaşık)	Net ağırlık (yaklaşık)	Sevk uzunluğu	20°C'de iletken DA direnci	Havada akım taşıma kapasitesi
mm2	MM	kg / km	M	Ohm / km	A
2x0.5	5.0	38	100	39.00	11
2x0.75	6.2	56	100	26.00	13
2x1	7.6	68	100	19.50	15
2x1.5	9.2	92	100	13.30	20
2x2.5	11.4	140	100	7.98	26
2x4	13.6	193	100	4.950	33
3G 0.5	5.3	50	100	39.000	11
3G 0.75	6.5	75.0	100	26.000	13
3G 1	7.2	92	100	19.500	15
3G 1.5	8.5	130	100	13.300	20
3G 2.5	9.9	190	100	7.98	26
3G 4	11.4	266	100	4.95	33
4G 0.5	5.8	65.0	100	39.00	11
4G 0.75	7.1	93	100	26.00	13
4G 1	7.8	120	100	19.50	15
4G 1.5	9.2	169	100	13.3	20
4G 2.5	10.9	249	100	7.98	26
4G 4	12.5	348	100	4.95	33
5G 0.5	6.3	81	100	39	11
5G 0.75	8.0	120	100	26	13
5G 1	8.6	150	100	19.5	15
5G 1.5	10.3	215	100	13.3	20
5G 2.5	12.1	315	100	7.98	26
5G 4	14.1	450	100	4.95	33

ALEVLİLETMİYEN, HALOJENDEN ARINDIRILMIŞ, KORUZIF ORTAM YARATMAYAN, SICAĞA DAYANIKLI KABLOLAR

H05V-K, H07V-K (NYAF) K : Bükülgen İletken

STANDARD	VDE 0250
Teknik Veriler	Maksimum çalışma sıcaklığı : 70°C Maksimum kısdavre sıcaklığı : 160°C (5 saniye süreli) Anma gerilimi : 300/300 V , 450/750 V
Kullanıldığı Yerler	Hastaneler, alış-veriş merkezleri, büyük oteller, yangın ihtimalinin yüksek olduğu tesislerde kuru ve kapalı yerlerde, sıva altı veya sıva üstünde buru içinde kullanılır. Bu kablolar yangın esnasında alevi iletmezler, yoğun duman tabakası oluşturmazlar, can ve malgüvenliği sağlarlar.
Yapısı	1. Bükülgen bakır iletken 2. PVC izole (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan),

H07V-U, H07V-R (NYA) U : Som iletken , R : Örgülü rijit iletken

STANDARD	VDE 0250
Teknik Veriler	Maksimum çalışma sıcaklığı : 70°C Maksimum kısdavre sıcaklığı : 160°C (5 saniye süreli) Anma gerilimi : 450/750 V
Kullanıldığı Yerler	Hastaneler, alış-veriş merkezleri, büyük oteller, yangın ihtimalinin yüksek olduğu tesislerde kuru ve kapalı yerlerde, sıva altı veya sıva üstünde buru içinde kullanılır. Bu kablolar yangın esnasında alevi iletmezler, yoğun duman tabakası oluşturmazlar, can ve malgüvenliği sağlarlar.
Yapısı	1. Bir veya çok telli bakır iletken 2. PVC izole (Alevi iletmeyen ve duman yoğunluğu az olan),

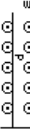
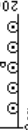
Nominal Kesit	Dış Çap (yaklaşık)	Net ağırlık (yaklaşık)	Sevk uzunluğu	20°C'de iletken DA direnci	akım taşıma kapasitesi	
					boruda 30°C'da	havada 30°C'da
mm2	mm	kg / km	M	Ohm / km	A	A
0.5	2.1	9	100	39.000	-	11
0.75	2.3	12	100	26.000	-	15
1	2.5	15	100	19.500	11	19
1.5	3.0	22	100	13.300	15	24
2.5	3.6	34	100	7.980	20	31
4	4.2	50	100	4.950	25	41
6	4.8	70	100	3.300	33	53
10	6.7	120	100	1.910	45	73
16	7.9	179	100	1.210	61	98
25	9.7	277	1000	0.780	83	129
35	11.1	376	1000	0.554	103	158
50	13.3	535	1000	0.386	132	198
70	15.2	730	1000	0.272	165	245
95	17.7	988	1000	0.206	197	292
120	19.6	1231	1000	0.161	235	344
150	21.9	1538	1000	0.129	-	391
185	24.3	1899	1000	0.106	-	448
240	27.5	2453	1000	0.080	-	528

Nominal Kesit	Dış Çap (yaklaşık)	Net ağırlık (yaklaşık)	Sevk uzunluğu	20°C'de iletken DA direnci	akım taşıma kapasitesi	
					boruda 30°C'da	havada 30°C'da
mm2	mm	kg / km	M	Ohm / km	A	A
1.5	2.8	21	100	12.1000	16.000	24
2.5	3.4	33	100	7.4100	20.000	32
4	3.9	48	100	4.6100	27	43
6	4.4	68	100	3.0800	34	54
10*	5.6	112	100	1.8300	47	74
10	6.1	115	100	1.8300	47	74
16	7.1	174	1000	1.1500	64	99
25	8.6	266	1000	0.7270	86	134
35	9.7	362	1000	0.5240	107	159
50	11.5	514	1000	0.3870	133	199
70	13.2	704	1000	0.2680	164	246
95	15.2	952	1000	0.1930	197	294
120	16.8	1187	1000	0.1530	237	354
150	18.8	1485	1000	0.1240	-	393
185	21.0	1832	1000	0.0991	-	451
240	24.4	2375	1000	0.0754	-	529
300	27.0	2959	1000	0.0601	-	611
400	31.2	3925	1000	0.0470	-	729

COK DAMARLI KABLolar İÇİN DÜZELTME FAKTORLERİ

Sistem sayısı	1	2	3	6	9	
Kabloların döşeme şekli	Kablolar arasında kablo çapı kadar mesafe olmasa da, duvara uzaklığı 2 cm					
Toprağa serilmiş	0.95	0.90	0.88	0.85	0.84	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
Deliksiz						
Kablo raflarında köli havalandırma						$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
1	0.95	0.90	0.88	0.85	0.84	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
2	0.90	0.85	0.83	0.81	0.80	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
3	0.88	0.83	0.81	0.79	0.78	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
6	0.86	0.81	0.79	0.77	0.76	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
Delikli						
Kablo raflarında iyi havalandırma						$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
1	1.00	0.98	0.96	0.93	0.92	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
2	1.00	0.95	0.93	0.90	0.89	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
3	1.00	0.94	0.92	0.89	0.88	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
6	1.00	0.93	0.90	0.87	0.86	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$
Duvara üst üste kablo döşemesi durumunda	1.00	0.93	0.90	0.87	0.86	$\frac{dd}{1-0.01-0.01-0.01-0.01-0.01}$

TEK DAMARLI KABLÖLAR İÇİN DÜZELTME FAKTÖRLERİ

Sistem sayısı	1	2	3	Kablolara arasında kablo çapı kadar mesafe olmalıdır, divavara uzaklığı 2 cm
Toprağa serilmesi	0.92	0.89	0.88	
Kablo raf sayısı	Deliksiz			
1	0.92	0.89	0.88	
2	0.87	0.84	0.83	
3	0.84	0.82	0.81	
6	0.82	0.80	0.79	
Kablo raf sayısı	Delikli			
1	1.00	0.97	0.96	
2	0.97	0.94	0.93	
3	0.96	0.93	0.92	
6	0.94	0.91	0.90	
Divavara üstü üstte kablo döşemesi durumunda	0.94	0.91	0.90	

Düzeltilme faktörü uygulanmayan döseme sekli

Kabloların döşeme şekli		1	2	3	6	9	
Sistem sayısı		0.90	0.84	0.80	0.75	0.73	
Toprağa serilims							
Kablo	Deliksiz						
rafında köti	1	0.95	0.84	0.80	0.75	0.73	
havalandırma	2	0.95	0.80	0.76	0.71	0.69	
	3	0.95	0.78	0.74	0.70	0.68	
	6	0.95	0.76	0.72	0.68	0.66	
Kablo	Delikli						
rafında iyi	1	0.95	0.84	0.80	0.75	0.73	
havalandırma	2	0.95	0.80	0.76	0.71	0.69	
	3	0.95	0.78	0.74	0.70	0.68	
	6	0.95	0.76	0.72	0.68	0.66	
Duvara üst üste		0.95	0.78	0.73	0.68	0.66	
kablo							
döşemesi							
durumunda							

Kabloların döşeme şekli	Kablolar arasında kablo çapı kadar mesafe olması durumunda duvardan duvara uzaklığı 2 cm
-------------------------	--

Sistem sayısı		1	2	3	
Toprağa serilmiş		0.95	0.90	0.88	
Kablo raflarında kötü havalandırma	Deliksiz raf sayısı				
	1	0.95	0.90	0.88	
	2	0.90	0.85	0.83	
	3	0.88	0.83	0.81	
Kablo raflarında iyi havalandırma	6	0.86	0.81	0.79	
	Delikli raf sayısı				
	1	1.00	0.98	0.96	
	2	1.00	0.95	0.93	
Duvarın üst üste kablo döşenmesi durumunda	3	1.00	0.94	0.92	
	6	1.00	0.93	0.90	
		0.89	0.86	0.84	
Düzeltilme faktörü uygulanmayan döşeme şekli					

PVC İZOLASYONLU KABLO VE İLETKENLERİN, DİN VDE 0100-430 NORMUNUN 1 NOLU EKİNE GÖRE AKIM YÜKLENEBİLMESİ VE KORUNMASI

Döşeme (Tesis şekli)	A			B1			B2			C			E		
	İsi geçirmeyen duvarların içindeki elektrik tesisat			Duvar üstünde veya duvar içinde veya sıva altında			Elektrik tesisat borularında veya kanallarında								
	2	3		2	3		Tek damarlı iletken	2	3	Çok damarlı iletkenler	2	3	Doğrudan döşenmiş	2	3
Damar sayısı	2	3		2	3			2	3		2	3		2	3
Bakır İletken Kesiti (mm²)															
1.5	16.5	16	14	13	18.1	16	16.5	16	16.5	15	13	21	20	18.5	16
2.5	21	20	19	16	25	25	22	20	22	20	20	25	25	25	27
4	28	25	25	25	34	30	30	25	30	25	28	35	35	35	35
6	36	35	33	32	43	40	38	35	39	35	35	49	40	51	50
10	49	40	45	40	60	50	53	50	53	50	50	67	63	70	63
16	65	63	59	50	81	80	72	63	72	63	65	90	80	80	85
25	85	80	77	63	107	100	94	80	95	80	82	119	100	102	100
35	105	100	94	80	133	125	118	100	117	100	101	146	125	154	134
50	128	125	114	100	160	160	142	125	-	-	-	-	-	-	-
70	160	160	144	125	204	200	181	160	-	-	-	-	-	-	-
95	193	160	174	160	246	200	219	200	-	-	-	-	-	-	-
120	223	200	199	160	285	250	253	250	-	-	-	-	-	-	-

Yer altına döşenen ve kesiti > 120 mm² olan yer üstüne döşenen kablo ve iletkenler için VDE 0298 Bölüm 2 geçerlidir.

Ayarlanabilir koruma cihazları (Motor koruma şalteri, güç şalteri), iletkenin işletme akımına göre ayarlanmalıdır.

BORULARDAN GEÇİRİLECEK İLETKEN SAYISI CETVELİ

İZOLE İLETKENLER T. AT (NYA) 1000 V TS 38 VE VDE 0250'YE GÖRE

İletken kesiti mm ²	1 İletken			2 İletken			3 İletken			4 İletken		
	P	B	GB	P	B	GB	P	B	GB	P	B	GB
	Boru çapı (mm olarak)											
1.5	8	11	11	14	14	11	14	14	11	14	14	16
2.5	8	11	11	14	16	16	16	16	16	16	16	16
4	14	11	11	18	18	16	16	18	18	18	18	23
6	14	11	11	18	23	21	21	26	23	21	26	23
10	14	13.5	13.5	26	23	21	26	23	21	26	23	21
16	18	13.5	13.5	26	23	23	29	26	23	21	26	21
25	18	16	16	37	29	29	37	29	29	37	36	36
35	26	23	21	37	36	36	37	36	36	37	36	36
50	26	23	21	37	36	42	-	48	42	-	48	42
70	26	23	21	-	48	42	-	48	42	-	48	-
1.5	14	13.5	13.5	14	13.5	13.5	14	14	16	18	23	21
2.5	14	13.5	13.5	14	16	16	16	18	23	21	23	21
4	14	13.5	13.5	18	23	21	21	26	23	21	26	23
6	14	13.5	13.5	18	23	21	21	26	23	21	26	29
10	18	13.5	13.5	26	23	23	29	37	29	37	36	36
16	18	16	16	26	29	29	37	36	36	37	36	36
25	26	23	21	37	36	36	37	36	36	37	36	36
35	26	23	21	37	36	36	37	36	36	37	36	36
50	26	23	21	37	36	42	-	48	42	-	48	42
70	26	23	21	37	48	42	-	48	42	-	48	-

GÜÇ (kW)		0.6/1 kV YALITKANLI KABLOLARIN STANDART GÜÇLERİ TAŞIYABİLECEKLERİ MAX. UZAKLIK (m)																
		1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
2.5	103	169	271	404	675	1063												
3	87	142	227	339	567	892	1391											
3.5	73	120	192	287	480	756	1180											
4	65	106	169	253	423	666	1038											
4.5	58	94	51	226	378	595	927	1266										
5	51	84	135	202	337	531	828	1130										
6	43	70	112	168	280	442	689	940	1247									
7	36	60	96	143	240	378	590	805	1067									
8	32	52	84	125	210	330	515	703	932	1301								
9	28	46	74	111	186	293	457	625	828	1155								
10	25	42	67	101	168	265	414	565	750	1045								
12	21	35	56	84	141	223	347	474	630	878	1168							
14	18	30	49	73	123	194	302	413	547	764	1014							
16		26	42	62	105	165	257	351	466	650	863	1053						
18		23	37	56	94	148	231	316	419	585	777	948	1119					
20		21	34	51	85	135	210	287	381	532	706	862	1017					
22			30	45	76	120	288	256	340	475	630	769	907	1072				
25			27	40	67	106	165	226	299	418	555	677	799	944	1156			
30				33	56	89	139	189	251	351	466	569	671	793	971	1124		
35					48	75	117	161	213	297	395	482	569	672	823	952		
40					42	66	103	141	187	262	348	425	501	592	672	823		
45						58	91	124	165	231	306	374	442	522	639	739		
50						53	82	113	149	209	277	338	400	472	578	669		
55						48	74	102	135	188	250	305	361	426	522	604		
60						68	94	124	173	230	281	332	392	461	556	641		
70						58	80	106	148	197	241	284	336	411	476	556		
75						55	75	99	139	185	225	266	314	385	446	516		
80							70	93	130	172	210	248	293	360	416	481		
90							62	82	115	153	187	220	261	319	369	421		
100									74	103	138	168	198	234	287	332		
110									68	94	126	153	181	214	262	303		
"130										80	106	129	153	181	221	256		
133										78	104	127	149	177	216	250		
150										92	112	132	156	192	222	250		
160											86	105	124	146	179	208		
180											93	110	130	160	185	208		
200												99	117	144	166	185		
205												97	114	140	162	181		
230													102	125	145	161		
270														106	123	139		
280															119	134		
290																111		
300																		
305																	109	

Cos Ø = 0.9 olarak alınmıştır

380V GERİLİM DÜŞÜMÜ < %3

BUSBAR ENERJİ DAĞITIM SİSTEMLERİ

BUSBAR SİSTEMİ NEDİR ?

Busbar Sistemi, akım taşıyıcı bara iletkenlerinin izole edilerek kapalı bir gövde içerisine yerleştirilmesi ile oluşturulan modüler bir enerji iletim ve dağıtım sistemidir. Busbar Sistemi trafo yada alçak gerilim panosu gibi bir noktadan başlayarak bir tesis içerisindeki güzergah boyunca enerjinin taşınması ve akım alma noktalarından çıkış kutuları ile enerji alınarak tesis içerisindeki yüklerin beslenmesi için kullanılır. Busbar sistemi farklı modüllerden oluşan prefabrik bir sistemdir. Tesislerin özelliğine göre gerekli olan standart busbar kanal elemanları ile birlikte sağa, sola ve aşağı, yukarı dönüş elemanları, trafo ve pano bağlantı elemanları, ofset ve t bağlantı elemanları, dilatasyon ve redüksiyon elemanları gibi modüller kullanılarak binaya uyumlu bir busbar tesisatı yapılması sağlanılır. SYK Sigortalı Yük Kesici, WL Otomat yada Kompakt Şalter ile teçhiz edilmiş akım alma çıkış kutuları ile Busbar Sisteminin üzerinden akım alınarak Makine yada Bölüm Panoları beslenilir.

Busbar Sistemleri IEC 60439-1/2 Uluslararası Standartları ile tanımlanmıştır.

BUSBAR SİSTEMİNİN TEKNİK YAPISI ?

Busbar Sistemleri İletkenler, İzolasyon Malzemeleri, Dış Gövde ve Akım Alma ünitelerinden oluşur.

İletkenler: Busbar Sistemlerinde Alüminyum yada Bakır iletkenler kullanılır. Daha hafif ve ekonomik olması bakımından Alüminyum iletkenli sistemler yaygın olarak tercih edilir. Bu durumda Bakır iletkenli sistemlere karşı daha büyük kesitte Alüminyum iletkenler kullanılır.

Kaplama Tekniği: Ek geçiş dirençlerinin düşük olması, akım iletim ve soğuma performansının daha iyi olması ve korozyona karşı dayanımı bakımından iletkenler mutlak surette kalay ile kaplanılır. Ayrıca plug-in çıkış kutusu kontaklarında gümüş kaplama tekniği kullanılır.

İzolasyon Malzemeleri:Kompakt Busbar Grupları (800A ve Üzeri) iletkenler Polypropilen ve Polyester Film malzeme katmanları ile izole edilir.Orta Grup (160-800A Arası) Busbar Sistemleri CTP izolatörler üzerinde hava aralıklı izolasyon sistemi ile izole edilir. Küçük Grup (25-225A Arası) Busbar sistemlerinde iletkenler izolatörler üzerine yerleştirilmekle beraber polypropilen izolasyon kartmanlar ile izole edilirler.

Dış Gövde: Busbar Sistemlerinde kanalın dış gövdesi nitelikli TS 822 standartlarında Galvanizli Sac malzemeden oluşur. Tercihe göre Galvanizli Sac üzeri Ral 7038 Epoxy Polyester Sınıfı elektrostatik boya ile boyanılır.

Modüler Yapı Elemanları: Busbar Sistemleri; 3 mt standart modüller, X araboy modüller, besleme modülleri, sağa, sola ve aşağı, yukarı dönüş modülleri, T bağlantı elemanları, ofset ve kombine dönüşlü elemanları, yatay ve dikey dilatasyon modülleri, trafo ve pano bağlantı modülleri ve flexible bağlantı elemanlarından oluşur.

Akım Alma Çıkış Kutuları: Busbar Sistemleri üzerinden busbar akım gruplarına göre 25A'den 630'e kadar Plug-in (enerji altında iken çıkış alabilme) yöntemi ile ,160A'den 1250A'e kadar ise bolt-on (enerjiyi keserek ek noktasından çıkış alabilme) yöntemi ile çıkış alınabilir. Çıkış Kutuları içerisine SYK Sigortalı Yük Kesici, WL Otomat yada Kompakt Şalter monte edilerek beslenen yükün koruması sağlanmış olunur.

Koruma Sınıfı: Busbar sistemleri IP 55 koruma sınıfına sahiptir.

BUSBAR SİSTEMLERİNİN GENEL ÖZELLİK VE AVANTAJLARI ?

1-Yangına Dayanımı: Busbar sistemleri yangına dayanıklıdır. Dış gövdesi metal olduğu için kablo gibi yanıcı bir sistem değildir.

2-Halojen Free Özelliği ve Yanmazlık: Busbar sistemleri içerisindeki bileşenler halojen free (olası bir yangında zehirli gaz çıkartmayan) özelliktedir. Ayrıca olası bir yangın sırasında Busbar sistemi üzerindeki ekipmanlar hiçbir şekilde yangını taşımaz ve iletmezler.

3-Minimum Ebatlar: Busbar sistemleri minimum yer kaplar. Taşıdığı akım değerlerine göre boyutlar minimuma indirilmiştir. Yerden tasarruf sağlar.

4-Hızlı Montaj: Busbar sistemlerinin hızlı montajı ile işletmeler alternatif sistemlere göre ortalama % 50 daha kısa bir sürede devreye alınabilir.

5-Düşük Montaj Maliyeti: Busbar sistemlerinin montajı çok kolay ve hızlı yapılabildiği için tesis kurulumundaki işçilik ve montaj maliyetleri düşüktür.

6-Ekonomi: Busbar sistemleri genel olarak çok sayıda ekipmanın beslendiği yada büyük güçlerin uzak mesafelere taşındığı tesislerde ekonomik çözümler sunar.

7-Minimum Gerilim Düşümü: Busbar sistemlerinin direnç ve empedans değerleri çok düşüktür. Sistemin endüktif reaktansı dahil olmak üzere tüm değerleri daha önceden hesaplandığı için gerilim düşümleri gerçeğe çok yakın olarak hesaplanabilir. Kompakt yapıdaki baralarda gerilim düşümü olabilecek minimum değerlerdedir.

8-Modüler Sistem: Busbar sistemleri fonksiyonel ve esnek bir sistemdir. Busbar sistemi ile değişikliklere kolayca uyum sağlanır. Makine parkuru yada ekipman değişikliklerine ve binalardaki ilavelere hızlı bir şekilde cevap verilir. Ayrıca Modüler yapısı sayesinde gerektiğinde tesis içerisinde yer değiştirilebilir veya başka bir tesise taşınabilir.

9-Kısa Devre Mukavemeti: Busbar sistemlerinin kısa devre dinamik dayanımları çok yüksektir. Bu yüzden çıkış yüklerinde oluşabilecek kısa devrelerden busbar kanal hatlarının zarar görmesi mümkün değildir.

10-Fiziksel Dayanımı: Busbar sistemlerinin gövdeleri metal olduğu için dışardan gelebilecek darbelerle karşı dayanıklıdır.

11-Düşük Bakım Maliyeti: Busbar sistemleri minimum bakım gerektirir.

12-Yüksek Performans: Özellikle kompakt yapıdaki busbarlarda ısı transferi çok iyidir. Sistem yüksek performans sağlar.

13-İşletme: Busbar sistemlerinin işletme maliyetleri çok düşüktür. Özellikle fonksiyonel kullanımı olan tesislerde elverişli bir alt yapı daima hazırdr.

14-Modern Görünüm: Busbar sistemleri kullanıldığı alanlara modern ve estetik bir görüntü verir.

15-Ana Pano Boyutları: Busbar sistemleri dağıtım amaçlı kullanıldığında pano boyutları ve sayıları azalır.

16-Kalay Projelendirme: Busbar sistemlerinin projelendirmesi kolaydır ve çok hızlı bir şekilde tamamlanabilir. Kesin vaziyet planı belli olmadan, yaklaşık güçlerle doğruya çok yakın bir proje çıkartılıp, keşif hazırlanabilir.

25-32A AYDINLATMA BUSBAR SİSTEMLERİ (EAE Kataloğundan alınmıştır.)**40-225A ARASI KUVVET BUSBAR SİSTEMLERİ**

Busbar Kodu		KAM		KAP		MKA		MKC		
Beyan Akımı		25	32	40	63	100	160	100	160	225
Standartlar		IEC 60439-1/2 Cesi / Kema Type Test Certificated								
İzolasyon Gerilimi	V	630		690		1000				
Frekans	Hz	50/60								
Koruma Sınıfı	IP	55								
İletken Cinsi	AL-CU	Cu				Al		Cu		
İletken Kaplaması		Busbarlarda kullanılan tüm iletkenler tam boy kalay kaplı olmalıdır.								
Kısa Devre (Dinamik)	kA _{rms}	5	6	7,5	9	3,5	6	3,5	6	12,5
Kısa Devre (1sn)	kA	2,270	2,720	3,400	4,000	2,100	3,600	2,100	3,600	7,500
Direnç (R)	mΩ/m	5,310	4,670	1,700	1,450	0,675	0,401	0,794	0,419	0,249
Endüktif Reaktans (XL)	mΩ/m	1,370	1,110	0,690	0,140	0,216	0,160	0,257	0,198	0,193
Empedans (Z)	mΩ/m	5,490	4,800	1,840	1,450	0,877	0,521	0,989	0,459	0,352
Kesit L1,L2,L3	mm²	3,2	4	6	12,5	42,9	72,15	22,65	42,9	72,15
Kesit N	mm²	3,2	4	6	12,5	42,9	72,15	22,65	42,9	72,15
Ağırlık	Kg/m	1,13	1,17	1,33	1,42	2,35	2,7	2,75	3,3	5,2
Ebatlar	Cm	35*55	35*55	35*55	35*55	50*115	50*115	50*115	50*115	50*115

160-800A ARASI KUVVET BUSBAR SİSTEMLERİ

Busbar Kodu		KOA						KOC					
Beyan Akımı		160	250	315	400	500	630	250	315	400	600	800	
Standartlar		IEC 60439-1/2 Kema Type Test Certificated											
İzolasyon Gerilimi		V	1000										
Frekans		Hz	50/60										
Koruma Sınıfı		IP	40/55										
İletken Cinsi		AL-CU	Al					Cu					
İletken Kaplaması		Busbarlarda kullanılan tüm iletkenler tam boy kalay kaplı olmalıdır.											
Kısa Devre (Dinamik)		kA _{rms}	17	30	30	63	63	73,5	36	36	52,5	73,5	73,5
Kısa Devre (1sn)		kA	10	15	15	30	30	35	18	18	25	35	35
Direnc (R)		mΩ/m	0,242	0,193	0,161	0,097	0,077	0,064	0,150	0,120	0,100	0,060	0,040
Endüktif Reaktans (XL)		mΩ/m	0,205	0,183	0,165	0,118	0,103	0,088	0,173	0,154	0,145	0,117	0,083
Empedans (Z)		mΩ/m	0,349	0,319	0,270	0,182	0,157	0,135	0,254	0,235	0,207	0,144	0,110
Kesit L1,L2,L3		mm²	120	150	180	300	375	450	120	150	180	300	450
Kesit N		mm²	120	150	180	300	375	450	120	150	180	300	450
Ağırlık		Kg/m	7	7,5	8	10	11	12	10	11	12,5	16	18
Ebatlar		Cm	70*180	75*180	80*180	100*180	112*180	125*180	70*180	75*180	80*180	100*180	125*180

800-4000A ARASI KUVVET BUSBAR SİSTEMLERİ

Busbar Kodu		KBA							
Beyan Akımı		800	1000	1250	1600	2000	2500	3100	4000
Standartlar		IEC 60439-1/2 Kema Type Test Certificated							
İzolasyon Gerilimi	V	1000							
Frekans	Hz	50/60							
Koruma Sınıfı	IP	55							
İletken Cinsi	AL-CU	Al							
İletken Kaplaması		Busbarlarda kullanılan tüm iletkenler tam boy kalay kaplı olmalıdır.							
Kısa Devre (Dinamik)	kA _{rms}	110	110	110	220	220	220	264	264
Kısa Devre (1sn)	kA	50	50	50	100	100	100	120	120
Direnç (R)	mΩ/m	0,550	0,041	0,032	0,028	0,021	0,016	0,014	0,011
Endüktif Reaktans (XL)	mΩ/m	0,045	0,030	0,020	0,016	0,014	0,014	0,011	0,006
Empedans (Z)	mΩ/m	0,085	0,065	0,048	0,042	0,032	0,024	0,022	0,016
Kesit L1,L2,L3	mm ²	525	700	910	1050	1400	1820	2100	2730
Kesit N	mm ²	525	700	910	1050	1400	1820	2100	2730
Ağırlık	Kg/m	16	19	22	29	36	44	53	62
Ebatlar	Cm	130*150	155*150	185*150	250*150	300*150	360*150	445*150	535*150

BUSBAR SEÇİM TABLOSU - 2

1000-6300A ARASI BUSBAR SİSTEMLERİ

Busbar Kodu		KBC-II											
Beyan Akımı		1000	1250	1600	2000	2500	3000	3600	4250	4400	5300	6300	
Standartlar		IEC 60439-1/2 Kema Type Test Certificated											
İzolasyon Gerilimi		V	1000										
Frekans		Hz	50/60										
Koruma Sınıfı		IP	55										
İletken Cinsi		AL-CU	Cu										
İletken Kaplaması		Busbarlarda kullanılan tüm iletkenler tam boy kalay kaplı olmalıdır.											
Kısa Devre (Dinamik)	kA _{rms}	105	105	105	105	220	220	220	220	264	264	264	
Kısa Devre (1sn)	kA	50	50	50	50	100	100	100	100	120	120	120	
Direnç (R)	mΩ/m	0,0400	0,0350	0,0260	0,0200	0,0170	0,0130	0,0100	0,0080	0,0090	0,0070	0,0050	
Endüktif Reaktans (XL)	mΩ/m	0,0410	0,0380	0,0290	0,0230	0,0190	0,0140	0,0120	0,0090	0,0100	0,0080	0,0070	
Empedans (Z)	mΩ/m	0,0710	0,0620	0,0460	0,0360	0,0310	0,0240	0,0170	0,0140	0,0150	0,0110	0,0090	
Kesit L1,L2,L3	mm²	450	525	700	910	1050	1400	1820	2240	2100	2730	3360	
Kesit N	mm²	450	525	700	910	1050	1400	1820	2240	2100	2730	3360	
Ağırlık	Kg/m	26	28	36	44	54	70	86	102	104	128	152	
Ebatlar	Cm	130*150	130*150	155*150	185*150	250*150	300*150	360*150	420*150	445*150	535*150	625*150	

BUSBAR SİSTEMLERİNDE GERİLİM DÜŞÜMÜ HESABI

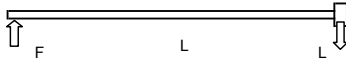
Busbar Kanal Sistemi ile enerji dağıtımı ve taşınması yapılmış hatlarda gerilim düşümü hesabı aşağıdaki kriterler gözönüne alınarak yapılır.

$$\Delta V = \alpha \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos\phi + X_L \cdot \sin\phi) \quad [mV]$$

ΔV	Gerilim Düşümü (V)
α	Yük Dağılım Katsayısı
L	Hat Uzunluğu (m)
I	Hat Akımı (A)
R	Karakteristik Direnç (mΩ/m)
X_L	Endüktif Reaktans (mΩ/m)
$\cos\phi$	Güç Faktörü

BUSBAR SİSTEMLERİNDE YÜK DAĞILIMI

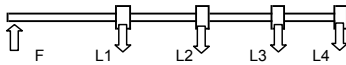
α



F=Besleme

L=Yük

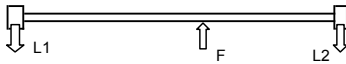
1



F=Besleme

L1,L2,L3,L4=Yükler

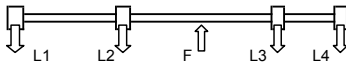
0,5



F=Besleme

L1,L2=Yükler

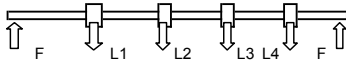
0,25



F=Besleme

L1,L2,L3,L4=Yükler

0,125



F=Besleme

L1,L2,L3,L4=Yükler

0,25

KABLO KANALLARI (Obo-Bettermann kataloğundan alınmıştır.)

Tip	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik	Kalınlık	Müsaade edilen yük			Ağırlık
					1,5mt için	2,0mt için	2,5mt için	
	mm.	mm.	mm.	mm.	kN/mt	kN/mt	kN/mt	Kg/100 m
RKSM 310	3000	100	35	0,75	0,75	0,35	-	106,700
RKSM 320	3000	200	35	0,75	0,75	0,35	-	152,300
RKSM 330	3000	300	35	0,75	0,75	0,35	-	213,300
MKS 305	3000	50	35	1	1,25	0,90	0,50	104,000
MKS 310	3000	100	35	1	1,25	0,90	0,50	131,600
MKS 315	3000	150	35	1	1,25	0,90	0,50	158,300
MKS 320	3000	200	35	1	1,25	0,90	0,50	199,200
MKS 330	3000	300	35	1	1,25	0,90	0,50	266,600
RKSM 610	3000	100	60	0,75	0,90	0,50	0,40	134,300
RKSM 615	3000	150	60	0,75	1,00	0,55	0,40	157,700
RKSM 620	3000	200	60	0,75	1,00	0,55	0,40	183,000
RKSM 630	3000	300	60	0,75	1,00	0,55	0,40	239,000
RKSM 640	3000	400	60	0,9	1,35	0,80	0,60	416,700
RKSM 650	3000	500	60	0,9	1,35	0,80	0,60	493,000
RKSM 660	3000	600	60	0,9	1,35	0,80	0,60	602,700
MKS 605	3000	50	60	1	1,5	1	0,5	143,200
MKS 610	3000	100	60	1	1,5	1	0,5	173,000
MKS 615	3000	150	60	1	1,5	1	0,5	227,600
MKS 620	3000	200	60	1	1,5	1	0,5	238,600
MKS 630	3000	300	60	1	1,5	1	0,5	304,600
MKS 640	3000	400	60	1	1,5	1	0,5	368,000
MKS 650	3000	500	60	1	1,5	1	0,5	433,500
MKS 660	3000	600	60	1	1,5	1	0,5	498,000

T Dağıtım Elemanı

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100m
RT 610	100	60	70,000
RT 615	150	60	75,000
RT 620	200	60	122,000
RT 630	300	60	190,000
RT 610	400	60	629,000
RT 610	500	60	804,000
RT 610	600	60	1001,000

Dörtlü Bağlantı Elemanı

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100m
RK 610	100	60	69,900
RK 610	150	60	90,000
RK 610	200	60	110,900
RK 610	300	60	168,400
RK 610	400	60	800,000
RK 610	500	60	1120,000
RK 610	600	60	1250,000

Redüksiyonlar

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100m
RWEB 305	50	35	3,100
RWEB 310	100	35	5,500
RWEB 320	200	35	12,300
RWEB 330	300	35	18,300
RWEB 610	100	60	8,800
RWEB 610	150	60	13,600
RWEB 620	200	60	17,600
RWEB 630	300	60	25,600
RWEB 640	400	60	33,500
RWEB 650	500	60	41,500
RWEB 660	600	60	49,500

Dirsekler 90°

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100 m
RB 90 310	100	35	31,100
RB 90 315	150	35	30,000
RB 90 320	200	35	64,300
RB 90 330	300	35	112,300
RB 90 610	100	60	56,000
RB 90 615	150	60	57,300
RB 90 620	200	60	95,000
RB 90 630	300	60	150,000
RB 90 640	400	60	523,400
RB 90 650	500	60	683,400
RB 90 660	600	60	864,900

İç Dirsekler 90° Dikey

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100 m
RBV 605 S	50	60	50,000
RBV 610 S	100	60	66,000
RBV 615 S	150	60	78,000
RBV 620 S	200	60	95,000
RBV 630 S	300	60	124,000
RBV 640 S	400	60	153,000
RBV 650 S	500	60	181,000
RBV 660 S	600	60	210,000

Dış Dirsekler 90° Dikey

Tip	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık
	mm.	mm.	Kg/100 m
RBV 605 F	50	60	49,000
RBV 610 F	100	60	61,000
RBV 615 F	150	60	73,000
RBV 620 F	200	60	84,000
RBV 630 F	300	60	107,000
RBV 640 F	400	60	130,000
RBV 650 F	500	60	153,000
RBV 660 F	600	60	176,000

KABLO KANAL ASKILARI (Obo-Bettermann kataloğundan alınmıştır.)**Kanal Kapakları**

Tip	Genişlik mm.	Kalınlık mm.	Ağırlık Kg/100 m
DRLU/050	50	0,75	59,700
DRLU/100	100	0,75	98,900
DRLU/150	150	0,75	138,200
DRLU/200	200	1	177,400
DRLU/300	300	1	255,900
DRLU/400	400	1	334,400
DRLU/500	500	1,25	516,100
DRLU/550	550	1,25	565,200
DRLU/600	600	1,25	614,300

Dirsekler 45°

Tip	Genişlik mm.	Yükseklik mm.	Ağırlık Kg/100m
RB 45 310	100	35	40,000
RB 45 320	200	35	60,000
RB 45 330	300	35	90,000
RB 45 610	100	60	33,000
RB 45 615	150	60	43,000
RB 45 620	200	60	54,000
RB 45 630	300	60	82,000
RB 45 631	400	60	212,200
RB 45 632	500	60	279,500
RB 45 633	600	60	352,600

Tek Tije Uygun Kanal Askıları

Tip	Genişlik mm.	Yükseklik mm.	Ağırlık Kg/100 m
MAH/050	50	-	5,000
MAH/075	75	-	6,500
MAH/100	100	-	7,500
MAH/150	150	-	8,000
MAH/200	200	-	12,500
MAHU/200	200	-	26,400
MAHU/300	300	-	39,300
MAHU/400	400	-	68,800
MAHU/500	500	-	85,800
MAHU/600	600	-	102,800
MAH 35/100	100	35	9,400
MAH 35/200	200	35	18,600
MAH 35/300	300	35	27,700
MAH 60/100	100	60	18,500
MAH 60/150	150	60	23,000
MAH 60/200	200	60	27,600
MAH 60/300	300	60	36,700

Kanal Destekleri

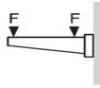
Tip	Uzunluk mm.	Kalınlık mm.	Ağırlık Kg/100 m
US 3 K/20	200	4	50,500
US 3 K/30	300	4	64,000
US 3 K/40	400	4	78,300
US 3 K/50	500	4	92,300
US 3 K/60	600	4	106,200
US 3 K/70	700	4	120,200
US 3 K/80	800	4	134,100
US 3 K/90	900	4	147,800
US 7 K/20	200	4	174,000
US 7 K/30	300	4	214,000
US 7 K/40	400	4	254,000
US 7 K/50	500	4	294,000
US 7 K/60	600	4	334,000
US 7 K/70	700	4	374,000
US 7 K/80	800	4	414,000
US 7 K/90	900	4	454,000

Konsollar

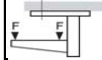
Tip	Genişlik mm.	Ağırlık Kg/100 m
MWA 12/11	110	12,700
MWA 12/21	210	24,500
MWA 12/31	310	57,000
MWA 12/41	410	68,000
MWAM 12/42	110	14,000
MWA 12/43	210	26,000
MWA 12/44	310	51,900
MWA 12/45	410	69,700
MWA 12/46	110	12,700
MWA 12/47	210	24,400
MWA 12/48	310	50,300
MWA 12/49	410	68,100

Duvar Konsolu için dübel yük parametreleri

F=kN olarak mak. yük toplamı		Uygun Konsol uzunluğu mm			
		100	200	300	400
2,4	0,73	0,61	0,49	0,44	
4,3	1,2	1,08	0,88	0,78	

**Askı Desteğindeki Konsol için dübel yük parametreleri**

F=kN olarak mak. yük toplamı		Uygun Konsol uzunluğu mm			
		100	200	300	400
US3K/20-60	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
US3K/70-120	1,20	1,20	1,20	1,20	2,20
US5K/20-60	1,20	1,20	1,20	3,20	
US5K/70-120	1,20	1,20	1,20	4,20	

**T Çıkışlar**

Tip	Genişlik mm.	Yükseklik mm.	Ağırlık Kg/100m
RAA 305	50	35	31,000
RAA 310	100	35	30,000
RAA 320	200	35	35,000
RAA 330	300	35	50,000
RAA 610	100	60	35,000
RAA 615	150	60	38,000
RAA 620	200	60	40,000
RAA 630	300	60	50,000

Açılı Dirsek Dikey

Tip	Genişlik mm.	Yükseklik mm.	Ağırlık Kg/100 m
RGBV 610	100	60	171,600
RGBV 615	150	60	194,000
RGBV 620	200	60	219,000
RGBV 630	300	60	264,000
RGBV 640	400	60	311,000
RGBV 650	500	60	394,000
RGBV 660	600	60	448,000

OTOMATİK SİĞORTALAR											
1 F				1 F + N				3 F			
Hızlı		Yavaş		Hızlı		Yavaş		Hızlı		Yavaş	
L	B	G	C	L	B	G	C	L	B	G	C
6	6	0,5	10	6	6	6	0,5	6	6	6	0,5
8	10	1	16	10	10	10	1	10	10	10	1
10	16	1,6	20	16	16	16	1,6	16	16	16	1,6
16	20	2	235	20	20	20	2	20	20	20	2
20	25	3		25	25	25	3	25	25	25	3
25	32	4	4	32	32	32	4	32	32	32	4
32	40	6	6	40	40	40	6	40	40	40	6
40		10	8				8				8
50		16	10				10				10
		20	16				16				16
		25	20				20				20
		32	25				25				25
		40	32				32				32
		50	40				40				40
		63	50				50				50
		80	63				63				63
		100	80								
			100								
			125								

BIÇAKLI SİĞORTALAR				
BOY	00	1	2	3
	6	80	200	500
	10	100	250	630
	16	125	315	
	20	160	400	
	25	200		
	32	250		
	40			
	50			
	63			
	80			
	100			
	125			
	160			
Altık Anma Akımı (A)	160	250	400	630

BUŞONLU SİĞORTALAR		
GÖVDE AKIMI (A)		
25	63	100
2	35	80
4	50	100
6	63	
10		
16		
20		
25		

YÜKSEK GERİLİM SİĞORTALARI					
Max. İşletme Gerilimi		7.2 kV	12 kV	17.5 kV	36 kV
Akım (A)	Çap (mm)	Boy (mm)			
2-20 A	45	390	390	540	635
25 A	45	390	390	540	635
30-40 A	45	390	390	540	635
63 A	45	390	390	540	635
75 A	45	390	390	540	635
100 A	45	390	390	540	635

Not : Yangın tehlikesine karşı Yüksek Gerilim'de porselen sigorta kullanılması uygundur.

KAÇAK AKIM RÖLESİ (ARTIK AKIM ANAHTARI)			
Akım	Tip	Kutup	mA
	(AEG)		
25	VPFI 25 2P 30	2P	30
40	VPFI 40 2P 30	2P	30
63	VPFI 63 2P 30	2P	30
80	VPFI 80 2P 30	2P	30
100	VPFI 100 2P 30	2P	30
25	VPFI 25 4P 30	4P	30
40	VPFI 40 4P 30	4P	30
63	VPFI 63 4P 30	4P	30
80	VPFI 80 4P 30	4P	30
100	VPFI 100 4P 30	4P	30
125	VPFI 125 4P 30	4P	30
25	VPFI 25 2P 300	2P	300
40	VPFI 40 2P 300	2P	300
63	VPFI 63 2P 300	2P	300
80	VPFI 80 2P 300	2P	300
100	VPFI 100 2P 300	2P	300
25	VPFI 25 4P 300	4P	300
40	VPFI 40 4P 300	4P	300
63	VPFI 63 4P 300	4P	300
80	VPFI 80 4P 300	4P	300
100	VPFI 100 4P 300	4P	300
125	VPFI 125 4P 300	4P	300

KOMPAKT ŞALTERLER						
Nominal Akım (A)	Termik Ayar	Tip *	Kesme Kapasitesi (kA)			
	Sahası (A)		Ekonomik	Standart	Yüksek Performans	
16	12-16	MCLbs 128	12	**	100	
25	18-25		25	50		100
40	30-40					
63	45-63					
80	60-80					
100	75-100					
125	90-125	MCLbs 168	30	50	100	
160	120-160					
200	150-200					
250	180-250	MCLbs 258	30			
320	250-320					
400	320-400					
500	400-500	MCLbs 408	35			
630	500-630					
800	630-800					
1000	800-1000	MCLbs 808	50			
1250	1000-1250					
		MCLbs 1258	60	**	**	
				**	**	

* Tip kodunun sonuna; ekonomik tipler için E, standart tipler için S ve yüksek performans tipleri için H gelir

** Olan şalterler yoktur

ÜÇ FAZLI MOTORLARDA ANMA AKIMINA GÖRE SİGORTA SEÇİMİ

Bağlantı şekillerine göre en küçük gecikmeli sigorta buşonu seçimi.

Direkt yol vermede : Yol alma akımı: 6.Ins5 sn.

Yıldızlı üçgen yol vermede: Yol alma akımı 2.Ins15 sn.

Motor anma gücü		Cos φ	Verim	220 V			500 V			380 V			Bağlantı Kablosu YYY NYCY mm ²
				Motor anma akımı	Sigortalar		Motor anma akımı	Sigortalar		Motor anma akımı	Sigortalar		
					Direkt	Y/Δ		Direkt	Y/Δ		Direkt	Y/Δ	
kW	PS			A	A	A	A	A	A	A	A	A	
0.25	0.34	0.7	62	1.4	4	2	0.6	2	2	0.8	2	2	4x2.5
0.37	0.5	0.72	64	2.1	4	2	0.9	2	2	1.6	4	2	4x2.5
0.55	0.75	0.75	69	2.7	4	4	1.2	4	4	1.6	4	2	4x2.5
0.75	1	0.8	74	5.4	6	1	1.5	4	4	2	4	4	4x2.5
1.1	1.5	0.8	77	4.4	6	6	2	4	4	2.6	4	4	4x25
1.5	2	0.83	78	6	16	10	2.6	4	4	3.5	6	6	4x2.5
2.2	3	0.84	81	8.7	20	16	3.7	10	6	5	10	6	4x25
3	4	0.84	81	11.5	20	16	5	10	10	6.6	16	10	4x2.5
4	5.4	0.84	82	14.7	25	20	6.4	16	10	8.5	20	16	4x2.5
5.5	7.5	0.85	83	19.8	35	25	8.5	20	16	11.5	25	20	4x2.5
7.5	10	0.86	85	26.5	50	35	11.5	25	20	15.5	35	25	4x4
11	15	0.86	87	39	63	50	17	35	25	22.5	35	35	4x6
15	20	0.86	87	52	50	63	22.5	35	35	30	50	35	4x6
18.5	25	0.86	88	62	100	80	27	50	35	36	63	50	4x10
22	30	0.87	89	74	100	80	32	63	50	43	63	50	4x10
30	40	0.87	90	98	125	100	43	63	50	57	80	63	4x16
37	50	0.87	90	124	200	160	54	80	63	72	100	80	3x25+16
45	61	0.88	91	147	225	200	64	100	80	85	125	100	3x35+16
55	75	0.88	91	180	250	225	78	125	100	104	60	125	3x50+25
75	100	0.88	91	246	350	250	108	160	125	142	200	160	3x70+35
90	123	0.88	92	-	-	-	127	200	160	169	225	200	3x95+50
110	150	0.88	92	-	-	-	154	225	200	204	250	225	3x120+70
132	180	0.88	92	-	-	-	182	250	225	243	300	250	3x120+70

IEC 60292 STANDARDA GÖRE SİNCAP KAFESLİ 380 V 1500 VEYA 3000 DEVİRLİ ASENKRON MOTORLAR İÇİN YOL VERİHLERİN SEÇİM CETVELİ

Not:IEC 60292 standardı ipuı edılmış olup bu Tablo bilgi amaçlı verilmiştir.

Not IEC 60292 standardı ipal edilmiş olup bu Tablo bilgi amaçlı verilmiştir.			Doğrudan Besleme: 1tk (5 saniye)						Yıldız üçgen besleme:				Maksimum yol verme Sıklığı (saatte) Suresi 1tk (saniye)		:(1) (2) :30 12 :30 20	
GÜÇ kW	380 V Trifaze HP	Güç Fak. Cos φ	İn	A	Kısa Devre Koruma		Kumanda Kontaklıktör A(AC ³)	Aşırı Yük Termik Röle Ayar Sahası	Bakır Kab. Kesidi mm ²	Kumanda			Termik Röle Ayar Sahası	Aşırı Yük	Bakır Kablo Kesidi mm ²	
					Manyetik Şalter	Sigorta				An	gf	Hat 1 NA				
0.06	0.1	0.39	0.23		0.25	2	9	0.10-0.16	1.5							(1)
0.09	0.1	0.44	0.31		0.5	2	9	0.16-0.25	1.5							(1)
0.12	0.2	0.47	0.38		1	2	9	0.25-0.40	1.5							(1)
0.18	0.2	0.49	0.55		1	2	9	0.25-0.40	1.5							(1)
0.25	0.3	0.48	0.79		2	4	9	0.40-0.63	1.5							(1)
0.37	0.5	0.54	1.03		2	4	9	0.63-1.00	1.5							(1)
0.55	0.7	0.52	1.60		2	4	9	1.00-1.60	1.5							(1)
0.75	1.0	0.56	2.00		2	4	9	1.60-2.50	1.5							(1)
1.10	1.5	0.64	2.60		4	6	9	1.60-2.50	1.5							(1)
1.50	2.0	0.65	3.50		4	10	9	2.50-4.00	1.5							(1)
2.20	3.0	0.66	5.00		6	16	9	2.50-4.00	1.5							(1)
3.00	4.0	0.69	6.60		8	20	9	4.00-6.00	1.5							(1)
3.70	5.0	0.73	7.70		12	20	9	5.50-8.00	2.5							(1)
4.00	5.5	0.71	8.50		10	20	9	5.50-8.00	2.5							(1)
5.50	7.5	0.72	11.5		13	25	12	7.00-10.0	4							(1)
7.50	10	0.73	15.5		18	32	16	10.0-13.0	4							(1)
11.0	15	0.75	22.0		25	50	25	13.0-18.0	6							(1)
15.0	20	0.75	30.0		30	63	32	8.00-25.0	10							(1)
18.5	25	0.75	37.0		40	80	40	23.0-32.0	16							(1)
22.0	30	0.75	44.0		50	100	50	30.0-40.0	25							(1)
30.0	40	0.75	60.0		100	100	63	38.0-50.0	35							(1)
37.0	50	0.78	72.0		100	125	80	57.0-66.0	50							(1)
45.0	60	0.80	85.0		100	125	80	63.0-80.0	50							(1)
55.0	75	0.79	105		125	160	145	75.0-105	70							(1)
75.0	100	0.82	138		160	250	145	95.0-125	95							(1)
90.0	125	0.80	170		200	315	185	100-160	120							(1)
110	150	0.81	205		250	400	265	125-200	145							(2)
132	180	0.81	245		315	500	265	200-315	145							(2)
160	220	0.81	300		315	500	400	250-400	185							(2)
200	270	0.82	370		500	800	400	315-500	265							(2)
220	300	0.81	408		500	800	500	315-500	265							(2)
250	340	0.82	460		500	800	500	400-630	400							(2)
315	430	0.81	584		630	800	630	400-630	400							(2)
335	450	0.82	620		630	800	630	500-800	500							(2)
400	545	0.85	710		800	1000	780	500-800	500							(2)
500	680	0.84	900		1000	1250	780	630-1000	630							(2)

KONTAKTÖR SEÇİM TABLOSU												
Güç	AKIM	AEG		GE	SIEMENS				SCHNEIDER	ABB	FEDERAL	MOELLER
380V/AC3 kW	380V/AC3 A	LS	LS K	CL	3TA	3TB	3TF	3TF	LC1	B	FC	DILM
2,2	5,2		LS 02K	MC0			3TF 28				06M10	
3	6,8	LS 07										DILM7
4	9	LS 4	LS 4K	CL00	3TA 20	3TB 40	3TF 30	3TF 40	D09	A9	09D10	DILM9
5,5	11,5	LS 7	LS 5K	CL01		3TB 41	3TF 31	3TF 41	D12	A12	12D10	DILM12
7,5	15,5	LS 17	LS 7K	CL02	3TA 21	3TB 42	3TF 32	3TF 42	D18	A16	18D10	DILM17
11	22	LS 27	LS 11K	CL026		3TB 43	3TF 33	3TF 43	D25	A26	25D10	DILM25
15	29	LS 37	LS 15K	CL04	3TA 22	3TB 44	3TF 34	3TF 44	D32	A30	32D10	DILM32
18,5	35		LS 18K	CL45	3TA 22-10		3TF 35	3TF 45	D40	A40	40D11	DILM40
22	41	LS 47	LS 22K	CL06	3TA 23	3TB 46		3TF 46	D50	A50	50D11	DILM50
30	57	LS 57	LS 30K	CL07	3TA 24	3TB 47		3TF 47	D65	A63	65D11	DILM65
37	72	LS 77	LS 37K	CL08		3TB 48		3TF 48	D80	A75	80D11	DILM80
45	85	LS 87	LS 45K	CL09				3TF 49	D95	A95	95D11	DILM95
55	104	LS 107	LS 55K	CL10	3TA 26	3TB 50		3TF 50	F115.5	A110		DILM115
75	142	LS 147	LS 75K	CK75C				3TF 51	F150.5	A145		DILM150
90	169	LS 177	LS 90K	CK08C	3TA 28	3TB 52		3TF 52	F180.5	A185		DILM185
110	205	LS 207	LS 110K	CK85B				3TF 53	F225.5	A210		DILM225
132	245	LS 247	LS 132K	CK09B	3TA 30	3TB 54		3TF 54	F265.7	A260		DILM250
140	263									A260		
160	300	LS 307	LS 160K	CK95B				3TF 55	F330.7	A300		DILM300
200	370	LS 407			3TA 32	3TB 56		3TF 56	F400.7	AF400		DILM400
220	408		LS 220K	CK10C						AF460		
250	460							3TF 57	F500.7	AF460		DILM500
270	500											
280	519		LS 280K	CK11C								DILM580
325	610				3TA 34	3TB 58						
335	620							3TF 68	F630.7			DILM650
375	685		LS 375K	CK12B								
400	710								F780.7	AF750		DILM750
450	805		LS 450K	CK13B				3TF 69				DILM820

KONDANSATÖRLER İÇİN ÖZEL KONTAKTÖRLER SEÇİM CETVELİ

Kondansatörler için özel kontaktörler dizayn edilmektedir. Bir kontak seti ve akım sınırlayıcı dirençlerle donatılan bu kontaktörler doğrudan temasa karşı korumalıdır. El ile işletilmesi mümkün olmayan bu kontaktörler can güvenliği yanında tesis güvenliği de sağlamaktadır. Özel kontaktörler kullanılmayacaksa şok bobinleri kullanılmalıdır. Kontaktör bobini enerjilendiğinde ilk önce geçiş bloku kontakları kapanır. Kondansatörün ilk kalkış akımı bu kontakların üzerinden geçtikten kısa bir süre sonra kontaklar açılır ve kondansatörlerin nominal akımı ana kontaklardan geçer.

220 V	400 V	660 V	Yardımcı Kontaktlar		REFERANSLAR						
240 V	440 V	690 V									
kVAr	kVAr	kVAr	NA	NK	Telemecanique	Siemens	ABB	Moeller	Federal	AEG	
6,5	12,5	18	1	1 2	LC1 - DFK11 LC1 - DFK02		UA 16 - 30	DIL00MK-11 DIL00MK-02		LS 11K	
6,5	15	24	1	1 2	LC1 - DGK11 LC1 - DGK02						
7	15		1	1					FC - 18DK11		
8,5	15	25	1			3RT 1626-1 AP01		DIL00MK-10			
10	20	30	1	1 2	LC1 - DLK11 LC1 - DLK02		UA 26 - 30		FC - 25DK11	LS 15K LS 18K	
14	25	32	1			3RT 1636-1 AP01		DIL1MK-10			
15	25	36	1	1 2	LC1 - DMK11 LC1 - DMK02						
15	30		2	1					FC - 40DK21		
20	30	48	1	2	LC1 - DPK12		UA 30 - 30	DIL2MK-10			
25	40	58	1	2	LC1 - DTK21		UA 50 - 30	DIL2MKV-00		LS 22K	
29	50	65	1			3RT 1646-1AP01	UA 63 - 30			LS 37K	
30	50		2	1				DIL3MK72-22	FC - 95DK21		
40	60	92	1	2	LC1 - DWK12		UA 75 - 30			LS 45K	

Güç değerleri 50/60 Hz ve <55° C sıcaklıkta geçerlidir.

ASENKRON MOTORLAR İÇİN KOMPANZASYON

Bir asenkron motorun bireysel kompanzasyonu için gerekli kondansatör gücü, motorun boşta çalışma mıknatıslama akımının gücünün yaklaşık %90'ına eşittir.

$$Q_C = 0.9 \cdot \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_0 \quad U_n : \text{motorun anma gerilimi} , I_0 : \text{motorun boşta çalışma akımıdır}$$

I_0 akımının ölçülmesi mümkün değilse, motor plaka değerleri yardımıyla Q_C yaklaşık olarak hesaplanabilir.

$$Q_C = 0.9 \cdot (P_V / \eta) \cdot (1 - \cos \theta_n) / (\cos \theta_n + \sin \theta_n)$$

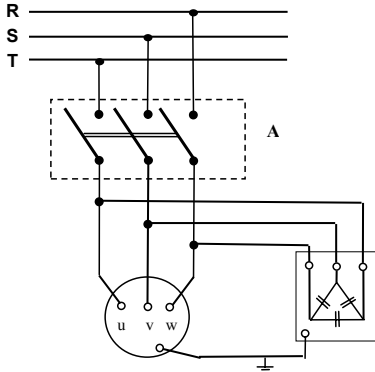
P_V : Motorun anma aktif gücü (kW)

η : Motorun verimi

$\cos \theta_n$: Motorun anma güçte güç katsayısı

Yıldız-Üçgen anahtarlar ile yol verilen motorlara ait kondansatörler, motor sargılarının uçlarına paralel bağlanır. Kondansatörler, motor sargıları ile birlikte devreye girip çıkarlar. İki tehlikeli olay vardır:

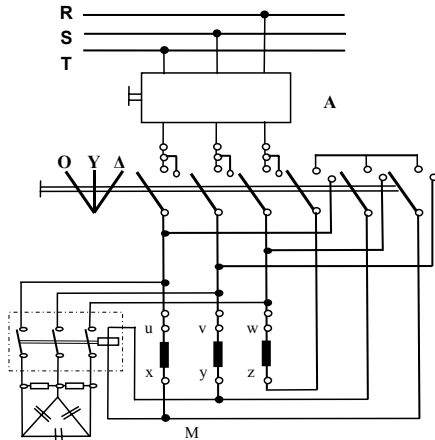
1. Yıldız bağlama durumundan üçgen bağlama durumuna geçerken, çok kısa bir süre şebekeden ayrılma durumu olur ve bu durumda büyük dengeleme akımları oluşur. Bu da motorun, kondansatörlerin ve bağlama elemanlarının aşırı zorlanmasına yol açar. Kullanılan ekipmanın bu duruma uygun seçilmesi gerekir.
2. Devreden ayrılan motor, kinetik enerjisi ile dönmeye devam eder. Sargılara bağlı kondansatörlerden gerekli uyarma akımını çekerek generatör olarak çalışmaya başlar. Bu istenmeyen durumu önlemek için 25 kW sonrası asenkron motorlarda kondansatörler ayrı bir anahtar üzerinden motor üçgen bağlandıktan sonra sargılara paralel bağlanır.



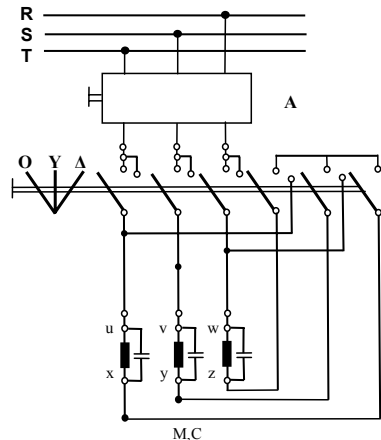
Doğrudan doğruya şebekeye bağlanan kısıadevre rotorlu bir asenkron motorun bireysel kompanzasyonu

Asenkron motorun, anma gücüne göre kondansatör değerleri

Motorun anma gücü kW	Kondansatör gücü kVar
1 --- 3	Motor gücünün yaklaşık %55'i
4 --- 4.9	2
5 --- 5.9	2.5
6 --- 7.9	3
8 --- 10.9	4
11 --- 11.9	5
14 --- 17.9	6
18 --- 21.9	8
22 --- 29.9	10
30 --- 39.9	Motor gücünün yaklaşık %40'ı
40 dan büyük	Motor gücünün yaklaşık %35'i



Yıldız-üçgen anahtarı ile yol alan bir asenkron motora, üçgen konumunda kondansatörlerin paralel bağlanması



Normal yıldızüçgen yol alan bir asenkron motorun kompanzasyonu

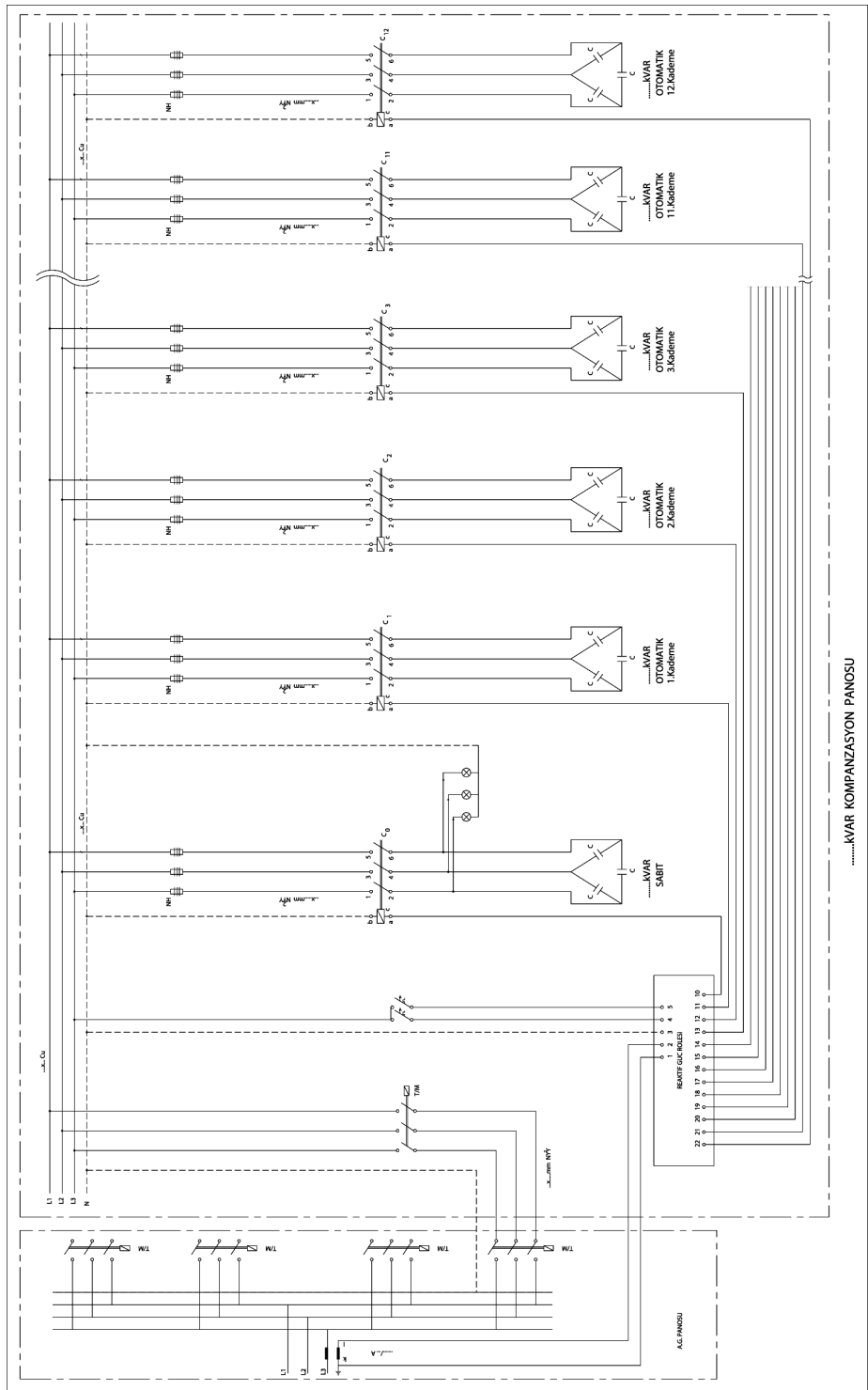
SABİT VE OTOMATİK KOMPANZASYONDA KULLANILACAK MALZEMENİN SEÇİM CETVELİ (İŞLETME GERİLİMİ: 400 V)**Not : Özel kompanzasyon kontaktörleri kullanılacaktır**

Kondansatör gücü kVAr	Ana Beslenme Hattı Devre Elemanları					Sabit ve Otomatik Kompanzasyon Kademeleri Devre Elemanları										Kapasite µF
	Nominal Akım A	Otomatik şalter A	Kablo NYY mm ²	Ana bara mm ² Cu	Kademe Barası mm ² Cu	Sigorta NH tip A	Kontaktör A	Otomatik Sig. A	Kademe Kablo mm ² NNY	Deşarj Dirençleri						
										Otomatik		Sabit				
										KOhm	W	KOhm	W			
5	7,6	16	3x2,5	-	-	16	9	16	3x2,5	31	4	205	3	3x33		
10	15	25	3x4	-	-	25	16	25	3x4	15	4	102	5	3x66		
15	22	40	3x6	-	-	36	32	40	3x6	10	6	68	8	3x99		
20	29	63	3x6	-	-	50	32	50	6	6,8	6	51	10	3x132		
25	36	100	3x6	-	-	63	40	63	6	1,5	6	41	12	3x165		
30	43	100	3x6	-	-	80	45	80	6	1,5	6	34	15	3x198		
40	58	100	3x10	25x3	25x3	100	63	100	10	1,5	6	25	20	3x264		
50	72	125	3x16	25x3	25x3	125	80	125	16	1,5	6	20	25	3x330		
60	87	125	3x25	25x3	25x3	160	90	-	25	1	12	17	30			
80	115	160	3x35	25x3	25x3	200	115	-	35	1	12	14	34			
100	144	200	3x50	25x3	25x3	250	160	-	50	1	12	10	50			
125	180	250	3x70	30x5			185									
150	216	300	3x95	30x5			225									
200	288	400	2x(3x50)	30x5												
250	361	400	2x(3x70)	40x5												
300	433	630	2x(3x95)	40x5												
350	505	630	3x(3x70)	40x5												
400	577	800	3x(3x95)	40x5												
450	650	800	3x(3x95)	40x10												
500	722	1000	3x(3x95)	40x10												
550	793	1000	4x(3x70)	40x10												
600	866	1000	4x(3x95)	40x10												

Not () içerisinde bulunan rakamlar denk kablo kesitleridir.

ARZU EDİLEN COS φ'ye YÜKSELTEK İÇİN "k" FAKTÖRÜ CETVELİ

	Cosφ2	0.70	0.75	0.80	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99
	tgφ2	(1.02)	(0.88)	(0.75)	(0.70)	(0.64)	(0.62)	(0.59)	(0.57)	(0.53)	(0.48)	(0.43)	(0.36)	(0.33)	(0.29)	(0.25)	(0.20)	(0.14)
Cosφ1	tgφ1																	
0.44	2.04	1.02	1.15	1.28	1.33	1.39	1.41	1.44	1.46	1.50	1.55	1.60	1.67	1.70	1.74	1.78	1.84	1.90
0.45	1.98	0.96	1.10	1.23	1.28	1.34	1.36	1.39	1.41	1.45	1.50	1.55	1.62	1.65	1.69	1.73	1.78	1.84
0.50	1.73	0.71	0.85	0.98	1.03	1.09	1.11	1.14	1.16	1.20	1.25	1.30	1.37	1.40	1.44	1.48	1.53	1.59
0.52	1.64	0.62	0.76	0.89	0.94	1.00	1.02	1.05	1.07	1.11	1.16	1.21	1.28	1.31	1.35	1.39	1.44	1.50
0.54	1.56	0.54	0.68	0.81	0.86	0.92	0.94	0.97	0.99	1.03	1.08	1.13	1.20	1.23	1.27	1.31	1.36	1.42
0.56	1.48	0.46	0.60	0.73	0.78	0.84	0.86	0.89	0.91	0.95	1.00	1.05	1.12	1.15	1.19	1.23	1.28	1.34
0.58	1.41	0.39	0.53	0.66	0.71	0.77	0.79	0.82	0.84	0.88	0.93	0.98	1.05	1.08	1.12	1.16	1.20	1.26
0.60	1.33	0.33	0.45	0.58	0.63	0.69	0.71	0.74	0.76	0.80	0.85	0.90	0.97	1.00	1.04	1.08	1.13	1.19
0.62	1.27	0.25	0.39	0.52	0.57	0.63	0.65	0.68	0.70	0.74	0.79	0.84	0.91	0.94	0.98	1.02	1.06	1.12
0.64	1.20	0.18	0.32	0.45	0.50	0.56	0.58	0.61	0.63	0.67	0.72	0.77	0.84	0.87	0.91	0.95	1.00	1.06
0.66	1.14	0.12	0.26	0.39	0.44	0.50	0.52	0.55	0.57	0.61	0.66	0.71	0.78	0.81	0.85	0.89	0.94	1.00
0.68	1.08	0.06	0.20	0.33	0.38	0.44	0.46	0.49	0.51	0.55	0.60	0.65	0.72	0.75	0.79	0.83	0.88	0.94
0.70	1.02		0.14	0.27	0.32	0.38	0.40	0.43	0.45	0.49	0.54	0.59	0.66	0.69	0.73	0.77	0.82	0.88
0.72	0.96		0.08	0.21	0.26	0.32	0.34	0.37	0.39	0.43	0.48	0.53	0.60	0.63	0.67	0.71	0.76	0.82
0.74	0.91		0.03	0.16	0.21	0.27	0.29	0.32	0.34	0.38	0.43	0.48	0.55	0.58	0.62	0.66	0.71	0.77
0.76	0.86			0.11	0.16	0.22	0.24	0.27	0.29	0.33	0.38	0.43	0.50	0.53	0.57	0.61	0.65	0.71
0.78	0.80			0.05	0.10	0.16	0.18	0.21	0.23	0.27	0.32	0.37	0.44	0.47	0.51	0.55	0.60	0.66
0.80	0.75				0.05	0.11	0.13	0.16	0.18	0.22	0.27	0.32	0.39	0.42	0.46	0.50	0.55	0.61
0.82	0.70					0.06	0.08	0.11	0.13	0.17	0.22	0.27	0.34	0.37	0.41	0.45	0.49	0.56
0.84	0.65						0.03	0.06	0.08	0.12	0.17	0.22	0.29	0.32	0.36	0.40	0.44	0.50
0.86	0.59								0.02	0.06	0.11	0.16	0.23	0.26	0.30	0.34	0.39	0.45
0.88	0.54										0.06	0.11	0.18	0.21	0.25	0.29	0.34	0.40
0.90	0.48											0.06	0.12	0.15	0.19	0.23	0.28	0.34
0.92	0.43												0.07	0.10	0.14	0.18	0.22	0.28
0.94	0.36													0.03	0.07	0.11	0.16	0.22



TOPRAKLAMA SİSTEMLERİ

Sistemin Şekli	TN sistemi 	TT sistemi 	IT sistemi
Aşırı akım şalterleri ile sistemleri koruma	TN - S sistemi TN - C sistemi TN - C - S sistemi 		
Hata akımı anahtarı			
Kaçak gerilim şalteri ile koruma			
İzolasyon kontrolü			

TOPRAKLAMA DİRENÇİ HESAPLARI

Şerit

$$R_E = \frac{\rho_E}{\pi l} \ln \frac{2l}{d}$$

ρ_E : Toprak öz direnci (ohm.m)

l : Topraklayıcının uzunluğu (m)

d : Yuvarlak kesitli topraklayıcı ise; iletken çapı (m)

dikdörtgen kesitli topraklayıcı ise; iletken (kalınlığının) kısa kenarının yarısı (m)

D : Topraklayıcının çevrelediği alana eşit alanlı dairenin çapı (m)

A : Topraklayıcının çevrelediği alan (m²)

$$D = 1.13\sqrt{A}$$

Halka(Ring)

$$R_E = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d}$$

Yeni tesislerde temel topraklaması zorunludur.

TT Şebekede artık akım anahtarları kullanılması zorunludur

Potansiyel dengelemesi yapılacaktır.

Levha topraklayıcı tavsiye edilmez.

Yıldırım topraklaması < 5 ohm olacaktır.

Dokunma gerilimi AG' de 50 V , YG'de(5 sn'den uzun süre için) 75 V'dur.

Koruma ve potansiyel dengeleme iletkenlerinin kesitleri hesapla veya tablodan bulunacaktır

Temel Topraklaması

$$R_E = \frac{2\rho_E}{\pi D}$$

Gözlü Topraklayıcı

$$R_E = \frac{\rho_E}{2D} + \frac{\rho_E}{l}$$

ALTERNATİF AKIMDA TOPRAK ÖZDİRENÇLERİ

Toprak cinsi	Toprak Öz direnci ρ [ohm.m]
Bataklık	5 - 40
Çamur, Kil, Humus	20 - 200
Kum	200 - 2500
Çakıl	2000 - 3000
Havanın etkisi ile dağılmış taş	< 1.000
Kumtaşı	2000 - 3000
Granit	>50000
Morenin (Buzultaş)	>30000

(E.T.T.Y.; Ek-K ; Çizelge K1,Toprak öz direnci, değişik yerlerdeki toprak cinsine, tane yapısına, yoğunluğuna ve nemine bağlı olarak değişir. Tasarımda yerinde ölçülen toprak öz direnci esas alınmalıdır.)

ÖZDİRENÇİ $\rho_E = 100$ ohm.m OLAN TOPRAKTAKİ TOPRAKLAYICILARIN YAYILMA DİRENÇLERİ

Topraklayıcı	Şerit: 30x3 mm , d = 1.5 mm				Çubuk: d = 20 mm			
l	10 m	25 m	50 m	100 m	1 m	1,5 m	3,5 m	7 m
R_E	30,25	13,27	7,07	3,76	84,4	60,55	29,80	16,48

Topraklayıcı	Halka: 95mm ² örg. Bakır, d=12,7 mm				Temel: 30x3mm şerit+demir donatı+beton			
D	20 m	50 m	100 m	150 m	20 m	50 m	100 m	150 m
R_E	4,67	2,05	1,10	0,76	3,18	1,27	0,64	0,42

TN sistemleri için, 5 s, 0,4 s ve 0,2 s'lik açma zamanlarına karşı düşen I_a açma akımları ve bu akımlar için izin verilen en büyük çevrim empedansları (ETTY Çizelge 10'dan alınmıştır)

$U_0^{(2)} =$ 230 V 50 Hz		Alçak gerilim gL, gG, gM sigortaları			Hat koruma anahtarları ¹⁾ (düzenerleri) ve kesiciler ¹⁾ 'in ani açma kontrolü için I_a ve Z_s değerleri					
I_n	I_a (5s)	Z_s (5s)	I_a (0,4s)	Z_s (0,4s)	$I_a = 5 I_n$	Z_s ($\leq 0,2s$)	$I_a = 10 I_n$	Z_s ($\leq 0,2s$)	$I_a = 10 I_n$	Z_s ($\leq 0,2s$)
(A)	(A)	(Ohm)	(A)	(Ohm)	(A)	(Ohm)	(A)	(Ohm)	(A)	(Ohm)
2	9,5	24,2	17	13,529	10	23,0	20	11	30	7,3
4	19	12,1	32	7,187	20	11,5	40	5,5	60	3,7
6	28	8,2	50	4,6	30	7,666	60	3,65	90	2,4
10	48	4,791	80	2,875	50	4,6	100	2,2	150	1,5
16	70	3,285	120	1,916	80	2,875	160	1,4	240	0,9
20	86	2,674	150	1,533	100	2,3	200	1,1	300	0,7
25	115	2,0	210	1,095	125	1,84	250	0,9	375	0,6
32	150	1,533	250	0,920	160	1,437	320	0,7	480	0,5
35	173	1,3	367	0,6	175	1,3	350	0,65	525	0,4
40	200	1,150	300	0,766	200	1,15	400	0,55	600	0,37
50	250	0,920	460	0,500	250	0,920	500	0,45	750	0,29
63	330	0,696	610	0,377	315	0,730	630	0,35	945	0,23
80	430	0,534	800	0,287	-	-	-	-	-	-
100	580	0,396	1050	0,219	-	-	-	-	-	-
125	715	0,321	1300	0,176	-	-	-	-	-	-
160	950	0,242	1800	0,127	-	-	-	-	-	-

1-) Hat koruma anahtarları ve kesiciler için I_a değerleri, I_n 'nin katı olarak ilgili standartlardan veya imalatçı

karakteristiklerinden alınır ve standartta belirtilen toleranslar göz önünde tutularak çevrim empedansı Z_s bulunur.

ÖRNEK :

Kesicilerde +%20 sınır toleransla çevrim direncinin bulunması :

- Gecikmesiz açma için gerekli kısadevre akımı : 100 A
- +%20 olarak alınan sınır toleransla kısadevre akımı : 120 A
- $Z_s = (230 V / 120 A) = 1,916 \text{ Ohm}$

Ani açma kontrolü için yeterli yaklaşıklıkla aşağıdakiler kullanılabilir :

- $I_a = 5 I_n$ B karakteristikli (eski L karakteristikli), ilgili standartlara uygun hat koruma anahtarları için
- $I_a = 10 I_n$ C karakteristikli (eskiden G ve U karakteristikli), ilgili standartlara uygun hat koruma anahtarları için
Uygun ayarlanması durumunda ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 101 vb.) kesiciler
- $I_a = 15 I_n$ ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 102 ve Kısım 104 vb.) motor yolvericileri,
Uygun ayarlanması durumunda ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 101 vb.) kesiciler

2-) U_0 Topraklanmış iletkenlere göre anma gerilimi

TT sistemleri için, 5 s, 0,4 s ve 0,2 s'lik açma zamanlarına karşı düşen I_a açma akımları ve bu akımlar için izin verilen işletme elemanlarının gövdelerine ilişkin en büyük topraklama dirençleri R_A (ETTY Çizelge 11'den alınmıştır)

Alçak gerilim gL sigortaları					Hat koruma anahtarları ¹⁾ (düzenleri) ve kesiciler ¹⁾ 'in ani açmanın kontrolü için I_a ve Z_s değerleri							
I_n	I_a	R_A $U_L=50$ V için	R_A $U_L=25$ V için	$I_a=5I_n$	R_A $U_L=50$ V için	R_A $U_L=25$ V için	$I_a=10I_n$	R_A $U_L=50$ V için	R_A $U_L=25$ V için	$I_a=15I_n$	R_A $U_L=50$ V için	R_A $U_L=25$ V için
(A)	(A)	(Ω)	(Ω)	(A)	(Ω)	(Ω)	(A)	(Ω)	(Ω)	(A)	(Ω)	(Ω)
2	9,5	5,26	2,63	10	5,0	2,5	20	2,5	1,25	30	1,7	0,83
4	19	2,63	1,32	20	2,5	1,25	40	1,25	0,63	60	0,83	0,41
6	28	1,8	0,893	30	1,7	0,83	60	0,83	0,41	90	0,56	0,28
10	48	1,04	0,521	50	1,0	0,50	100	0,50	0,25	150	0,33	0,16
16	70	0,174	0,357	80	0,63	0,32	160	0,31	0,16	240	0,21	0,10
20	86	0,581	0,291	100	0,50	0,25	200	0,25	0,13	300	0,17	--
25	115	0,435	0,217	125	0,40	0,20	250	0,20	0,10	375	0,13	--
32	150	0,333	0,167	160	0,31	0,16	320	0,16	--	480	0,10	--
35	173	0,289	0,145	175	0,29	0,14	350	0,14	--	525	0,09	--

1-) Hat koruma anahtarları ve kesiciler için I_a değerleri, I_n 'nin katı olarak ilgili standartlardan veya imalatçı karekteristiklerinden alınır ve standartta belirtilen toleranslar göz önünde tutularak işletme elemanlarının topraklama direnci bulunur.

ÖRNEK : Kesicilerde +%20 sınır toleransla ve $U_L=50$ V için işletme elemanlarının gövdesine ait topraklama direnci R_A 'nın bulunması :

- Gecikmesiz açma için gerekli kısadevre akımı : 100 A
- +%20 olarak alınan sınır toleransla kısadevre akımı : 120 A
- $R_A = (50 \text{ V} / 120 \text{ A}) = 0,417 \text{ Ohm}$

Ani açma kontrolü için yeterli yaklaşıklıkla a.a 50Hz. için aşağıdakiler kullanılabilir :

- $I_a=5I_n$ B karekteristikli (eski L karekteristikli), ilgili standartlara uygun hat koruma anahtarları için
- $I_a=10I_n$ C karekteristikli (eskiden G ve U karekteristikli, koruma anahtarları), ilgili standartlara uygun hat koruma anahtarları için
Uygun ayarlanması durumunda ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 101 vb.) kesiciler
- $I_a=15I_n$ ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 102 ve Kısım 104 vb.) motor yolvericileri,
Uygun ayarlanması durumunda ilgili standartlara (örn. DIN VDE 0660, Kısım 101 vb.) kesiciler

Hata akımı koruma düzenlerinin anma hata akımı $I_{\Delta n}$ ve işletme elemanlarının gövdelerinde ölçülen izin verilen en büyük topraklama direnci R_A

Topraklama direnci	Anma hata akımı	$I_{\Delta n}$	mA	10	30	100	300	500
İşletme elemanlarının gövdelerinde ölçülen izin verilen en büyük topraklama direnci	R_A	$U_L = 50 \text{ V}$ için	Ω	5000	1666	500	166	100
		$U_L = 25 \text{ V}$ için	Ω	2500	833	250	83	50
[S] İşaretli ¹⁾ seçici hata akımı koruma düzenlerinin arkasındaki işletme elemanlarının gövdelerinde ölçülen izin verilen en büyük topraklama direnci	R_A	$U_L = 50 \text{ V}$ için	Ω	--	--	250	83	50
		$U_L = 25 \text{ V}$ için	Ω	--	--	125	41	25

¹⁾ Bu tip hata akımı koruma düzenlerinin üzerinde izin verilen en büyük direnç değerleri belirtilmiştir.

Bu değerler $R_A = (U_L / 2 I_{\Delta n})$ bağlantısıyla belirlenir

YILDIRIMDAN KORUNMA

DIŞ YILDIRIMLIK (Doğrudan yıldırım darbelerine karşı koruma)

- Franklin Çubuğu
- Faraday Kafesi

İÇ YILDIRIMLIK (Elektrik Donanımının korunması)

- B Tipi Yıldırım Darbe Koruyucuları
- C Tipi ve D Tipi Akım-Gerilim Koruyucuları
- Data, Sinyal vb. Hat koruyucuları

Yıldırımdan korunma iki yönden göz önüne alınır. Dış yıldırımlik ile doğrudan yıldırım darbelerine karşı korunma; iç yıldırımlik ile doğrudan veya endükleme ile oluşan aşırı gerilimlere karşı elektrik donanımının korunması amaçlanır. Yıldırımdan korunmak için Franklin Çubuğu veya Faraday Kafesi kullanılmaktadır. Ancak bunlardan birini seçmeden önce korunacak yerdeki yıldırım riskinden yola çıkarak, standartların önerdiği şekilde, koruma düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir. Koruma düzeyinin seçimine ilişkin örnek çalışma aşağıda verilmiş olup detaylı çalışma için TS/EN 62305 standardı incelenmelidir.

KORUMA GEREKLİLİĞİNİN VE KORUMA DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ		
FORMÜLLER	DEĞERLER	SONUÇ
Etkin Eşdeğer Alan	L=	Ae
$A_e = L W + 6 H (L + W) + 9 \pi H^2$ (Dikdörtgen alanlar için)	W=	
	H=	
	H ² =	
Tesise Çarpması Beklenen Yıldırım Sayısı		Nd=
$N_d = N_g.A_e.C_e.10^{-6}$	Ng=	
$N_g = 0.04 Td^{1.25}$	Ae	
Td = Isokronik haritadan alınacak	C _e	
Tesise Çarpması Kabul Edilebilir Yıldırım Sayısı		Nc=
$N_c = 5,5.10^{-3}/C \quad C = C_2.C_3.C_4.C_5$	C ₂ =	
	C ₃ =	
	C ₄ =	
	C ₅ =	
	C=	
Eğer Nd < Nc ise koruma isteğe bırakılır.		
Eğer Nd > Nc ise koruma gereklidir. Bu durumda, E = 1 - Nc/Nd hesabından bulunan E etkinlik değeri ile koruma düzeyi belirlenir.		

Not:

L = Boy (m)

W = En (m)

H = Yükseklik (m)

Etkinlik Değeri, E	Koruma Düzeyi
E > 0,98	Düzen 1+Ek önlem
0.95 < E ≤ 0,98	Düzen 1
0.90 < E ≤ 0,95	Düzen 2
0.80 < E ≤ 0,90	Düzen 3
0 < E ≤ 0,80	Düzen 4
E ≤ 0	Koruma isteğe bağılı

Türkiye için en büyük yıllık ortalama yıldırımlı gün sayısı Ng = 2 alınabilir.

C₀, YAPI YERLEŞİM ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ KATSAYI

Yapı aynı yükseklikte veya daha yüksek ağaç veya binalar arasında ise	0,25
Yüksekliği az yapılarla çevrili ise	0,5
En yakın yapıya uzaklığı 3H ise	1
Bölgedeki en yüksek yapı ise	2

C₂, YAPI/ÇATI ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ KATSAYI

YAPI/ÇATI	METAL	KİREMIT	YANICI
METAL	0.5	1	2
TUĞLA-BETON	1	1.5	2.5
TUTUŞABİLİR	2	2.5	3

C₃, YAPI DEĞERİ İLE İLGİLİ KATSAYI

Değersiz, yanıcı olmayan	0.5
Normal değerli, yanıcı	1
Değerli, yanıcı	2
Çok değerli, yeri doldurulamaz, patlayıcı, yanıcı	3

C₄, YAPI DOLULUĞU İLE İLGİLİ KATSAYI

İnsansız bina	0.5
Normal kalabalık	1
Panik riski taşıyan, tahliye zorluğu bulunan yapı	3

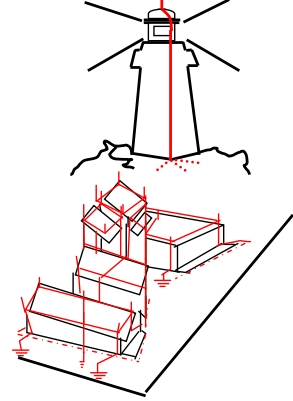
C₅, YAPININ ÇEVRE ÖNEMİ İLE İLGİLİ KATSAYI

Sürekli kullanımı yok, çevrede değersiz	1
Sürekli kullanımda, çevrede değersiz	5
Çevrede değerli	10

DIŞ YILDIRIMLIK

Franklin Çubuğu:

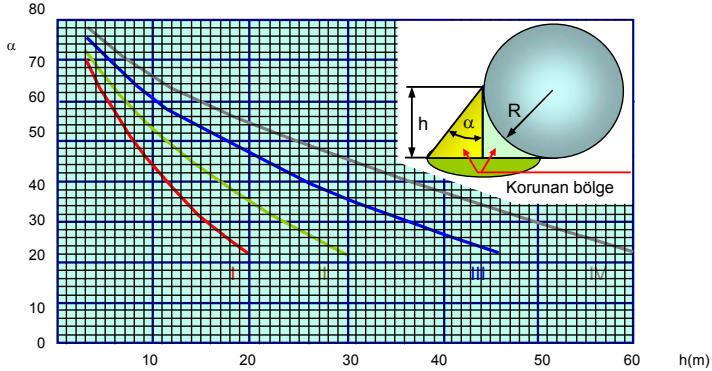
Franklin çubuğun koruyacağı alan, oluşturduğu varsayılan koruma açısının koruma düzeyine, çubuk boyuna, bulunduğu yüksekliğe göre değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu koruma açısı hava da gerilmiş topraklı iletkenler için veya Faraday kafesi oluşturan yakalama sistemleri için de aynen uygulanır.



Faraday Kafesi:

İletkenlerin bir kafes şeklinde korunacak binayı sarması ile oluşturulur. Beton içindeki demir donatı sistemde kullanılabilir. Bakır yerine galvaniz şerit kullanılabilir. Doğru malzeme seçimi ve iyi bir projelendirme ile sistem oldukça ekonomik bir şekilde kurulabilir. Sistem, uygun bir tasarım ile temel topraklama sistemine bağlanmalıdır.

KORUMA DÜZEYİNE GÖRE FRANKLİN ÇUBUĞU VE FARADAY KAFESİ UYGULAMA VERİLERİ							
Koruma Düzeyi	Franklin Çubuğu	Yükseklik (m)				Etkinlik (%)	Kafes Aralığı (m)
		20	30	45	60		
I	α açıları	25	-	-	-	98	5 x 5
II		35	25	-	-	95	10 x 10
III		45	35	25	-	90	15 x 15
IV		55	45	35	25	80	20 x 20



PARAFUDRLAR

ETTY Ek-H' e göre $R_{da} \leq U_{da} / I_{da}$

R_{da} : Direk veya tesisin darbe topraklama direnci (ohm)

U_{da} : Yalıtkanın darbe dayanım gerilimi (kV)

I_{da} : Yıldırım akımının tepe değeri (kA)

ETTY I_{da} 20, 30, 40, 50 ve 60 kA olarak verilmektedir.

36 kV maksimum işletme gerilimli tesislerde (U_{da} 0 170 kV) parafudr darbe topraklama direnci:

$I_{da} = 20$ kA için $R_{da} \leq 8,5$ ohm, $I_{da} = 60$ kA için $R_{da} \leq 2,8$ ohm olmalıdır.

1 kV anma gerilimli gerilimli tesislerde ($U_{da} = 20$ kV) parafudr darbe topraklama direnci:

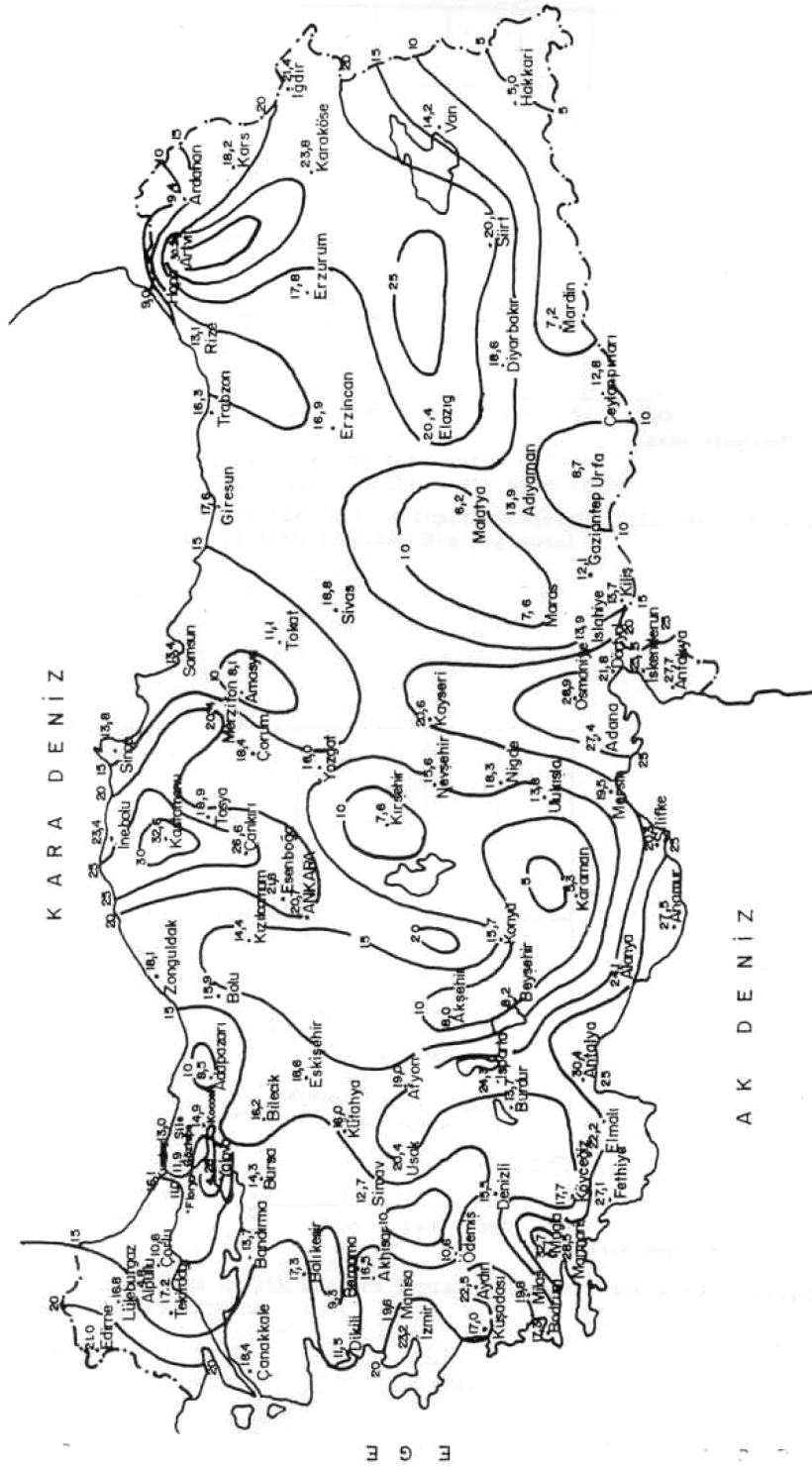
$I_{da} = 20$ kA için $R_{da} \leq 1,0$ ohm, $I_{da} = 60$ kA için $R_{da} \leq 0,33$ ohm olmalıdır.

36 kV DAĞITIM SİSTEMLERİNDE PARAFUDR SEÇİM ÇİZELGESİ

Anma Gerilimi (kV)	Parafudr Gerilimi (kV) Sistemin Durumu		PARAFUDR Darbe Boşalma Akımı		PARAFUDR Kısa Devre Akımı		
	Doğrudan topraklı	Direnç ile topraklı	5 kA	10 kA	10 kA	20 kA	40 kA
3,3	3	3,3	+	+	+	+	+
7,2	6,3	7,2	+	+	+	+	+
12	10,5	12	+	+	+	+	+
17,5	15	18	+	+	+	+	+
36	30	36	+	+	+	+	+

PARAFUDR Darbe Boşalma Akımı : 5 kA : Seyrek yıldırımlı yerler , 10 kA : Yoğun yıldırımlı yerler

PARAFUDR Kısa Devre Akımı : 10 kA (TM' ne uzak) , 20 kA (TM yakınında) , 40 kA (Generatör bara)



ŞEKİL 43 - Türkiye'de Yıllık Ortalama Yıldırımılı Fırtınalı Günler Sayısı

PATLAMAYA KARŞI KORUMALI İŞLETME ARAÇLARI SINIFLANDIRMASI
'AB YÖNERGESİ 94/9/AT'ye (ATEX 100a) GÖRE "

Cihazları sınıflandırılması								
Sınıf	Sınıf 1			Sınıf 2				
	maden ocakları, maden gazları			başka gaz veya toz nedeni ile patlama tehlikesi bulunana alanlar				
Kategori	M		1		2		3	
Bölge	1	2	0	20	1	21	2	22
Ex-atmosfer			G	D	G	D	G	D
Motorun ateşleme türü					d / e / p		n	
Mekanizmanın ateşleme türü					c / k	c / k	c / k	c / k
Kategori	M	Maden ocağı						
	1	Özellikle yüksek güvenlik						
	2	Yüksek güvenlik						
	3	Normal güvenlik						
Bölge	Patlamaya karşı elverişli atmosferin oluşma olasılığı							
	0 / 20	sürekli, uzun süreli, sık (zaman olarak)						
	1 / 21	ara sıra, normal çalıştırma esnasında						
	2 / 22	seyrek, kısa süreli						
Ex-atmosfer	G	gaz						
	D	toz						
Ateşleme koruma türü					Motorlar		Mekanizmalar	
	d	basınca dayanıklı koruma				c	yapısal güvenlikli	
	e	arttırılmış güvenlik				k	sıvı korumalı	
	p	yüksek basınca dayanıklı koruma						
	nA	kivircim oluşmaz						

PATLAMA TEHLİKESİNE KARŞI KORUNMA YOLLARI (BS 53452' E GÖRE)

ALEV SIZDIRMAZ KORUMA	d	AYDINLATMA CİHAZLARI, ANAHTARLAR, MUHTELİF FİTINGLER, MOTORLAR, TRAFOLAR, ŞALT CİHAZLARI vb.
BASINÇLI KORUMA	p	TEHLİKELİ SAHALARA KONULACAK BÜYÜK TABLOLAR
YAĞ ve KUM DOLDURULMUŞ KORUMA	o q	ŞALT TEÇHİZATI, TRAFOLAR, KESİCİLER, KONDANSATÖRLER, REAKTÖRLER vb.
EMNİYETİ ARTTIRILMIŞ KORUMA	e	ENDÜKSİYON MOTORLARI, TERMİNAL ve DAĞITIM KUTULARI, AYDINLATMA CİHAZLARI, TRAFOLAR, KONTROL SİSTEMLERİ vb.
KENDİLİĞİNDEN GÜVENLİKLİ KORUMA	i	KONTROL SİSTEMLERİ, ÖLÇME SİSTEMLERİ
SIZDIRMAZ KORUMA	N	TERMİNAL KUTULARI, AYDINLATMA CİHAZLARI, TRAFOLAR, REAKTÖRLER vb.

SINIFLANDIRMA

Sınıf-1 Asansörleri:

Özellikle insan taşımak amacıyla konutlarda kullanılmak üzere tasarlanmış asansörlerdir.

320 ve 400 kg beyan yüklü küçük kabinler yalnız insan taşımak için kullanılır .

630 kg beyan yüklü orta boy kabinler insan taşımaya ek olarak özürli kişiler için normal tekerlekli sandalye ve çocuk arabalarının taşınması içinde kullanılabilir .

1000 kg beyan yüklü büyük boy kabinler , orta boy kabinlerin taşıyabileceği yüklerin yanı sıra tutamakları sökülebilen sedyelerin, tabutların ve mobilyaların taşınması içinde kullanılabilir .

Sınıf-2 Asansörleri:

Esas olarak insan taşımak için tasarlanan ancak gerektiğinde yükte taşınabilen asansörlerdir.

Sınıf-3 Asansörleri:

Esas olarak sağlık tesislerinde kullanılmak üzere tasarlanmış asansörlerdir ve aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- 2500 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, özellikle 1000 mm x 2300 mm boyutlarındaki hastane yataklarındaki hastaların tıbbi yardım cihazları ve ilgili görevlilerle birlikte taşınması için uygundur.
- 2000 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, 1000 mm x 2300 mm boyutlarındaki hastane yataklarının (tıbbi yardım cihazları hariç) ilgili görevlilerle birlikte taşınması için uygundur,
- 1600 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, esas olarak 900 mm x 2000 mm boyutlarındaki hastane yataklarının taşınması için uygundur,
- 1275 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, bakım evlerindeki 900 mm x 2000 mm boyutlarındaki yataklarının taşınması için uygundur.

Sınıf-4 Asansörleri:

Esas olarak yüklerin şahıslar refakatinde taşınması için tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-5 Asansörleri:

Boyutları ve şekli itibarıyla insanların giremeyeceği bir kabini olan küçük yüklerin taşınması için tasarlanmış asansörlerdir.

Sınıf-6 Asansörleri:

Yüksek katlı trafikli binalar için tasarlanmış 2.5 m/sn ve üstü hızlarda hareket eden asansörlerdir.

TS 8237 ISO 4190-1 (SINIF 1, SINIF 2, SINIF 6) ASANSÖRLER – YERLEŞTİRME İLE İLGİLİ BOYUTLAR_ MAKİNA DAİRESİ

Ölçüler mm'dir

	Beyan Hızı V_n	Beyan Yüğü (kütle)			
		320 kg/630 kg $b_4 \times d_4$	800 kg/1000 kg $b_4 \times d_4$	1275 kg/1600 kg $b_4 \times d_4$	1800 kg/2000 kg $b_4 \times d_4$
Elektrikli Asansörler için Makina Dairesi	0,63 'ten 1,6 m/s'ye kadar	2500 x 3700	3200 x 4900	3200 x 4900	3000 x 5000
	2,0 'dan 3 m/s'ye kadar		2700 x 5100	3000 x 5300	3300 x 5700
	3,5 'tan 6 m/s'ye kadar		3000 x 5700	3000 x 5700	3300 x 5700
Hidrolik Asansörler için Makina Dairesi ^a	0,4 'ten 1,0 m/s'ye kadar	Konutlardaki asansörler için; Kuyunun genişliği veya derinliği x 2000 mm			
		Genel amaçlı ve yoğun kullanımı asansörler için standart dışı düzen			
^a Şantiye şartları ve milli mevzuat değişik makina dairesi boyutları gerektirebilir. (b_4 , d_4 , h_2)					

TS 8237 ISO 4190-1 (SINIF 1, SINIF 2, SINIF 6) ASANSÖRLER – YERLEŞTİRME İLE İLGİLİ BOYUTLAR_ KABİN VE KUYU FONKSİYONEL BOYUTLARI

Parametre	Beyan hızı v_n	Konutlardaki asansörler				Genel amaçlı asansörler				Yoğun kullanımlı asansörler					
		320 kg	450 kg	630kg g	1000 kg	630 kg	800 kg	1000 kg	1275 kg	Beyan yükü (kütle)					
					2200					2300		1275 kg	1600 kg	1800 kg	2000 kg
Kabin yüksekliği, h_4		2000								2100		2300		2400	
Kabin ve durak kapısı yüksekliği, h_3															
Kuyu dişi derinliği ^a , d_3	0,40 m/s ^b														
	0,63 m/s				1400										
	1,00 m/s							1400							
	1,60 m/s	c						1600							
	2,00 m/s		c			1750	c		1750						
	2,50 m/s		c			2200	c								
	3,0 m/s														
	3,5 m/s														
Kuyu üst boşluğu ^a , h_1	4,0 m/s ^d														
	5,0 m/s ^d														
	6,0 m/s ^d														
	0,40 m/s ^b														
	0,63 m/s														
	1,00 m/s														
	1,60 m/s	c				3800	c		4200						
	2,00 m/s		c			4300	c		4400						
	2,50 m/s		c			5000	c		5200						
	3,0 m/s														
	3,5 m/s														
	4,0 m/s ^d														
	5,0 m/s ^d														
	6,0 m/s ^d														
	0,40 m/s ^b														
	0,63 m/s														

a Bazı ülkeler ilâve kuyu üst boşluğu (h_1) ve kuyu dişi derinliği (d_3) talep edebilirler.

b Sadece hidrolik asansörler için.

c Standard dışı düzen.

d Stroku azaltılmış tamponların avantajı varsayılır.

TS 8237 ISO 4190-1 (SINIF 3) ASANSÖRLER – YERLEŞTİRME İLE İLGİLİ BOYUTLAR_ KABİN VE KUYU FONKSİYONEL BOYUTLARI,

Parametre	Beyan hızı v_n	Yükseklik h_4 (mm)	Beyan yükü (kütle)		
			1275 kg	1600 kg	2000 kg
Kabin		Yükseklik h_3 (mm)		2300	
Kabin ve durak kapıları		Yükseklik h_3 (mm)		2100	
Kuyu dişi derinliği, d_3	0,63 m/s			1600	1800
	1,00 m/s			1700	1900
	1,60 m/s			1900	2100
	2,00 m/s			2100	2300
	2,50 m/s			2500	
Kuyu üst boşluğu, h_1	0,63 m/s			4400	4600
	1,00 m/s			4400	4600
	1,60 m/s			4400	4600
	2,00 m/s			4600	4800
	2,50 m/s			5400	5600
Makina dairesi ^a	0,63 m/s den 2,50 m/s ye kadar	Yüzey A (m ²)	25	27	29
		Genişlik ^b b_4 (mm)		3200	3500
		Dernlik ^b d_4 (mm)		5500	5800

a Şantiye şartları ve millî mevzuat değişik makina dairesi boyutları gerektirebilir (b_4 , d_4 , h_2).

b b_4 ve d_4 en küçük değerlerdir. Gerçek boyutlar en az A 'ya eşit bir taban alanı sağlamalıdır.

**TS 8238 ISO 4190-2 (SINIF 4) ASANSÖRLER – YERLEŞTİRME İLE İLGİLİ
BOYUTLAR_ MAKİNA DAİRESİ, YATAY VE DÜŞEY KAPILAR**

Parametre	Beyan Yüku (kütle)						
	Beya n Hızı V m/s	630	1000	1600	2500	3500	5000
Kabin Yüksekliği, h4		2100			2500		
Kabin ve durak kapısı yüksekliği, h3		2100			2500		
Kuyu dibi derinliği a, d3	0.25 0.40 0.50 0.63 1	1400	1600				
Kuyu üst boşluğu a, h1	0.25 0.40 0.50 0.63 1	3700	4200	4600			
YATAY KAPILARDA							
Elektrikli Asansörler için makine dairesi b, b4 x d4		2500 x 3700	3200 x 4900	3000 x 5000			
Hidrolik Asansörler için makine dairesi b, b4 x d4		Kuyunun genişliği veya derinliği x 2000					
DÜŞEY KAPILARDA							
Elektrikli Asansörler için makine dairesi b, b4 x d4			3200 x 4900	3000 x 5000			
Hidrolik Asansörler için makine dairesi b, b4 x d4		Kuyunun genişliği veya derinliği x 2000					
a Bazı Ülkeler / tahrik sistemleri ilave kuyu üst boşluğu ve kuyu dibi derinliği talep ederler.							
b Şantiye şartları ve Milli Mevzuat değişik makine dairesi boyutları ve cihaz açıklıkları gerektirebilir.							
Not – Yerel Pazar şartlarını karşılamak için değişik giriş düzenlemeleri de tedarik edilebilir. Bu değişikliklerin kuyu boyutları üstünde bazı etkileri olabilir.							

**TS 10922 EN 81-1'e göre kullanılabilir kabin alanı, beyan
yükü, kabindeki insan sayısı**

Kabindeki İnsan Sayısı	Beyan Yüğü (kg)	Kullanılabilir en küçük kabin alanı (m²)	Kullanılabilir en büyük kabin alanı (m²)
1	100 (1)	0.28	0.37
2	180 (2)	0.49	0.58
3	225	0.60	0.70
4	300	0.79	0.90
5	375	0.98	1.10
	400		1.17
6	450	1.17	1.30
7	525	1.31	1.45
8	600	1.45	1.60
	630		1.66
9	675	1.59	1.75
10	750	1.73	1.90
	800		2.00
11	825	1.87	2.05
12	900	2.01	2.20
13	975	2.15	2.35
	1000		2.40
14	1050	2.29	2.50
15	1125	2.43	2.65
16	1200	2.57	2.80
	1250		2.90
17	1275	2.71	2.95
18	1350	2.85	3.10
19	1425	2.99	3.25
20	1500	3.13	3.40
	1600		3.56
	2000		4.20
	2500 (3)		5.00

- 1) Bir kişilik asansör için en küçük beyan yükü
 - 2) İki kişilik asansör için en küçük beyan yükü
 - 3) 2500 kg üzerindeki yükler için her 100 kg ilave yük başına 0,16 m² eklenmelidir.
- Beyan yükünün ara değerleri için kabin alanları lineer enterpolasyonla bulunur.
Kullanılabilir en küçük kabin alanı 20 kişi üstündeki insan sayıları için şahıs başına 0,115 m² ilave edilir.

DÜNYA ÜLKELERİ GERİLİMLERİ

A.B.D.	120V / 60 Hz	Kıbrıs	240 V /50 Hz
Afganistan	120V / 50&60 Hz	Kolombiya	110-120 V /60 Hz
Almanya	230 & 400 V / 50Hz	Kongo	220 V /50 Hz
Angola	220 V / 50 Hz	Kore	110&220 V /60 Hz
Arjantin	220 V / 50 Hz	Kostarika	120 V /60 Hz
Avustralya	240 V / 50 Hz	Kuveyt	240 V /50 Hz
Avusturya	220 V / 50 Hz	Küba	115-120 V /60 Hz
Bahama	120 V / 60 Hz	Libya	110-220 V /50 Hz
Bahreyn	230 V / 50 Hz	Lübnan	110-220 V /50 Hz
Belçika	220 V / 50 Hz	Lüksemburg	220 V /50 Hz
Bangladeş	230 V / 50 Hz	Macaristan	220 V /50 Hz
Bermuda	115 V / 60 Hz	Malezya	240 V /50 Hz
Birleşik Arap E.	220 V / 50 Hz	Mali	220 V /50 Hz
Boliviya	110 V / 50-60 Hz	Malta	240 V /50 Hz
Brezilya	220 V / 60 Hz	Meksika	127 V /50-60 Hz
Bulgaristan	220 V / 50 Hz	Mısır	220 V /50 Hz
Cezayir	220 V / 50 Hz	Nikaragua	120 V /60 Hz
Çat	220 V / 50 Hz	Norveç	220 V /50 Hz
Çek Cum.	220 V / 50 Hz	Pakistan	230 V /50 Hz
Çin	220 V / 50 Hz	Panama	110&220 V /60 Hz
Danimarka	220 V / 50 Hz	Paraguay	220 V /50 Hz
Ekvator	110&220 V /60 Hz	Peru	220 V /60 Hz
El Salvador	120&240V /60 Hz	Polonya	220 V /60 Hz
Etiyopya	220 V /50 Hz	Portekiz	220 V /60 Hz
Filipinler	110 V /60 Hz	Porto Riko	120 V /60 Hz
Finlandiya	220 V /50 Hz	Romanya	220 V /50 Hz
Fransa	230 V /50 Hz	Rusya	220 V /50 Hz
Gambiya	230 V /50 Hz	Senegal	110-127 V /50 Hz
Gana	250 V /50 Hz	Singapur	230 V /50 Hz
Güney Afrika	220 V /50 Hz	Slovakya	220 V /50 Hz
Haiti	110 V /60 Hz	Somali	220 V /50 Hz
Hindistan	230&250 V /50 Hz	Sudan	240 V /50 Hz
Hollanda	220 V /50 Hz	Suriye	220 V /50 Hz
Hong Kong	220 V /50 Hz	Suudi Arabistan	127-220 V 50-60 Hz
Indonezya	220 V /50 Hz	Şili	220 V /50 Hz
Irak	220 V /50 Hz	Tayland	220 V /50 Hz
İngiltere	240 V /50 Hz	Tayvan	110 V /60 Hz
İran	220 V /50 Hz	Tunus	220 V /50 Hz
İrlanda	220 V /50 Hz	Türkiye	220 V /50 Hz
İspanya	220 V /50 Hz	Uganda	240 V /50 Hz
İsrail	230 V /50 Hz	Uruguay	220 V /50 Hz
İsviçre	220 V /50 Hz	Ürdün	220 V /50 Hz
İtalya	220 V /50 Hz	Venezuela	120 V /60 Hz
İzlanda	220 V /50 Hz	Vietnam	220 V /50 Hz
Jamaika	110&220 V /50 Hz	Yemen	250 V /50 Hz
Japonya	220 V /50&60 Hz	Yeni Zelanda	230 V /50 Hz
Kamerun	220 V /50 Hz	Yunanistan	220 V /50 Hz
Kanada	115 V /60 Hz	Zaire	220 V /50 Hz
Katar	240 V /50 Hz	Zambiya	230 V /50 Hz
Kenya	240 V /50 Hz	Zimbabve	220 V /50 Hz

KARAKTERİSTİK SES EMPEDANSI VE SES HIZI

Madde	Karakteristik ses empedansı $W_0=c \cdot \rho_0$ Ns/m ³	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	
697				
770	4	5	6	
852	7	8	9	
941	★	0	#	Yedek
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 sargı 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 sıgaç (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 süzgecinde 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 sıgaçlar 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.

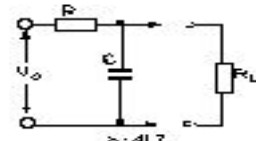
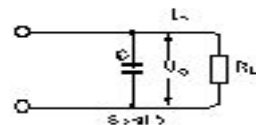
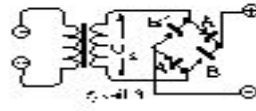
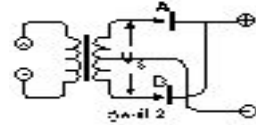
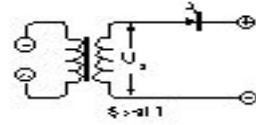
- $I_0 \cdot U_0$ olarak üretilen DA güç.
- Doğrultucu diyodlarında yiten güç
- Transformatör birincil sargısında yiten $I_p^2 \cdot R_p$
- Transformatör ikinci sargısında yiten güç $I_s^2 \cdot R$ (bakır yitkileri)
- Transformatör çekirdeği demir yitkileri (kullanılan gereçlere bağlı olarak kilogram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

Sözü edilen yitkiler dışında, transformatörde olması gereken en az değerler

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

SES ŞİDDET SEVİYESİ

KARŞILAŞTIRMA SESİ	dB
Kulak duyarlılığının 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
Percin, 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 ($p_{eff} = 2 \times 10^{-4}$ m bar)	0



BAŞLICA ELEKTRONİK ELEMANLARIN SEMBOLLERİ VE KARAKTERİSTİKLERİ

DOĞRULTUCU DIYOD		
SCHOTTKY DIYOD		
KIRILMA DIYODU (ZENER ve ÇİĞ) TEK YÖNLÜ	GENELLİKLE: BAZI: YADA: 	
İKİ YÖNLÜ (A.C. GERİLİMİ ÜSTTEN ve ALTAN SINIRLAMAK İÇİN DE KULLANILIR)	GENELLİKLE: BAZI: 	
TÜNEL DIYOD		

FOTO DIYOD		
IŞIK YAYAN DIYOD YADA YARI İLETKEN LAMBA		
TRANZİSTÖRLER	PNP 	
	NPN 	

ESLENİK UNJONKSİYON TRANSİSTÖR (P-TİP TABANLI)		
ÇİFT YÖNLÜ TETİKLEYİCİ DIYAK (NPN TİPİ)		
TRİSTÖRLER PROGRAMLANABİLEN UNJONKSİYON TRANSİSTÖR		
IŞIK ETKİLİ PROGRAMLANABİLEN UNJONKSİYON TRANSİSTÖR		

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

DARLINGTON TRANZİSTÖR		
İŞİĞA DUYARLI TRANZİSTÖR FOTO TRANZİSTÖR		
İŞİĞA DUYARLI DARLINGTON FOTO TRANZİSTÖR		
UJT (UNIJUNCTION TRANZİSTÖR) (N - TİPİ)		

Tüm devre iç şeması					
Tip	SN 7401 MC 14001	SN 7402	SN 7403	SN 7404 MC 14011	SN 7405 CO 4020A
Dalgı şekli					
NAND kapısı geçerli	A B	A B	A B	A B	A B
Fonksiyon	Y = A B	Y = A+B	Y = A.B	Y = A.B	Y = A.B
Doğruluk	0111 1111	0111 1111	0111 1111	0111 1111	0111 1111
Sembol					
Lojik Fonksiyon	NOT NİCHT DEĞİL	AND UND VE	OR ODER VEYA	NAND NAND VE DEĞİL	NOR NOR VEYA DEĞİL

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	
$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$	

VGA VIDEO (Erkek)			
UC#	SİNYAL	UC#	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)			
UC#	SİNYAL	UC#	SİNYAL
1	NC	5	NC
2	RX	7	RTS
3	TX	8	NC
4	DTR	9	NC
5	GND		

SUN VE SGI VIDEO (Dişi)			
UC#	SİNYAL	UC#	SİNYAL
1	GND	8	ID1
2	VS YNC	9	ID0
3	ID2	10	GND
4	GND	A1	RED
5	CS YNC	A2	GREEN
6	HS YNC	A3	BLUE
7	GND		

RS232 DB25 ARAYÜZ (Erkek)			
UC#	SİNYAL	UC#	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		

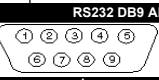
RS232 RJ45 ARAYÜZ (Dişi)			
UC#	SİNYAL	UC#	SİNYAL
1	RTS	5	GND
2	DTS	6	RXD
3	TXD	7	DSR
4	GND	8	CTS

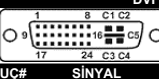
MAC KEYBOARD VEYA MOUSE (Dişi)			
UC#	SİNYAL	UC#	SİNYAL
1	DATA	3	5
2	PWRN	4	GND

PS/2 KEYBOARD VEYA MOUSE (Dişi)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	DATA	4	5
2	NC	5	CLOCK
3	GND	6	NC

PC/AT KEYBOARD (Dişi)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	CLOCK	4	GND
2	DATA	5	5
3	NC		

SUN KEYBOARD VE MOUSE (Dişi)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	GND	5	KYBD RCV
2	GND	6	KYBD XMT
3	5	7	PWRN
4	MOUSE	8	5

RS232 DB9 ARAYÜZ (Erkek)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	N/A	6	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	N/A
5	GND		

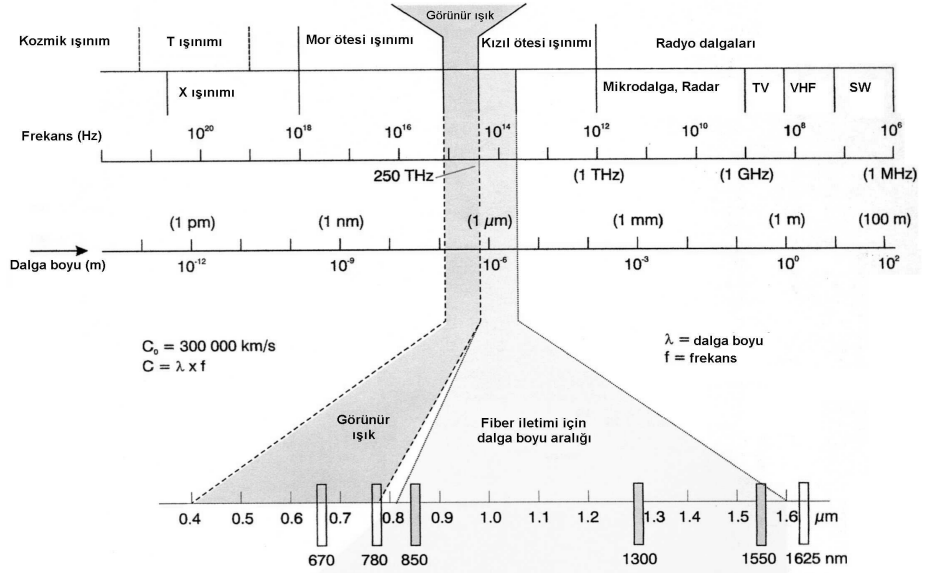
DVI (Dişi)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	T.M.D.S DATA 2-	16	HOT PLUG DETECT
2	T.M.D.S DATA 2+	17	T.M.D.S DATA 0-
3	T.M.D.S DATA 2/4 SHIELD	18	T.M.D.S DATA 0+
4	T.M.D.S DATA 4-	19	T.M.D.S DATA 0/5 SHIELD
5	T.M.D.S DATA 4+	20	T.M.D.S DATA 5-
6	DDC CLOCK	21	T.M.D.S DATA 5+
7	DDC DATA	22	T.M.D.S CLOCK SHIELD
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)			
			
ÜÇ#	SİNYAL	ÜÇ#	SİNYAL
1	GND	9	BLUE
2	RED	10	ID3
3	CSYNC	11	GND
4	ID1	12	VS
5	GREEN	13	GND
6	GND	14	GND
7	ID2	15	HS
8	NC		

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	MLL	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	MG.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 mV ⇒ 20.Log (125 mV / 1 mV)=20. Log 125 = 41.9 dB
 2) 37 dB ⇒ 20 . Log (V_x mV / 1 mV) = 37 dB ⇒ Log (V_x) = 37/20 = 1.85 ⇒ V_x = 10^{1.85} = 71 mV
 3) Kazancı 17 dB olan bir yükselteç tüpüne 3W girilirse , Çıkış Gücü = Giriş Gücü x Yükseltme Oranı P=3x50=150 W
 4) İç Direnci 600 Ohm olan devrenin o noktasında gücü 0 dB ise 0 noktasındaki gerilim ; P=0 dB=1 mW R=600 Ohm

BAKIR KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Ses Frekans Kablolarının Teknik Özellikleri

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

HABERLEŞME KABLOLARI

SEMBOLLER VE TANIMLAR

P : Polietilen
D : Dörtü
A : Alüminyum
A : Askı Teli
K : Köpüklü (foam) veya foamiskin
F : Tam Dolu (full filled)

PD-AP-A: Bakır iletkenli, katı polietilen yalıtıkanlı yıldız dörtlü tertibinden alüminyum polietilen kılıfı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları
KPD-AP-A: Bakır iletkenli köpüklü polietilen polietilen yalıtıkanlı yıldız dörtlü tertibinden alüminyum polietilen kılıfı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları
KPDF-AP-A: Bakır iletkenli köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu, alüminyum polietilen kılıfı kendinden askılı telli ses frekans haberleşme kabloları

PDF-AP: Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu alüminyum polietilen kılıfı (yeraltı) ses frekans haberleşme kabloları
KPDF-AP: Bakır iletkenli, köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden tam dolu alüminyum polietilen kılıfı (yeraltı) ses frekans haberleşme kabloları
PD-PAP: Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, polietilen alüminyum polietilen kılıfı ses frekans haberleşme kabloları
KPD-PAP: Bakır iletkenli, köpüklü polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, polietilen alüminyum polietilen kılıfı ses frekans haberleşme kabloları
KPDF-PAP: Bakır iletkenli, katı polietilen izoleli yıldız dörtlü tertibinden, tam dolu polietilen alüminyum polietilen kılıfı ses frekans haberleşme kabloları

A- ASKI TELLİ HAVAİ KABLOLAR

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

A2- İÇ TESİSAT TELİ (İŞ:333)

İletken çapı:0.5 mm kalaylı bakır tel

Yalıtıkan kılıf:2x0.5 mm'lik kalay kaplı bakır iletken gri renkli PVC kılıfı kaplıdır.

Kullanım alanı:Bina içi telefon bağlantılarında kullanılır.

A3-JAMPER TELİ

İletken çapı:0.6 mm kalaylı tavllanmış elektrolit bakır.

Yalıtıkan 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 HAVAİ 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 ALTİ 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
	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
	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
	400-06	400

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

B2- PAP KABLOLARI

PD-PAP	600-04	500
	900-04	400
	1200-04	400
	1500-04	300
	1800-04	300
PD-PAP	600-05	400
	900-05	300
	1200-05	300
	1500-05	300
	1800-05	300
KPD-PAP	600-04	500
	900-04	400
	1200-04	400
	1500-04	300
	1800-04	300
KPD-PAP	600-05	400
	900-05	300
	1200-05	300
	1500-05	300
	1800-05	300

A1- DIŞ TESİSAT TELİ (İŞ:32.2.5)

İletken:Sert çekilmiş elektrolit bakır.(TS-2'ye uygun)

Yalıtıkan kılıf:paralel iki yalıtılmış iletken dış hava şartlarına dayanıklı siyah polietilen (PE) ile kaplanır.

Kullanım alanı: Telefon tesislerinde kullanılır.

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 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					
UC/6-9	Düz Ek	22	15	52	1	102		600	300		
UC/6-9	Düz Ek	22	15	52	1	102			400	300	
UC/6-9	Düz Ek	22	15	52	1	102					200
UC/6-18	Düz Ek	46	20	86	2	102		1200			
UC/6-18	Düz Ek	46	20	86	2	102				400	
UC/7-15	Çatal Ek	37	15	67	1	127		600			
UC/7-15	Çatal Ek	37	15	67	1	127		900			
UC/7-15	Düz Ek	37	15	67	1	127					300
UC/7-15	Düz Ek	37	15	67	1	127			600		
UC/7-15	Çatal Ek	37	15	67	1	127			600		
UC/7-15	Düz Ek	37	15	67	1	127			900		
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127			1200		
UC/8-18	Düz Ek	46	20	86	2	127			1500		
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127			1500		
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127				900	
UC/8-18	Düz Ek	46	20	86	2	127				1200	
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127				1200	
UC/8-18	Düz Ek	46	20	86	2	127			1800		
UC/8-18	Çatal Ek	46	20	86	2	127			1800		
UC/10-20	Düz Ek	51	20	91	2	127	3600				
UC/10-20	Çatal Ek	51	20	91	2	127	3600				

KABLO İÇ YAPISI:

Kablolar 5 dörtlüden teil edilmiş bir veya birçok grup veya gruplardan teşekkül etmiş 50'lik veya 100'lk paketlerden oluşurlar. Grup ve paket yapısı dolayısıyla ekler ve branmanların yapılışı daha kolay ve çabuktur.

BİR GRUPTAKİ YALITKAN RENKLERİ:

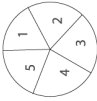
10 Çiftlik bir gruptaki çiftlerin yalıtkan renkleri :

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

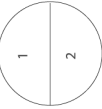
GRUP VE PAKETLERİN BAĞ ŞERİDİ RENKLERİ:

Grup ve paketlerin tanımı ve numaralanması, her grup ve veya paket üzerine açık helezon şeklinde sarılmış muhtelif renkli bağ eritleriyle yapılır.

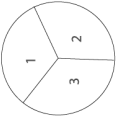
Grup Veya Paket Sıra No:	Bağ eridi Renk Kodu	Grup Veya Paket Sıra No:	Bağ eridi Renk Kodu:
1	Mavi	11	Sarı-Mavi
2	Portakal	12	Sarı-Portakal
3	Yeşil	13	Sarı-Yeşil
4	Kahverengi	14	Sarı-Kahverengi
5	Gri	15	Sarı-Gri
6	Beyaz-Mavi	16	Meneke-Mavi
7	Beyaz-Portakal	17	Meneke-Portakal
8	Beyaz-Yeşil	18	Meneke-Yeşil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



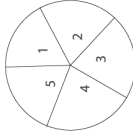
10 çiftli veya
10 'luk grup.



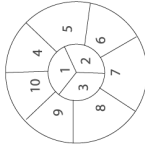
20 çiftli
2 adet 10 'luk
grup.



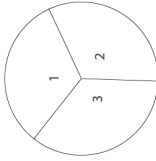
30 çiftli
3 adet 10 'luk
grup.



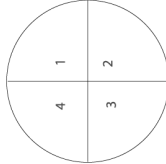
50 çiftli veya
50 ' luk paket
5 adet 10 'luk
grup.



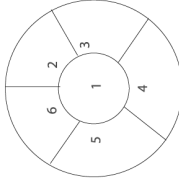
100 çiftli veya
100 ' luk paket
10 adet 10 'luk
grup.



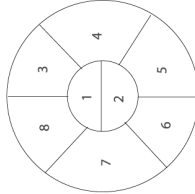
150 çiftli
3 adet 10 'luk
grup.



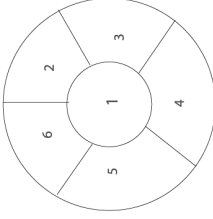
200 çiftli
4 adet 50 'luk
paket



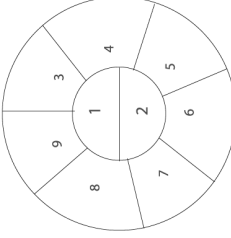
300 çiftli
6 adet 50 'luk
paket,



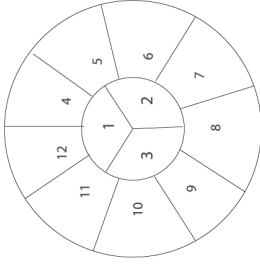
400 çiftli
8 adet 50 'luk
paket,



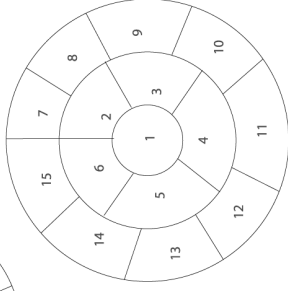
600 çiftli
6 adet 100 'luk
paket,



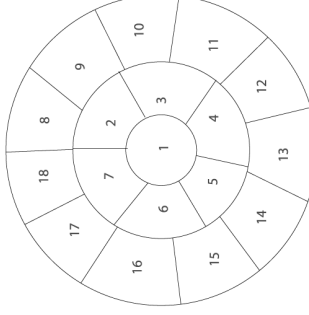
900 çiftli
9 adet 100 'luk
paket,



1200 çiftli
12 adet 100 'luk
paket,



1500 çiftli
15 adet 100 'luk
paket,



1800 çiftli
18 adet 100 'luk
paket,

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

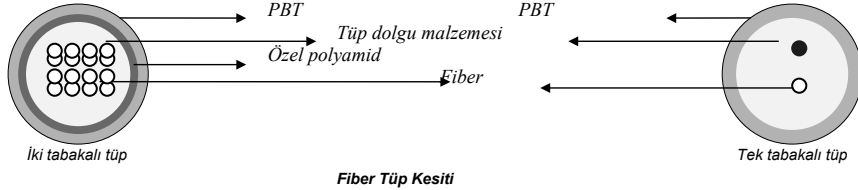
FİBER ELYAFIN ÖZELLİKLERİ :

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	Ç652	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) ovaliği	%	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			

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
		2	Naturel
2	Sarı RAL 1021	3	Sarı
		4	Naturel

6 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

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

12 FİBERLİ KABLODA RENK SIRALAMASI

Sıra no	Fiber Tüp Rengi	Sıra No	Fiber No
1	Kırmızı RAL 3000	1	Kırmızı
		2	Naturel
2	Sarı RAL 1021	3	Sarı
		4	Naturel
3	Yeşil RAL 1021	5	Yeşil
		6	naturel
4	Mavi RAL 4055	7	Mavi
		8	naturel
5	Menekşe RAL 4005	9	menekşe
		10	naturel
6	Beyaz RAL 9001	11	Beyaz
		12	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

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-Plesisynchronous 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	MCMİ	MCMİ	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 TECHİZATLARI)

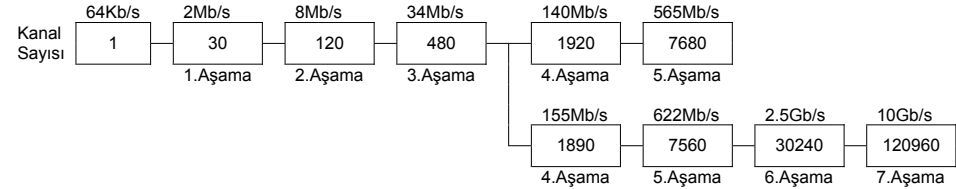
Eş Zamanlı Sayısal Düzen-Synchronous Digital Hierarchy-SDH

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 TECHİZATLARININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Teknik Özellikler	2 Mbit/s			8 Mbit/s			34 Mbit/s			140 Mbit/s		
	Teletaş	Sirkö	Netaş	Teletaş	Sirkö	Netaş	Teletaş	Sirkö	Netaş	Teletaş	Sirkö	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	-10	0	-15	0	-15	-15	-6(-10)	
Güç Gerekisini (W)	8	10	7.5	8	10	7.5	15	10	15	25	16	16

5-SDH FİBER OPTİK KABLO SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

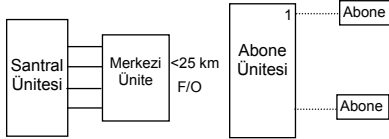
Teknik Özellikler	STM-1						STM-4					
	Alcatel		Netaş		Ericsson		Alcatel		Netaş		Ericsson	
Kartın Türü	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L
Minimum Veriş Gücü (dBm)	-15	-5	-7	-1	-15	-5	-15	-3	-8	2	-15	-3
En Düşük Alış Hassasiyeti (dBm)	-28	-34	-12,5	-4	-34	-34	-28	-28/-31	-15	-3	-30	-30/-36

Teknik Özellikler	STM-16						STM-64					
	Alcatel		Netaş		Ericsson		Alcatel		Netaş		Ericsson	
Kartın Türü	S	L	S	L	S	L	S	S	L	S	L	L
Minimum Veriş 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.



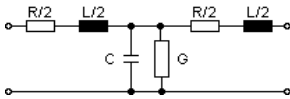
Adını merkezi ünite ile abone arasındaki ortamdan ve yaptığı iş olan şebeke çökmesinden almaktadır.

Bu sistemler merkezi ünitelerin santrale olan bağlantıları V.5x yada a/b bağlantılı olarak tanımlenir. 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-KARAKTERİSTİK EMPEDANS



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

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

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 abonesi) irtibatlandırılır. Merkezi ünite bu ses kanalları multiplexer vasıtası ile 34 Mbit/s'e çıkartılır, aboneye erişmek üzere lokal bakır devrelere sinyaller transfer olur. 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 = Yansımdan dolayı meydana gelen işaret bir gecikme ile birleşir ve seste eko oluşur bu olaya reaksiyon adı verilir.

2- Dışardan gelen etkilere

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

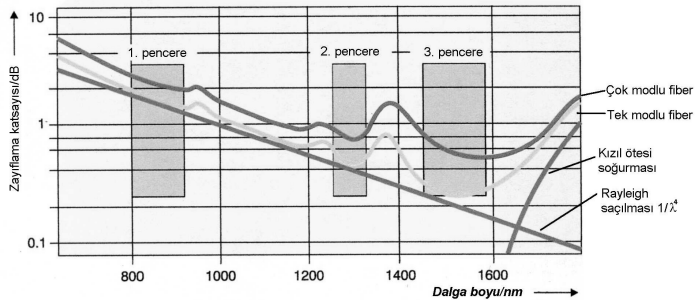
b- Endüksiyondan doğan gürültü Genellikle yakın geçen enerji nakil hatlarında indüklenen transmisyon hatlarında endüksiyondan dolayı gelen bozulmalıdır.

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

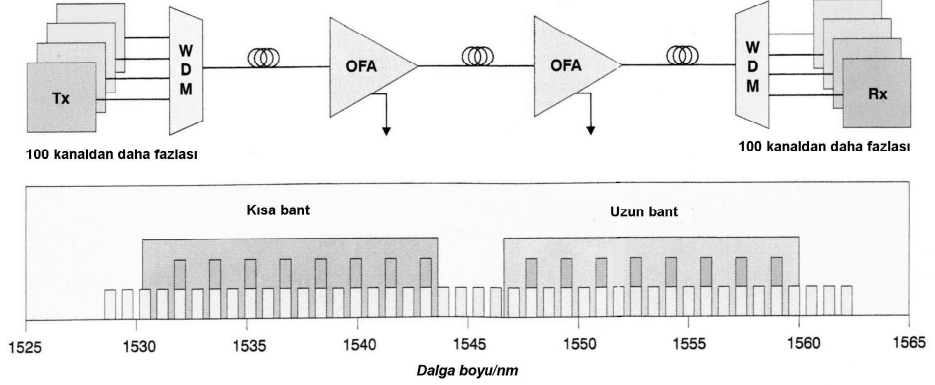
d- telefon makine kusuru

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

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

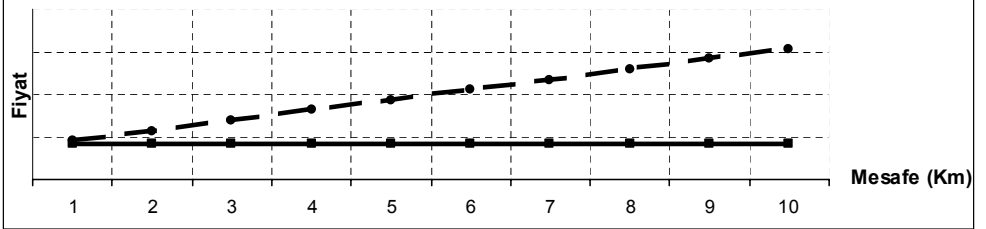
$$\lambda_{REF} = 1552.52 \text{ nm} / f_{REF} = 193.1 \text{ THz} \Delta\lambda = k \times 0.8 \text{ nm} / \Delta f = k \times 100 \text{ GHz}$$

RADYOLİNK SİSTEMLERİ

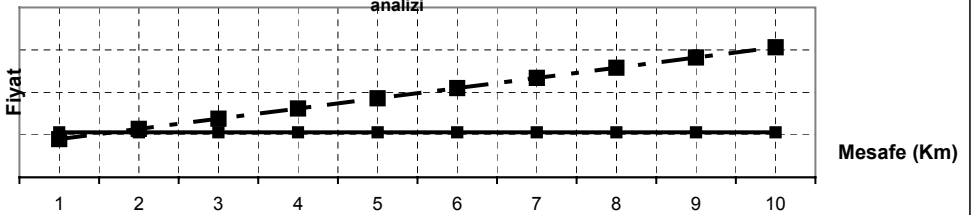
TEKNİK ÖZELLİKLER		PDH RL SİSTEMLERİ			SDH RL SİSTEMLERİ	
		ERICSSON	SİMKO	ALCATEL	KAREL/NEC	
ÇIKIŞ GÜCÜ (dBm)	Düşük Güç	17 - 16	16	17	7 GHz	18 GHz
	Yüksek Güç	24 - 23	18		24	17
ALICI DUYARLILIĞI (dBm) (BER 10 ⁻³ için eşik seviyesi)		-82	-85	-86	-66	-74
GÜÇ GEKSİNİMİ		44 W ~ 92 W	~ 67 W	80 W	75 W	55 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 μ sn
HER SATIRDAKİ KARARTMA	12 μ	MAKSİMUM DEVIASYON	50 kHz
HER ALANDAKİ KARARTMA	25 SATIR	PILOT TAŞIYICI	54687 Hz
VF BANT GENİŞLİĞİ	5 MHz	STEREO PILOTU	117 Hz
RENK KODLAMA TARZI	PAL	DUAL PILOTU	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 KABLORAR

Yaklaşık Kayıplan (dB / 100 mt)					
Kablo tipi	Empedans (Q)	Dış Çapı (cm)	10 MHz	100 MHz	1 GHz
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 voltaga raito)	60 dB	
Görüntü ve ses taşıyıcıları arasındaki genlik farkları	10 dB (14*)	19 dB (26*)
TV ses sinyallerinin toplam distorsiyon zayıflaması	40 dB (%)	

* 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 frekans gürültü gerilim oranı (Signal to noise voltaga ratio)	57 dBuV	
Toplam distorsiyon zayıflaması	46 dB	
Stereo kanalları arasındaki diyofoni zayıflaması (Cross talk altenuation)	40 dB	

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	

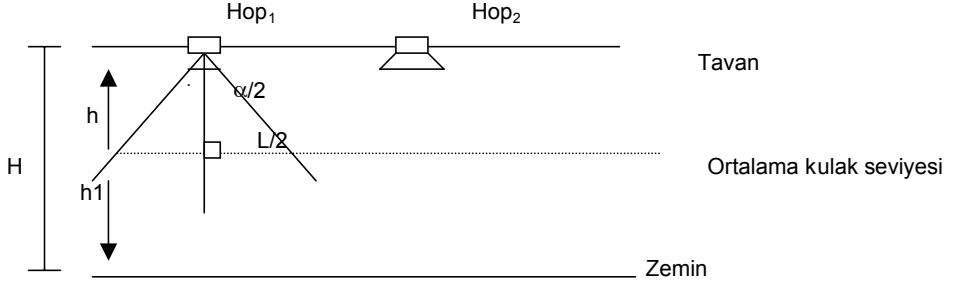
TV KANAL FREKANSLARI

KANAL	FREKANS	RESİM	SES
VHF Band 1			
2	47...54	48.25	53.75
3	54...61	55.25	60.75
4	61...68	62.25	67.75
VHF Band S			
S1	104...111	105.25	110.75
S2	111...118	125.25	117.75
S3	118...125	119.25	124.75
S4	125...132	126.25	131.75
S5	132...139	133.25	138.75
S6	139...146	140.25	145.75
S7	146...153	147.25	152.75
S8	153...160	154.25	159.75
S9	160...167	161.25	166.75
S10	167...174	168.25	173.75
VHF Band III			
5	174...181	172.25	180.75
6	181...188	182.25	187.75
7	188...195	189.25	194.75
8	195...202	196.25	201.75
9	202...209	203.25	208.75
10	209...216	210.25	215.75
11	216...223	217.25	222.75
12	223...230	224.25	229.75
VHF Band S			
S11	230...237	231.25	236.75
S12	237...244	238.25	243.75
S13	244...251	245.25	250.75
S14	251...258	252.25	257.75
S15	258...265	259.25	264.75
S16	265...272	266.25	271.75
S17	272...279	273.25	278.75
S18	279...286	280.25	285.75
S19	286...293	287.25	292.75
S20	293...300	294.25	299.75

KANAL	FREKANS	RESİM	SES
VHF Band S			
S	302...310	303.25	308.75
S21	310...318	311.25	316.75
S22	318...326	319.25	324.75
S23	326...334	327.25	32.75
S24	334...342	335.25	340.75
S25	342...350	343.25	348.75
S26	350...358	351.25	356.75
S27	358...366	359.25	364.75
S28	366...374	367.25	372.75
S29	374...382	375.25	380.75
S30	382...390	383.25	388.75
S31	390...398	391.25	396.75
S32	398...406	399.25	404.75
S33	406...414	407.25	412.75
S34	414...422	415.25	420.75
S35	430...438	431.25	436.75
S37	438...446	439.25	444.75
S38	446...454	447.25	452.75
S39	454...462	455.25	460.75
S40	462...470	463.25	468.75
S41			

KANAL	FREKANS	RESİM	SES
UHF			
21	470...478	471.25	476.75
22	478...486	479.25	484.75
23	486...494	487.25	492.75
24	494...502	495.05	500.75
25	502...510	503.25	708.75
26	510...518	511.25	516.75
27	518...526	519.25	524.75
28	526...534	527.25	532.75
29	534...542	535.25	540.75
30	542...550	543.25	548.75
31	550...558	551.25	556.75
32	558...566	559.25	564.75
33	566...574	567.25	572.75
34	574...582	575.25	580.75
35	582...590	583.25	588.75
36	590...598	591.25	596.75
37	598...606	599.25	604.75
38	606...614	607.25	612.75
39	614...622	615.25	620.75
40	622...630	623.25	628.75
41	630...638	631.25	636.75
42	638...646	639.25	644.75
43	646...654	647.25	652.75
44	654...662	655.25	660.75
45	662...670	663.25	668.75
46	670...678	671.25	676.75
47	678...686	679.25	684.75
48	686...694	687.25	692.75
49	694...702	695.25	700.75
50	702...710	703.25	708.75
51	710...718	711.25	716.75
52	718...726	719.25	724.75
53	726...734	727.25	732.75
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 yayılma açısına 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.

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

PRATİK Akustik güç $= 0.5 * \text{Hacim} / 100 \text{ W}$ 100 dB için
Akustik güç $= 0.5 * \text{Hacim} / 10.000 \text{ W}$ 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

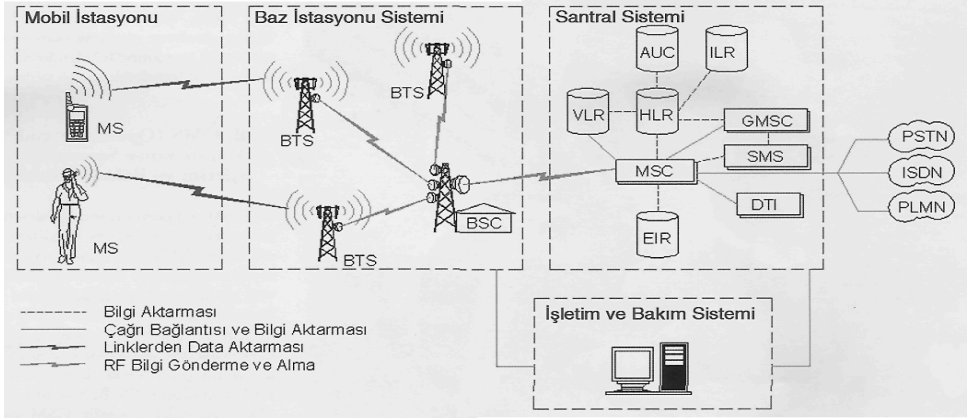
Yükseltici Toleransı =1,15

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 istasyonu (BTS) Gezgin Telefonun 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

UNIX KOMUTLARI

HABERLEŞME

Cu [-s baudrate [-l line] [-d] [-m] phone number; system_name: Ana sistemdeki bir kullanıcıyı karşı sistemin bir kullanıcı haline getirir.

ftp: Dosya transfer protokolü

login: Unix'e girer

mailx: [-e] [-f file] [-H] [-i] [-N] [-r address] [-s subject] [-u use] [name &] : Mesajların elektronik olarak gönderilmesi ve alınması için ortam sağlar.

rlogin: Başka bir unix sistemine girer

talk: Diğer terminallere yazar

vacation: Mail'e otomatik olarak yanıt verir.

write user [terminal_type]: Belirli bir kullanıcıya mesaj ilettiğinde, anında kullanıcının ekranında görüntülenmesini sağlar.

KIYASLAMALAR

cmp [-l] [-s] file_1 file_2: İki dosyayı karşılaştırır.

comm [-1] [-2] [-3] [-12] [-13] [-23] file_1 file_2: Sıralı iki dosyayı satır satır karşılaştırır.

diff [-d] [-x] [-3] file_1 file_2 file_3: Üç dosya arasındaki farklılıkları bulmak ve düzeltmeleri yapmak için kullanılır.

dircmp [-d] [-s] [-w] dir_1 dir_2: Dizinleri karşılaştırır.

sdiff [-wn] [-l] [-s] [-o output] file_1 file_2: İki dosyayı taraf taraf karşılaştırır.

DOSYA YÖNETİMİ

cat [-v] [-e] [-t] [-u] [-s] [-n] [-b] file_list: Bir dosya oluşturur veya dosyanın içeriğini gösterir.

cd [directory]: Aktif dizini değiştirir.

chmod mode_file: Bir dosya veya dizine giriş izinlerini değiştirir.

cp [-i] [-p] [-r,R] source_file new_file: Bir veya daha fazla dosyanın bir kopyasını oluşturur.

csplit [-s] [-k] [-f prefix] filearg1 [& arg]: Dosyaları özel yerlerden böler.

file [-cL] [-f file] [-m mfile] arg&: Dosya tipini hesaplar.

head [count] [file&]: Dosyanın başındaki belirli sayıda satırı print eder.

install [-c dira] [-f dir b] [-n dir c] [-u user] [-g group] [-o] [-s] file [dir&]: Sistem dosyalarını kurar.

ln [-s] [-f] source_name target_name: Bir dosyaya bağlantı sağlar.

ls, l, lc, lf, lr, lx [-1] [-A] [-C] [-F] [-L] [-R] [-a] [-b] [-c] [-d] [-g] [-i] [-l] [-m] [-n] [-o] [-p] [-q] [-r] [-s] [-t] [-u] [-x]: Dosya veya dizinleri listeler.

mkdir [-m mode] [-p] [-e] dirname&: Bir dizin yaratır. More [-cfdlvsuvw] [-n] [+line number] [+patern] [name..]: Bir dosyayı – dizini ekranda kısım kısım gösterir.

mv [-f] file_1 file_2: Dosya v dizinleri taşır veya yeni isim verir.

pwd: Çalışan dizinin adını yazar.

rcp [-m] [-u] [srcmachine]: src file [destmachine:] destfile: Sistemler üzerinden dosyaları kopyalar.

Rm [-f] [-r] [-i] file &: Dosya siler.

Rmdir [-p] [-s] dirname&: Dizin siler.

Split [-n] [file[name]]: Bir dosyayı parçalara ayırır.

tail [± [number] [bc] [-f]]: Bir dosyanın son kısmını gösterir.

Wc [-wc] [names]: satırları, kelimeleri ve karakterleri sayar.

MUHTELİF

Banner strings: Büyük yazıları print eder.

Bc [-c] [-l] [file&]: Hesap makinası kullanımı sağlar.

Cal [month] [year]: Ekranda bir takvim gösterir.

Calender [-]: Kullanıcıya istenen bir güne ait mesajı hatırlatır.

Clear [term] : Terminal ekranını siler.

Kill [-sin.no] processid&: Bir işlemi sona erdirir.

Man [-afbcw] [-tproc] [-p pager] [-d dir] [-T term] [section] [title]: Bir komut hakkında bilgi verir.

Nice [-increment] command [arguments]: Bir komutun çalışma önceliğini değiştirir.

Nohup command [arguments]: Sistemden çıktıktan sonra çalışmasına devam edecek şekilde verilen komutu çalıştırır.

Passwd [-m] [-dluf] [-n minimum] [-x expiration] [-; retries] [name]

Passwd -s -a [name]: login, modem, dosya sistemi veya group passwordunu değiştirir.

Spell [-v] [-b] [-x] [-l] [+local_file] [files]: Bir dosyadaki yazılım hatalarını bulur.

Su [-] [name[arg&]]: Kullanıcıyı bir superuser veya başka bir kullanıcı yapar.

PRINT

Cancel [reques_ids] [printers]: yazıcı isteğini iptal eder.

lp [-c] [-m] [-n number] [-w] file_list: İstenen dosyaları yazıcıya gönderir.

lpstat: [-a] [-c] [-d] [f] [-o] [-S] [-p] [-r] [-s] [-t] [-u] [-v] [reques-id:printer:class...] Yazıcıya gönderilen dosyalar hakkında bilgi verir.

Pr [-h header] [-ln] [-n] [-m] [+n] [-sx][-t] [-wn] [-d] [-nck]: Bir dosyayı baskı için düzenler.

PROGRAMLAMA:

Cb [-s] [-j] [-l leng] [file&]: c kaynak kodunu düzenler.

Cc [-c] [-o file_name] [-O optimize] [-S] [-g] [file_list] [-l arg]: c kaynak programlarını derler.

Cflow [-r] [-ix] [-i] [-dnum] files: c akış grafiğini hazırlar.

Ctag [-a] [-u] [-v] [-w] [-x] [file&]: c fonksiyonlarının referansıdır.

Ctrace [-l n] [-s] [-t n] [-P] [-b] [-pstring] [-r f] [file]: c program debugger.

Cxref [-c] [-w <num>] [-o] [-s] [-t] : [files] : c programının referans karşılığını üretir.

Lint [-a][-b] [-h] [-u] [-v] [-x] [-lx] [-n] [-p][-c] [-o lip..]
files: c program kontrolünü yapar.

Ld [options] filename: bağlantı editörü.

Lex [-rctvn] [file] : Basit lexical görevi için programlar üretir.

Make [-f makefile] [-piksrnbtq] [names]: Mevcut bir program setini kurar.

Od [-bcdox] [file] [[+] offset [:] [b]]: Bir dosyanın içeriğini ekrana octav numaraları ve ASCII karakterleri ile getirir.

Sdb [-w][-W][objfil [corfil [directory_list]]]: c programlarında kullanılan sembolik debugeri çağırır.

Strip [-I] [-x] [-b] [-r] [-V] file_name&: Object dosyadan sembol ve satır numarası bilgilerini siler.

Yacc [-dlt] grammar: Lex ile kullanılan derleyici.

SEARCHING:

Egrep [-bchilnv] [-f expfile] [[-e] expression] files: Bir patern için dosyaları araştırır.

Fgrep [-bclnvxy] [-f expfile] [[-e] expression] [files]: Özel karakterler içeren stringlerin dosyalarda aranmasını sağlar.

Grep [-bchilnsvy] [-expfile][[-e]expression][files]: Bir dosya içinde istenilen bir karakter setini arar.

Find pathname_list expression: herhangi bir dosyanın nerede olduğunu bulur.

Strings [-] [-o] [-number] filename&: Bir dosyadan print edilebilir stringleri bulur.

SHELL PROGRAMLAMA

Echo [-n] [arg&]: Ekrana bir mesaj yazar.

Expr arguments: Numerik veya karakter işlemleri yapar.

Line: bir satır okur.

Sleep time: verilen saniye kadar işleme ara verir.

Test expr: Bir şart ifadesine göre doğru ya da yanlış ifadesini bulur.

DEPOLAMA

Compress [-cdfFgv] [-b bits] file: Bir dosyayı sıkıştırır.

Cpio -o/-i/-p pattern : Arşiv formunda dosyaları teybe aktarır veya tepten geri okur.

Pack [-] name&: Dosyaları sıkıştırılmış bir şekilde yükler.

Pcat [-] name& : Pack yapılmış dosyaların içeriğini görüntüler.

Tar [key] [files]: Bir arşiv dosyasında bilgi saklama veya buradan bilgi almayı sağlar.

Uncompress [-fqc] file...: Sıkıştırılmış dosyaları (.z) açar.

Unpack name&: Pack ile yaratılan dosyaları açar.

Zcat file: Sıkıştırılmış dosyaların içeriğini görüntüler.

SİSTEM DURUMU

At time [date] [increment]: Komutları verilen ve/veya tarihte çalıştırır.

Chgrp group file&: Bir dosyanın grup ID sini değiştirir.

Chown owner file: Bir dosyanın sahibini değiştirir.

Date [mmddhhmm [yy]] [+format]: tarih göstermeye veya ayarlamaya yarar.

Df [-t][-f] [-v -i]: Boş disk alanını gösterir.

Du [-afsu] [names]: Disk kullanımını gösterir.

Env [-] [name=value]& [command[args]]: Çevre değişkenlerini gösterir.

Finger [-bflpqsw][login 1 [login2]]: Diğer kullanıcılar hakkında bilgi verir.

Ps [-e][-d][-a][-f][-l][-n name][-t termlist][-u uidlist][-g greplist]: Yapılan işlemleri gösterir.

Shut down [-y][-g [hh:mm]][-i[015655]] [-f msgg] [-f file][su]: Bütün işlemleri sona erdirir.

Stty [-a][-gl][options]: terminal ayarlarını gösterir veya ayarlar.

Who [-u ATHI dtasqbrfp][file]/am /am I: Sisteme kimin bağlı olduğunu gösterir.

TEXT İŞLEMLERİ

Cut -c list [file_1 file_2]/-f list [-d char][[-s][file_1 file_2]: Dosyadaki seçilmiş alanı temizler.

Ex [-s][-v][-t tag][[-r file][[-L][-R]][-c command] name: vi altındaki satır editörü

Join [-a n] [-e s] [-j nm] [-o list] [-t c]: Databasedeki farklı sütunları birleştirir.

Nawk [-F sep] [[-e] prog] & [-f prog file] & [[-v]var=value &] [file&]: Veri tabanı dosyaları için pattern matching dilinin yeni versiyonu.

Paste file1/file2&/-s[-d list] file1 file2&...: Dosyaların satırlarını birleştirir.

Sed [-n][[-e script] [-f sfile] [files]: Bir dosyayı veya bilgiyi düzeltir.

Sort [-b] [-c] [-d] [-f] [-i] [-m] [-n] [-o file] [-r] [-tx] [-u] [-m] [-zrec] [-ymem] : Dosyaları sıralar ve/veya birleştirir.

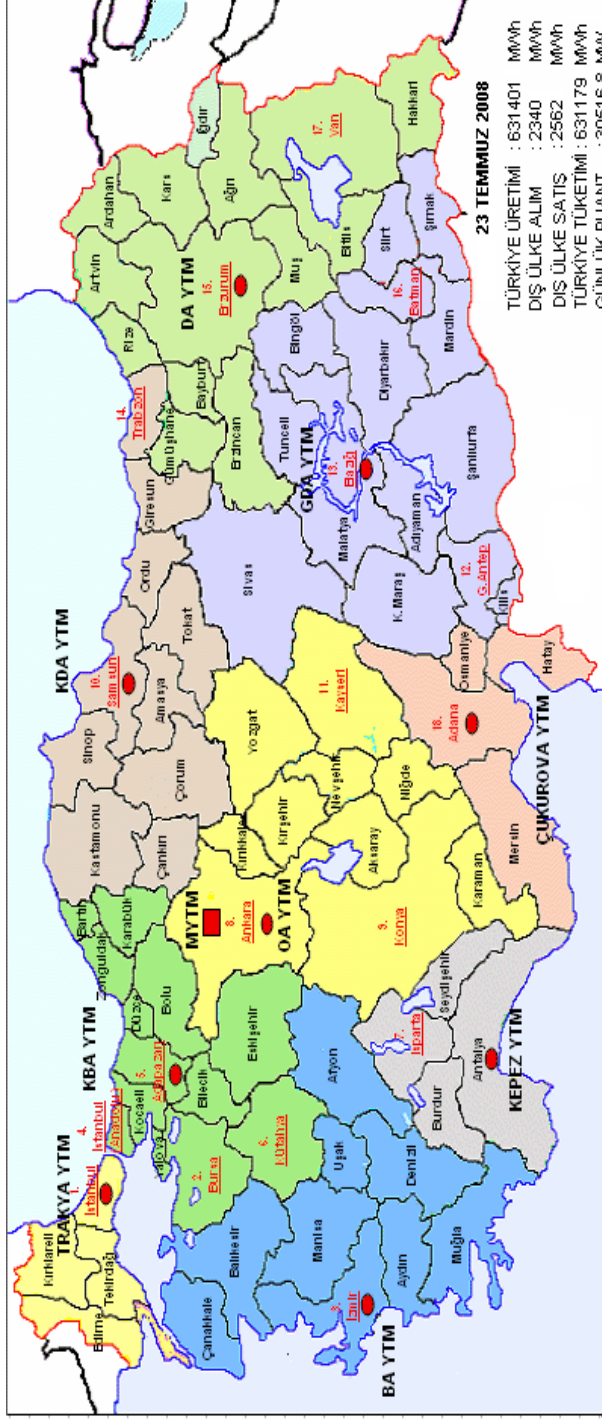
Tr [-cds] [string] 1 [string 2]: Karakterleri tamsfer eder.

Uniq [-udc[+n] [-n] [input [output]]]: Bir dosyadaki aynı satırları bularak sadece birini gösterir.

Vi [- option&] [command&] [filenamr&]: Görüntülü text editörü.

Xargs [flags] [command [initial-arguments]]: Komut oluşturur ve çalıştırır.

**TÜRKİYE ELEKTRİK SİSTEMİ ANİ PUANTIN MAKSİMUM OLDUĞU GÜNDE
ÜRETİM VE TÜKETİMİN BÖLGELERE GÖRE DAĞILIMI**



2008 YILI TÜRKİYE TOPLAM ÜRETİM VE TÜKETİMİ

Birim : kWh

	ÜRETİM		RÜZGAR		HİDROLİK	DIŞ ALIM	TOPLAM	DIŞ SATIM	TÜKETİM
	TERMİK	JEOTERMAL							
OCAK	14.004.767.288	15.857.600	38.994.861		3.828.889.465	65.001.049	17.953.510.263	5.231.153	17.948.279.110
SUBAT	13.703.892.028	13.993.956	44.573.940		2.761.277.031	65.966.245	16.589.703.199	85.730.221	16.503.972.978
MART	13.192.970.276	13.897.168	62.149.128		3.102.150.974	45.343.793	16.416.511.339	171.878.222	16.244.633.117
NISAN	12.160.520.570	14.886.720	52.540.306		3.480.137.972	68.425.103	15.776.510.671	124.292.741	15.652.217.930
MAYIS	13.049.302.085	14.050.350	40.043.703		3.135.725.342	124.877.931	16.363.999.411	79.996.670	16.284.002.741
HAZİRAN	13.579.679.358	14.123.850	56.723.956		2.908.087.116	47.038.411	16.605.652.692	78.513.530	16.527.139.162
TEMMUZ	14.688.928.302	13.746.890	83.861.202		3.517.825.120	81.327.602	18.385.689.116	77.178.290	18.308.510.826
AĞUSTOS	15.016.726.899	11.737.850	113.085.119		3.300.981.543	33.649.372	18.476.180.783	84.384.810	18.391.795.973
EYLÜL	14.021.012.893	9.773.890	75.087.542		1.964.964.175	66.705.184	16.137.543.684	92.354.316	16.045.189.368
EKİM	13.405.127.376	12.678.490	100.754.635		1.456.019.988	66.483.462	15.041.063.931	124.144.928	14.916.919.003
KASIM	13.509.011.936	12.618.710	81.497.976		1.872.631.918	66.100.130	15.541.860.266	95.768.990	15.446.091.276
ARALIK	13.807.257.244	15.069.720	97.201.534		1.941.116.376	58.503.790	15.919.148.664	102.713.660	15.816.435.004
Toplam	164.139.196.254	162.435.194	846.513.902		33.269.806.597	789.422.072	199.207.374.020	1.122.187.531	198.085.186.489

TÜRKİYE ÜRETİM TOPLAMI 2008-2009 KARŞILAŞTIRMA (DIŞ ALIM HARIÇ)

Birim : kWh

AYLAR	2008 FİLİ		2009 FİLİ		2008'e GÖRE ARTIŞ		PROG. GÖRE GERÇ.	
	AYLIK MWh	YİĞİM MWh	AYLIK MWh	YİĞİM MWh	AYLIK %	%	AYLIK %	YİĞİM %
OCAK	17.888.509.214	17.888.509.214	16.873.553.576	16.873.553.576	-5,7	-5,7	95,5	95,5
SUBAT	16.523.736.954	34.412.246.168	15.017.067.458	31.890.621.034	-9,1	-7,3	91,2	93,4
MART	16.371.167.546	50.783.413.714	15.997.248.552	47.887.869.586	-2,3	-5,7	96,8	94,5
NISAN	15.708.085.568	66.491.499.282	14.873.876.119	62.761.745.705	-5,3	-5,6	94,0	94,4
MAYIS	16.239.121.480	82.730.620.763	15.326.508.376	78.088.254.081	-5,6	-5,6	93,2	94,2
HAZİRAN	16.558.614.281	99.289.235.044	15.952.273.266	94.040.527.347	-3,7	-5,3	95,1	94,3
TEMMUZ	18.304.361.514	117.593.596.558	17.716.539.373	111.757.066.720	-3,2	-5,0	94,5	94,4
AĞUSTOS	18.442.531.411	136.036.127.688	17.753.628.960	129.510.695.680	-3,7	-4,8	93,6	94,3
EYLÜL	16.070.838.500	152.106.966.468	15.454.057.908	144.964.753.588	-3,8	-4,7	91,6	94,0
EKİM	14.974.580.469	167.081.546.937	15.900.806.000	160.865.559.588	6,2	-3,7	93,9	94,0
KASIM	15.475.760.136	182.557.307.073						
ARALIK	15.860.644.874	198.417.951.947						

*Ajanımızın baskıya hazırlandığı dönemde 2009'un Kasım ve Aralık aylarına ilişkin veriler henüz açıklanmamıştır. 2009 Ekim ayı verileri ise geciktirir.