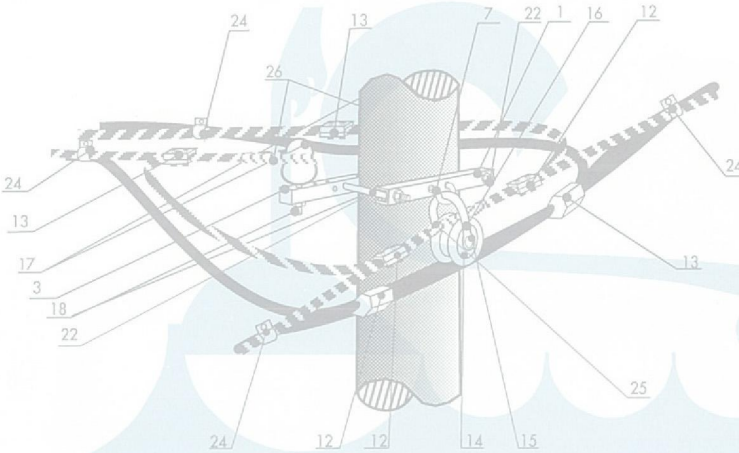
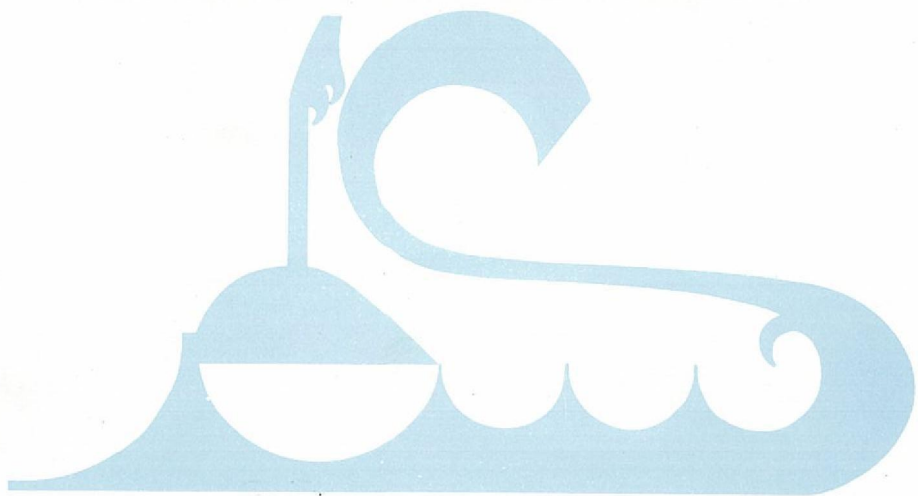




Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolantı	1 Ad.
İM 22	5	İzolator m	1
ÖD 85	1	Özengi de	1
BK 160	1	Bağ k	1
BT	1	Bağ	1
N	1	H. H	1
TR	1	Travers	1
TR	1	Travers	1
	12	Travers sapları	12
	7	U Askı kancası	7
	12	Branşman klemensi	12
	10	Plastik koruyucu kutu	10
	12	Branşman klemensi	12
	13	Durdurucu klemens	13
	18	H. H. izolatör demiri	18
	26	Koruyucu Al. bant.	40

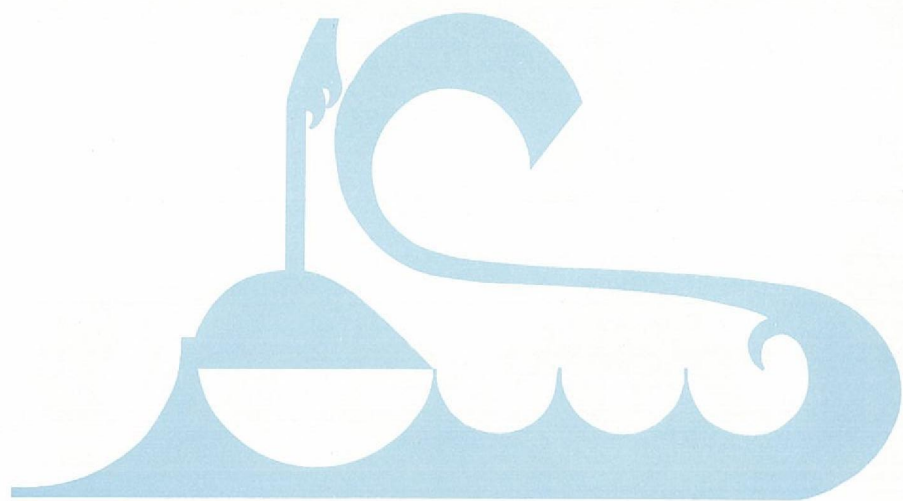


Sahra Kablo

HAVA-İ HAT KABLOLARI

ALÜMİNYUM İLETKENLER

MONTAJ MALZEMELERİ



Sahra Kablo

ALÜMİNYUM İLETKENLER VE KABLOLAR

HAVA-İ HAT KABLOLARI

- Tanıtım
- Yapı
- Kullanma Yerleri
- Elektriki Özellikleri
- Kesit Tayini
- Salgı Hesapları
- Emniyet Mesafeleri

ALÜMİNYUM İLETKENLER

- Tam Alüminyum İletkenler
- Çelik Özlü Alüminyum İletkenler
- Standart örgü tipleri
- İmalat standartları
- Alüminyum İletkenlerde salgı hesapları
- 1. Salgı hesapları için bölgeler
- 2. Salgı için genel yönetmelik
- Tam Alüminyum iletkenlerde salgı
- Çelik Özlü Alüminyum iletkenlerde salgı

MONTAJ MALZEMELERİ

MONTAJ ŞEKİLLERİ

İzolatörlü Montajlar

- Ağaç Direkler
- Demir Direkler
- Beton Direkler

İzolatörsüz Montajlar

- Ağaç Direkler
- Demir Direkler
- Beton Direkler

GENEL BİLGİLER

Alüminyum iletkenler tesis yönetmeliği
Bakır, alüminyum irtibatları ve montaj şekilleri

HAVA-İ HAT KABLOLARI

1 - TANITIM

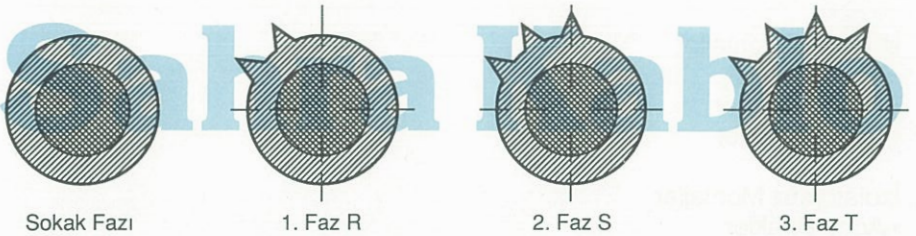
Elektrik şebeke tesislerinde kullanılagelen bakırın yerine çeşitli avantajlarından dolayı alüminyum kullanılmaya başlanmıştır. İlk başlarda temkinli bir yaklaşım gösterirken daha sonraları yaygın bir kullanım bulmuştur.

Önceleri rakipsiz olan BAKIR, özellikle hava-i hat tesislerinde yerini tamamen ALÜMİNYUM'a terketmiştir. Aşağıda sıralayacağımız sebeplerden dolayı ALÜMİNYUM İLETKENLİ H.HAT kabloları geniş bir kullanım sahası bulmuştur.

- İletkenlerin izoleli olmasından dolayı, dış tesirler nedeniyle kamçılama olayının meydana getirdiği cereyan kesilmelerinin bulunmaması.
- Tesis masraflarının ucuz olması.
- Hızlı nüfus artışının bulunduğu bölgelerde yeraltı tesislerinin ekonomik olmaması, en uygun uygulamanın H.Hat kablolarının olması.
- Hava-i Hat kablolarının izoleli olmasından dolayı daha emniyetli olması. (Cereyana çarpılma, cereyan çalma gibi)
- Yüksek gerilim ve telefon hatlarının bulunduğu direklerde rahatça ve emniyetli bir şekilde kullanılması.
- Ağaçlık ve ormanlık bölgelerde kullanılması gayet emniyetlidir. (Kamçılanmadan dolayı yangın çıkmasını önlemesi bakımından.)
- En önemli husus uzun ömürlü ve emniyetli bir şebeke için, mutlaka H.Hat özel montaj malzemelerinin tarif edildiği şekilde kullanılması gereklidir.

2- YAPI

H.Hat kablolarında izoleli faz hatları çıplak nötr askı teli etrafında sarılı olduğu için nötr hat aynı zamanda askı teli olarak kullanılır. Faz hatlar her türlü hava şartlarına dayanıklı siyah PE plastikle kaplanmıştır. Faz iletkenler izolasyon boyunca kabartma çizgileri ile işaretlenmiştir.



2.1 İLETKENLER

Faz iletkenler 16 mm² ye kadar tek telli ve 25 - 120 mm² ye kadar ise 7 tellidir. Kopma gerilmesi 12.2 Kg/mm² ve +20°C de azami özgül direnci 0,028264 Ohm mm² /m dir.

2.2 ASKI TELİ

Nötr askı teli alaşımlı alüminyumdan imal edilmiş olup faz iletkenlerinin bir üst kesitine eşittir. Askı telinde en büyük kesit 95 mm² dir. Bu alaşımlı alüminyumun kopma gerilmesi en az 30 kg/mm² ve özgül direnci +20°C da 0,0328 Ohm mm²/m olması gerekmektedir.

TABLO 1 H.HAT KABLARININ YAPISI

H.Hat (İletkenlerin adeti ve kesiti)	İzoleli İletkenler				Nötr Askı Teli			Tüm Kablo		Standart imalat uzunluğu m
	Dağıtım Hattı		S. Aydınlatma					Dış Çap mm	Ağırlık kg / km	
	Ad.x Kesit mm ²	Örgülü tel ad.	Ad.x Kesit mm ²	Örgülü tel ad.	Kesit mm ²	Örgülü tel ad.	Kop. Muk. Kp			
1x 10+16	1x 10	1	-		16	3	480	12	100	1000
3x 10+16	3x 10	1	-		16	3	480	20	200	1000
1x 16+25	1x 16	1	-		25	7	750	14	140	1000
1x 25+35	1x 25	7	-		35	7	1050	17	200	1000
1x 35+50	1x 35	7	-		50	7	1500	20	275	1000
3x 16+25	3x 16	1	-		25	7	750	22	275	1000
3x 25+35	3x 25	7	-		35	7	1050	26	400	1000
3x 35+50	3x 35	7	-		50	7	1500	30	575	1000
3x 50+70	3x 50	7	-		70	7	2100	35	750	1000
3x 70+95	3x 70	7	-		95	7	2850	41	1050	1000
3x120+95	3x120	7	-		95	7	2850	50	1500	1000
1x 16+25	-	-	1x 16	1	25	7	750	14	140	1000
1x 16+1x16+25	1x 16	1	1x 16	1	25	7	750	15	225	1000
3x 16+1x16+25	3x 16	1	1x 16	1	25	7	750	22	350	1000
3x 25+1x16+35	3x 25	7	1x 16	1	35	7	1050	26	475	1000
3x 35+1x16+50	3x 35	7	1x 16	1	50	7	1500	30	625	1000
3x 50+1x16+70	3x 50	7	1x 16	1	70	7	2100	35	800	1000
3x 70+1x16+95	3x 70	7	1x 16	1	95	7	2850	41	1100	1000
3x120+1x16+95	3x120	7	1x 16	1	95	7	2850	47	1600	1000

3 - KULLANIM YERLERİ

İzoleli H.Hat kabloları aşağıda belirtilen yerlerde oldukça kullanışlıdır.

- Yeni gelişmekte olan yerleşme alanlarında alçak gerilim tesislerinde.
- Ağaçların muhafazası gerekli olan alanlarda.
- Sokak ve yol aydınlatma iletkenleri olarak.
- Bina kenarları ve geçici tesislerde.
- Transformatörlerde alçak gerilim tablosu bulunmadığı takdirde,direk bağlı çıkışlar yapılması halinde.
- Bir transformatör merkezinden ilave çıkışlar gerektiği yerlerde.
- Alçak ve yüksek gerilim hatları tesisinin aynı direkte olabilmesi.

4- ELEKTRİKİ ÖZELLİKLERİ

Hava-i Hat kablolarının elektrikî özellikleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

TABLO 2

H.Hat Kesit mm ²	Doğru akım direnci (DC)1) ohm/km				2) 50 Hz. de endüktif reaktans ohm/km/faz	3) Müsaade edilen azami akım yükü A	Sigorta anma akımı A	70°C Müsaade edilen 1 san. süreli azami kısa devre akımı kA
	Faz iletkenleri		Nötr iletkeni					
	+20°C	+65°C	+20°C	+65°C				
1 x 10 + 16	3.02	3.565	2.156	2.546	0.085	55	25	0.5
1 x 16 + 25	1.91	2.255	1.380	1.597	0.090	75	63	1.03
1 x 25 + 35	1.20	1.417	0.986	1.141	0.081	100	80	1.5
1 x 35 + 50	0.868	1.025	0.690	0.799	0.080	125	100	2
3 x 10 + 16	3.02	3.565	2.156	2.546	0.115	50	25	0.5
3 x 16 + 25	1.91	2.255	1.380	1.597	0.108	70	50	1.03
3 x 25 + 35	1.20	1.417	0.986	1.141	0.106	90	63	1.60
3 x 35 + 50	0.868	1.025	0.720	0.833	0.104	115	80	2.25
3 x 50 + 70	0.641	0.757	0.493	0.571	0.101	140	100	3.22
3 x 70 + 95	0.443	0.523	0.363	0.420	0.097	180	125	4.50
3 x 120+ 95	0.253	0.298	0.363	0.420	0.092	250	200	5.90

- 1)- DC direnci azami değerdir. İletken kesiti ve akım yükleri H.Hat kablolarındaki kadar ufak olduğu takdirde, alternatif akım (A.C) direnci tabloda verilen doğru akım (D.C) direncine eşittir.
- 2)- Endüktif reaktans olarak bütün iletkenlerin reaktansı anlaşılır. Tek fazlı kablolarla reaktans faz ve nötr iletkenin reaktansıdır.
- 3)- Akım yükleri olarak verilen değerler, ortam sıcaklığının +20°C ve rüzgarsız olması dolayısıyla, iletkenlerin azami sıcaklığının + 65 °C a kadar çıkması halindeki değerlerdir. Hafif bir rüzgar akım yükünü artırır. Mesela 1 m/sn kuvvetinde bir rüzgar halinde aynı akım değerleri + 35 ° C lik bir ortam sıcaklığı için tatbik edilebilir. Üç fazlı iletkenler için yukarıda gösterilen akım yükü simetrik yükleme hali için verilmiştir.

Hava-i Hat kabloları için müsaade edilen yükleme akımları (A)

TABLO : 3

H.Hat Kesit mm ²	Faz iletkenleri için çevre sıcaklığı							
	+ 20 °C		+ 25 °C		+ 30 °C		+ 35 °C	
1 x 10 + 16	55		52		47		43	
1 x 16 + 25	75		71		64		58	
1 x 25 + 35	100		94		85		78	
1 x 35 + 50	125		118		107		97	
3 x 10 + 16	50		47		43		39	
3 x 16 + 25	70		66		60		54	
3 x 25 + 35	90		85		77		70	
3 x 35 + 50	115		109		98		89	
3 x 50 + 70	140		132		120		109	
3 x 70 + 95	180		170		153		140	
3 x 120+ 95	250		236		213		195	
	Sokak Fazı		Sokak Fazı		Sokak Fazı		Sokak Fazı	
1 x 16 + 1 x16 + 25	70	60	66	56	60	51	54	47
3 x 16 + 1 x16 + 25	60	60	57	56	51	51	47	47
3 x 25 + 1 x16 + 35	80	60	76	56	68	51	62	47
3 x 35 + 1 x16 + 50	95	60	89	56	81	51	74	47
3 x 50 + 1 x16 + 70	120	60	113	56	102	51	93	47
3 x 70 + 1 x16 + 95	155	60	146	56	132	51	121	47
3 x120+ 1 x16 + 95	220	60	207	56	187	51	172	47

Not : Güneş ışınlarının direkt tesiri dikkate alınmamıştır.

5- KESİT TAYİNİ

5.1- Gerilim Düşümü Yolu ile Kesit Tayini

Monofaze Hatlar için :

$$\% e = k_1 \cdot 10^{-7} \cdot W.L.$$

Trifaze hatlar için :

$$\% e = k_3 \cdot 10^{-7} \cdot W.L.$$

$$k_1 = \mathcal{S}_f \cdot \frac{100}{q_f \cdot V^2} + \mathcal{S}_n \cdot \frac{100}{q_n \cdot V^2}$$

$$k_3 = \mathcal{S}_f \cdot \frac{100}{q_f \cdot U^2}$$

$$\mathcal{S}_f = 0,028264 \text{ Ohm. mm}^2 / \text{m}$$

(faz iletkeni öz direnci)

$$\mathcal{S}_n = 0,032800 \text{ Ohm. mm}^2 / \text{m}$$

(nötr iletkeni öz direnci)

W = Watt

L = Metre

V = 220 Volt

U = 380 V

$q_f = \text{mm}^2$ (faz iletkeni)

$q_n = \text{mm}^2$ (nötr iletkeni)

Faz iletkeni

$q_f (\text{mm}^2)$

k_1

k_3

10

100,74

19,57

16

63,59

12,23

25

42,72

7,83

35

30,24

5,59

50

-

3,91

70

-

2,79

120

-

1,63

5.2- Müsade edilen akım yüküne göre kesit tayini.

tablo 2 ve 3 de bu yükler bildirilmiştir.

6. SALGI HESAPLARI

6.1- H.Hat kablolarının salgi hesaplarında kullanılan genel değerler ve formüller

Nominal Gerilim	: $U_n = 750 \text{ V}$	
Azami Özgöl Direnç		
a) Faz iletkeni	: $\zeta_f = 0,028264$	Ohm. mm ² /m
b) Nötr "	: $\zeta_n = 0,0328$	Ohm. mm ² /m
Askı Teli Elastisite Modülü		
a) İlkel	: $E_i = 5000 \text{ kg / mm}^2$	
b) Nihai	: $E_n = 6100 \text{ kg / mm}^2$	
Askı teli ısı uzama katsayısı	: $\beta = 23 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$	
Askı teli asgari kopma gerilmesi	: $\sigma_{\min} = 30 \text{ kg/mm}^2$	
Askı teli azami gerilme	: $\sigma_{\max} = 12 \text{ kg/mm}^2$	
Askı teli senelik ortalama gerilme		
a) Bölge 1	: $\sigma_o = 5 \text{ kg/mm}^2 (+15^\circ\text{C de})$	
b) Bölge 2	: $\sigma_o = 5 \text{ kg/mm}^2 (+10^\circ\text{C de})$	

Askı teli emniyet faktörü : $n = \frac{30}{12} = 2,5$

TABLO 4

H.Hat mm ²	Birim Ağırlık kg/m	Yaklaşık kablo çapı d(mm)	Hesap Çapı D(mm)	Buz Yüğü Bölge 1	(kg/m) Bölge 2	Rüzgar Yüğü W ₁₀₀ kg/m
1 x 10 + 16	0,0872	9,8	16,9	0,822	1,233	0,744
3 x 10 + 16	0,1780	14,7	16,9	0,822	1,233	0,744
1 x 16 + 25	0,136	13,2	20,6	0,908	1,362	0,906
2 x 16 + 25	0,203	14,8	20,6	0,908	1,362	0,906
3 x 16 + 25	0,273	17,8	20,6	0,908	1,362	0,906
3 x 16 + 1 x 16 + 25	0,339	20,6	20,6	0,908	1,362	0,906
1 x 25 + 35	0,193	17,6	24,3	0,986	1,479	1,069
3 x 25 + 35	0,391	21,0	24,3	0,986	1,479	1,069
3 x 25 + 1 x 16 + 35	0,454	24,3	24,3	0,986	1,479	1,069
1 x 35 + 50	0,273	18,6	28,9	1,075	1,613	1,272
3 x 35 + 50	0,546	24,9	28,9	1,075	1,613	1,272
3 x 35 + 1 x 16 + 50	0,619	28,9	28,9	1,075	1,613	1,272
3 x 50 + 70	0,738	28,3	32,9	1,147	1,448	1,727
3 x 70 + 95	1,010	32,4	38,3	1,238	1,857	2,011
3 x 120 + 95	1,600	47,0	45,8	1,354	2,030	2,405

Rüzgar ve buz yükü hesaplamalarında kablounun dış çapı şöyle hesaplanır.

$$D = 2 d_i + d_n.$$

D = Dış çap, d_i = İzoleli kablo çapı, d_n = nötr çapı

Nötr hat ve izoleli kablo çapları şöyledir.

İletken kesidi (mm ²)	10	16	25	35	50	70	120	95
d_i (mm)	6,1	7,4	8,7	10,3	11,7	13,4	17,2	15,5
d_n (mm)	3,7	4,7	5,8	6,9	8,3	9,5	-	11,5

Misâl : $3 \times 35 + 1 \times 16 + 50$ için
 $D = 2 \times 10,3 + 8,3 = 28,9$ mm bulunmaktadır.

Buz yükü hesabı için

Bölge I $P_b = 0,2 \sqrt{D}$

Bölge II $P_b = 0,3 \sqrt{D}$ formülü ile hesaplar yapılmıştır.

Rüzgar yükü hesabı için W (kg/m) $t = + 5^\circ\text{C}$ da

$D < 12,5$ mm için $W = 0,0528.D$
 $12,5 < D < 15,8$ mm için $W = 0,0484.D$
 $15,8 < D$ mm için $W = 0,0440.D$
formülleri kullanılmıştır.

6.2- Salgı Hesapları Prensipleri :

6.2.1- Senelik Ortalama Gerilme :

Bütün direk arası birim açıklıkları için, kabul edilen azami gerilmenin takriben % 40 civarında ve 5 kg/mm^2 olarak, bölgelerde genellikle rastlanan ortalama sıcaklıklarda sabit bir senelik ortalama gerilme kabul edilmektedir.

Bölge I için $+ 15^\circ\text{C}$ de $\sigma_o = 5 \text{ kg/mm}^2$
Bölge II için $+ 10^\circ\text{C}$ de $\sigma_o = 5 \text{ kg/mm}^2$

6.2.2- Azami Gerilme :

Alüminyum alaşım olan askı ve nötr telinin asgari kopma mukavemeti 30 kg/mm^2 olup hesaplarımızda azami gerilme $\sigma_{\max} = 12 \text{ kg/mm}^2$ olarak alınmıştır.

6.2.3. -5°C + Buz Yükü Hali

Azami gerilme - 5°C + buz yükü halinde 12 kg/mm² olmakta ve muhtelif direk arası birim açıklıklara göre bu değerin üstünde azami gerilmeler verdiği takdirde, $\sigma = 5 \text{ kg/mm}^2$ değeri - 5°C + buz yükü halinde 12 kg/mm² yi aşmayacak şekilde değiştirilmektedir.

Buz yükü hesaplarında ilkel elastisite modülü dikkate alınmaktadır.

6.2.4. Değişik Haller Denklemi

Genel denklem olan

$$T_2 - T_1 = \frac{E.S.a^2}{24} \left[\left(\frac{P_2}{T_2} \right)^2 - \left(\frac{P_1}{T_1} \right)^2 \right] - E.S. \cdot \beta (t_2 - t_1)$$

istifade edilmiştir.(formül : 6.2.4.) Burada ;

		1.Hal	2.Hal
Kuvvet	kg	T_1	T_2
Yük	kg/m	P_1	P_2
Sıcaklık	°C	t_1	t_2

Elastisite modülü $E_i = 5000 \text{ kg/mm}^2$ veya $E_n = 6100 \text{ kg/mm}^2$

Sıcaklık katsayısı $\beta = 23 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$

Askı teli kesiti $\text{mm}^2 \text{ S}$

Direkler arası birim açıklık a metre olarak alınmaktadır.

6.2.4.1. İlkel Hal :

σ değeri ile ilgili olarak alınan T_2 ; t_2 ; P_2 ve - 5+b hali için P_1 ; t_1 değeri ile T_1 hesaplanmaktadır. T_1 değerinin 12 kg/mm² daha fazla bir gerilme vermediği kontrol edilmekte,aksi halde bu değer sabit alınarak σ değeri değiştirilmektedir.

Bu hal yeni kullanılan bir kablo için olup, kablunun hiçbir zorlamaya maruz kalmaması nedeni ile malzemenin ilkel uzama halinde olduğu kabul edildiğinden $E_i = 5000 \text{ kg/mm}^2$ olarak alınmaktadır.

6.2.4.2. Nihai Hal :

Kablolar azami gerilmelerine çıktıktan sonra malzemenin özellikleri nedeni ile askı telinde kalıcı bir uzama bulunmakta ve dolayısıyla bilhassa rüzgar yüklü hallerde, azami salgılar daha büyük olmakta ve neticede direk boyu seçimine tesir etmektedir.

Bu bakımdan nihai elastite modülü $E_n = 6100 \text{ kg/mm}^2$ ile bu haller için genel denklem kullanılarak hesaplanma gerekmektedir.

6.2.5. Salgılar

Salgılar birim açıklıklar için

$$f = \frac{a^2 \cdot P}{8 \cdot T}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

Birbirini takip eden iki durdurucu direk arasındaki birim açıklık

$$a_r = \sqrt{\frac{a_1^3 + a_2^3 + \dots + a_n^3}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}}$$

formülü ile hesaplanır.

Bu arada bulunan diğer açıklıklar için salgi cetvellerinden birim açıklık için alınan f_r salgısı ile, a_n açıklığı için salgi

$$f_n = f_r \left(\frac{a_n}{a_r} \right)^2$$

formülü ile bulunur.

6.3. H. Hat Kabloları için kritik menzil ve kritik sıcaklıklar :

TABLO 5

1. BÖLGE			2. BÖLGE	
Kablonun Cinsi	a_{kr} (m)	t_{kr} (°C)	a_{kr} (m)	t_{kr} (°C)
1 x 10 + 16	15,76	89,35	15,31	92,46
3 x 10 + 16	14,50	80,77	14,40	86,11
1 x 16 + 25	21,54	85,74	21,13	89,86
2 x 16 + 25	20,40	80,27	20,31	85,80
3 x 16 + 25	19,40	75,22	19,55	81,91
3 x 16 + 1 x 16 + 25	18,57	70,97	18,91	78,54
1 x 25 + 35	26,83	82,25	26,57	87,29
3 x 25 + 35	23,64	69,71	24,13	77,52
3 x 25 + 1 x 16 + 35	22,83	66,44	23,49	74,83
1 x 35 + 50	33,77	78,20	33,78	84,23
3 x 35 + 50	29,21	64,19	30,18	72,95
3 x 35 + 1 x 16 + 50	28,27	61,25	29,40	70,40
3 x 50 + 70	35,98	58,48	42,89	64,11
3 x 70 + 95	42,17	52,46	44,64	62,58

Salgı Hesapları için Bölgeler

Türkiye enerji nakil hatları ve salgı hesapları bakımından iklim şartlarına göre iki bölgeye ayrılmıştır.

I. Bölge

Adana, Adıyaman, Afyon, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, İçel, İstanbul, İzmir, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kilis, Kocaeli, Konya, Kütahya, Manisa, Mardin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Sakarya, Samsun, Sinop, Şırnak, Tekirdağ, Tokat, Ş.Urfa, Uşak, Yalova, Yozgat, Zonguldak.

II. Bölge

Ağrı, Ardahan, Artvin, Batman, Bayburt, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Kars, Kayseri, Malatya, K.Maraş, Muş, Rize, Sivas, Siirt, Trabzon, Tunceli, Van.

$$a_{kr} = 2.T_{max} \sqrt{\frac{6 \cdot \beta \cdot (t_2 - t_1)}{P_{kb}^2 - P_k^2}}$$

S = Askı teli kesiti (mm²)

P_k = Kablo ağırlığı (kg/m)

P_{kb} = Kablo + buz ağırlığı (kg/m)

β = 23.10⁻⁶ 1 / °C

T_{max} = 12.S

t₁ = - 15°C I.Bölge

t₂ = - 5°C I.Bölge

t₁ = - 25°C II.Bölge

t₂ = - 5°C II.Bölge

$$t_{kr} = \frac{1}{E \cdot \beta} \cdot \sigma_{max} \cdot \frac{P_b}{P_{kb}} + t$$

E = 5000 kg/mm²

σ_{max} = 12 kg/mm²

t = -5°C

Tablo 4'den alınan değerlere göre I ve II. bölge için hesap edilen a_{kr} ve t_{kr} değerleri yukarıdaki Tablo 5'de gösterilmiştir.

a_{kr}'nin üstündeki direk açıklıklarında max.cer kuvveti -5 °C + buz halinde meydana gelecektir.

a_{kr}'nin altındaki direk açıklıklarında max.cer kuvveti I.bölgede -15 °C ve II.bölgede -25 °C de buzsuz halde meydana gelecektir.

E_n ile azami salgı hesapları yapılacağından a_{kr} hesaplarımız için esas olarak alınmamıştır.

Hesap edilen kritik sıcaklıklar I.bölgede +45 °C'den ve II.bölgede +40 °C'den büyük olduğundan azami salgılar -5 °C + buz yükünde meydana gelecektir.

6.4. Salgı hesaplarına ait örnek :

Salgı hesapları için alüminyum alaşımlı askı telinin bütün yükü taşıdığı kabul edilmiş ve örnek hesaplar 3 x 16 + 1 x 16 + 25 mm² lik H.Hat ve I. bölge şartına göre 40 ve 50 m birim açıklıklar için düzenlenmiştir.

6.4.1. H.Hat 3 x 16 + 1 x 16 + 25 örnek kablo hesapları :

Üç adet 16 mm² lik izoleli müşteri fazı, bir adet 16 mm² lik izoleli sokak aydınlatma fazı ve 25 mm² lik çıplak alüminyum alaşımlı nötr hattı olan kablo.

Kabloya ait değerler : (Tablo 4 den alınmıştır.)

Nominal gerilim		U_n	= 750 V
Azami özgül direnç	a) Faz iletkeni	ζ_1	= 0,028264 ohm mm ² /m
	b) Nötr iletkeni	ζ_n	= 0,0328 ohm mm ² /m
Tüm kablo hakiki dış çapı		d_{eff}	= 20,6 mm
" " hesap dış çapı		D	= 20,6 mm.
" " ağırlığı		P_k	= 0,339 kg/m
Askı teli kesidi		S	= 25 mm ²
" " elastisite modülü	a) İlkel	E_i	= 5000 kg/mm ²
	b) nihai	E_n	= 6100 kg/mm ²
" " ısı uzama katsayısı		β	= $23 \times 10^{-6} 1/^\circ C$
" " asgari gerilmesi		σ_{min}	= 30 kg/mm ²
" " kopma kuvveti		T_{min}	= $30 \times 25 = 750$ kg.
Kabul edilen azami gerilme		σ_{max}	= $0,40 \times 30 = 12$ kg/mm ²
" " kuvvet		T_{max}	= $12 \times 25 = 300$ kg
Normal birim açıklıklar		a	= 40 ve 50 m

Buz yüklü ağırlıklar : (Tablo 4)

Özgül buz yükü :

$$P_b = 0.2 \sqrt{D} = 0.2 \sqrt{20.6} = 0.908 \text{ kg/m}$$

Kablo ve buz yükü :

$$P_{kb} = 0.908 + 0.339 = 1.247 \text{ kg/m}$$

Rüzgar yükü : (Tablo 4)

$$W = C.q.D$$

$$D = 0.0206 \text{ m} \quad C = 1.0 \quad q = 44 \text{ kg/mm}^2$$

$$W_{100} = 1.0 \times 44 \times 0.0206 = 0.906 \text{ kg/m}$$

$$W_{60} = 1.0 \times 44 \times 0.0206 \times 0.60 = 0.544 \text{ kg/m}$$

% 100 rüzgar yüklü kablo ağırlığı :

$$PW_{100} = \sqrt{(0.906)^2 + (0.339)^2} = 0.968 \text{ kg/m}$$

% 60 rüzgar yüklü kablo ağırlığı :

$$PW_{60} = \sqrt{(0.544)^2 + (0.339)^2} = 0.641 \text{ kg/m}$$

Kritik açıklıklar : (Tablo 5)

$$a_{kr} = 2 T_{\max} \sqrt{\frac{6 \cdot B \cdot (t_2 - t_1)}{P_{kb}^2 - P_k^2}}$$

$$a_{kr} = 2 \times 300 \sqrt{\frac{6 \times 23 \times 10^{-6} \cdot (-5 + 15)}{(1.247)^2 - (0.339)^2}}$$

$$a_{kr} = 600 \sqrt{958 \times 10^{-6}} = 600 \times 30.9 \times 10^{-3} = 18.57 \text{ m.}$$

$a_{kr} = 18.57 \text{ m.}$ $a = 40$ ve 50 m. olduğundan azami gerilme -5°C + buz yükünde meydana gelecektir. 6.3. bölümde izah edilen nedenlerle hesaplarımız için esas olarak alınmamalıdır.

Kritik sıcaklık :

$$t_{kr} = \frac{1}{E \cdot B} \cdot \sigma_{\max} \cdot \frac{P_b}{P_{kb}} + t$$

$$t_{kr} = \frac{1}{5000 \times 23 \times 10^{-6}} \times 12 \times \frac{0.906}{1.247} - 5 = 75.8 - 5 = 70.8^\circ\text{C}$$

$t_{kr} = 70.8^\circ\text{C} > 45^\circ\text{C}$ olduğundan azami salgı -5°C + buz yükünde olmaktadır. 6.3. bölümde izah edilen nedenlerle hesaplarımız için esas alınmamalıdır.

Değişik haller denklemi :

«Kuvvetli Akım Elektrik Dağıtım Tesisatının Bakım, İşletme ve Tesisine dair Talimatname» ye uygunluğu kontrol edilmek şartı ile «senelik ortalama gerilme» adı altında yeni bir gerilme tarif edilmektedir.

Senelik ortalama gerilme (σ), kabul edilen azami gerilmenin takriben % 40'ı civarında olup, hesaplarımızda

$$\sigma = 5 \text{ kg/mm}^2$$

ve kablomuz için

$$T_0 = 5 \times 25 = 125 \text{ kg}$$

olarak alınmıştır.

Bütün direk arası birim açıklıkları için bu değer I. Bölgede en fazla rastlanan ortalama sıcaklığın + 15°C ve II. Bölge için + 10°C olabileceği kabul edilerek bu sıcaklıklar için sabit olarak alınmıştır. Buradan hareketle - 5°C + buz yükü değeri hesaplanarak, kabul edilen azami kuvvetin $T_{\max} = 300$ kg. veya azami gerilmenin $\sigma_{\max} = 12$ kg/mm² 'ye eşit veya altında kaldığı kontrol edilmektedir. Azami gerilme kuvvetinin üstüne çıkılmaması için gerektiğinde σ değeri daha da azaltılmaktadır.

Yönetmelikçe müsaade edilen telin kopma gerilmesinin % 45'inden daha aşağıda kalınması ve hakiki durumlara yakın olması neticeleri daha emniyetli kılmaktadır.

- 5°C + buz yükündeki azami kuvvetlerin hesaplanması, diğer sıcaklıklar için gerilme kuvvetleri ve salgılar :

(F : 6.2.4.) formülünde, ilk defa kullanılan ve hiç yüklenmemiş bir kablo için ilkel elastisite (E_i) modülü ile yapılan hesaplarda

$E_i = 5000$ kg/mm ²	$S = 25$ mm ²	$\beta = 23 \times 10^{-6}$ 1/°C
$t_2 = 15^\circ\text{C}$	$T_2 = 125$ kg	$P_2 = P_k = 0,339$ kg/m
$t_1 = -5^\circ\text{C}$	$T_1 = 300$ kg	$P_1 = P_{kb} = 1,247$ kg/m

değerlerinden istifade edilmiştir.

ar = 40 m için - 5°C + buz yükündeki gerilme kuvveti :

$$125 - T_1 = \frac{5000 \times 25 \times (40)^2}{24} \left[\left(\frac{0.339}{125} \right)^2 - \left(\frac{1.247}{T_1} \right)^2 \right] - 5000 \times 25 \times 23 \times 10^{-6} (15+5)$$

$T_1 = 283$ kg için

$$125 - 283 = 8,333 \times 10^6 [7.355 \times 10^{-6} - 19.413 \times 10^{-6}] - 57.5$$

$$-158 = -100.5 - 57.5 = -158$$

$$T_{.5+b} = 283 \text{ kg} < 300 \text{ kg} < 337,5 \text{ kg.}$$

$$f_{.5+b} = \frac{1.247 \times (40)^2}{8 \times 283} = \frac{1995.2}{2264} = 0.881 \text{ m} = 88 \text{ cm}$$

olmaktadır.

- 5°C + buz yükündeki azami kuvvetin 283 kg olarak tesbiti ile diğer sıcaklıklardaki gerilme kuvveti ve salgı (F : 6.2.4.) formülünden istifade edilerek

$$T_2 - 283 = 8.333 \times 10^6 \left[\left(\frac{0.339}{T_2} \right)^2 - 19.413 \times 10^{-6} \right] - 2.875 (t_2 + 5)$$

denklemleri ile hesaplanarak bulunmuştur.

DAĞITIM TRANSFORMATÖRLERİNDEN ÇEKİLEN H. Hat KABLOLARININ UZAKLIĞA BAĞLI BİR FAZLI KISA DEVRE AKIM DEĞERLERİ (Amper)

H.Hat mm ²	Transformatörden uzaklık (km)	Transformatör gücü kVA Transformatör'ün % kısa devre empedansı				
		50 4	100 4	200 5	315 5	500 5
16	0.00	2387	4866	5682	8659	14639
	0.05	999	1179	1271	1326	1367
	0.10	577	645	672	685	695
	0.20	318	337	345	348	350
	0.30	220	228	231	233	234
	0.40	167	172	174	175	176
	0.50	135	139	140	140	141
	0.60	114	116	117	117	117
	0.70	98	99	100	100	100
	0.80	86	87	88	88	88
	0.90	77	78	78	78	78
	1.00	69	70	70	70	70
	1.20	58	58	59	59	59
	1.40	50	50	50	50	50
25	1.60	43	44	44	44	44
	1.80	39	39	39	39	39
	2.00	35	35	35	35	35
	0.00	2387	4866	5682	8659	14639
	0.05	1209	1600	1770	1865	1992
	0.10	779	915	970	1000	1023
	0.20	450	490	505	513	518
	0.30	315	334	341	344	347
	0.40	243	253	257	259	261
	0.50	197	204	207	208	209
	0.60	166	171	173	173	174
	0.70	143	147	148	149	149
	0.80	126	129	130	130	131
	0.90	113	115	116	116	116
35	1.00	102	103	104	104	105
	1.20	85	86	87	87	87
	1.40	73	74	74	75	75
	1.60	64	65	65	65	65
	1.80	57	58	58	58	58
	2.00	52	52	52	52	52
	0.00	2387	4866	5682	8659	14639
	0.05	1420	2017	2282	2525	2724
	0.10	978	1214	1310	1374	1423
	0.20	594	669	698	714	725
	0.30	425	461	475	481	486
	0.40	330	352	359	363	366
	0.50	270	284	289	291	293
	0.60	228	238	242	243	245
	0.70	198	205	208	209	210
	0.80	175	180	182	183	184
	0.90	156	161	162	163	163
	1.00	141	145	146	147	147
	1.20	119	121	122	122	123
	1.40	102	104	105	105	105
	1.60	90	91	92	92	92
	1.80	80	81	82	82	82
	2.00	72	73	73	74	74

H.Hat mm ²	Transformatörden uzaklık (km)	Transformatör gücü kVA Transformatör'ün % kısa devre empedansı				
		50 4	100 4	200 5	315 5	500 5
50	0.00	2 387	4 866	5 682	8 659	14 639
	0.05	1 612	2 452	2 829	3 265	3 658
	0.10	1 187	1 569	1 728	1 857	1 959
	0.20	765	901	953	986	1 011
	0.30	562	630	655	669	680
	0.40	443	484	499	507	513
	0.50	366	393	402	407	411
	0.60	311	330	337	341	343
	0.70	271	285	290	293	295
	0.80	240	251	255	257	258
	0.90	215	224	227	228	230
	1.00	195	202	205	206	207
	1.20	164	169	171	172	172
	1.40	142	145	147	147	148
70	1.60	125	128	129	129	129
	1.80	111	114	114	115	115
	2.00	101	102	103	103	104
	0.00	2 387	4 866	5 682	8 659	14 639
	0.05	1 762	2 838	3 314	3 997	4 684
	0.10	1 373	1 932	2 167	2 400	2 597
	0.20	940	1 162	1 248	1 312	1 362
	0.30	711	828	871	900	922
	0.40	570	642	668	684	697
	0.50	476	524	541	552	560
	0.60	408	443	455	462	468
	0.70	357	383	392	398	402
	0.80	317	338	345	349	352
	0.90	286	302	308	311	313
	1.00	260	273	278	280	282
	1.20	220	229	232	234	236
	1.40	193	197	200	201	202
	1.60	168	173	175	176	177
	1.80	150	155	156	157	157
	2.00	136	139	141	141	142

7. EMNİYET MESAFELERİ

H.Hat kablolarında mücade edilen asgari mesafeler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Bu tablo ile birlikte şu hususlara da dikkat edilmelidir.

- Verilen ölçüler insanın vasıtasız olarak temas edemeyeceği şekildedir.
- H.Hat kabloları ile yüksek gerilim kabloları arasındaki mesafeler için tahdit yoktur.
- İletkenin nominal geriliminin 60 kV'ı geçmesi halinde verilen mesafelere her 10 kV için 0.07 m ilave edilmelidir.
- H.Hat kabloları büyümekte olan ağaca tespit edilmemelidir.
- Her türlü şartlarda ağaçların dallarına dokunmayacak şekilde uzakta olmalıdır.
- Kabloların uzaklığı elektrikli tren raylarından en az 10. 5 m ve demiryolu manevre sahasından 11 m olmalıdır. Elektrikli demiryolu hattını atlamak tavsiye edilmez.

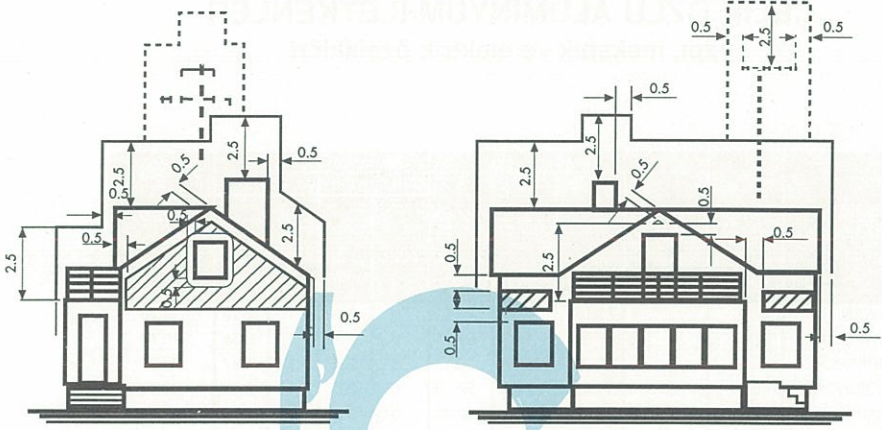
- Kabloların iletkeni bir mesnet üzerine doğrudan doğruya bağlanmamalı veya bir boru içinden geçirilmemeli.
- Direkler seçilirken aynı direk üzerine H.Hat kabloları, telefon kabloları, sokak aydınlatması hattı ve gerekli emniyet tedbirleri alınması halinde yüksek gerilim hatları da bağlanabileceği düşünülmelidir.
- Müşterek güzergahta H.Hat kabloları zayıf akım iletkenlerinin üstünde tesis edilmelidir. Aynı direkte bulunan zayıf ve kuvvetli akım sistemlerine ait madeni parçalar birbirinden izole edilmelidir. Ağaç direklerde aralarında 5 cm mesafe bırakılması yeterlidir.
- Kuvvetli ve zayıf akımın müşterek olduğu direkte, 2 cm genişliğinde ve direği çevreleyen sarı bir bant kuvvetli akım iletkeni altına tesbit edilir.

Kendilerinden emniyet mesafeleri belirtilmiş çevreler.

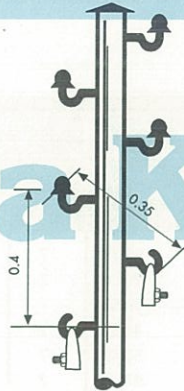
	H.Hat kabloların emniyet mesafeleri (m)
1. Hava hattının zeminden veya su yüzünden mesafesi	
1.1. Normal hat:	4.0
1.2. Azami açıklığı 30 m, altında trafik yolu bulunmayan, bina veya bahçeye ait olmayan arazi de herhangi bir noktada önceki maddedeki asgari değerleri aşmamak şartı ile duvara durdurucu olarak tesbit yeri,	3.5
1.3. Azami açıklığı 2 m. tamamen bina arazisi içinde, duvara durdurucu olarak tesbit yeri,	2.5
2. Trafik yollarındaki atlama mesafesi	
2.1. Elektriksiz demiryolu rayları,	7.5
2.2. Suyun en kabarık halinde kanal veya su yollarında gemilerin en yüksek noktalarından,	1.5
2.3. Diğer trafik yollarının yüzeylerinden,	4.5 - 5.5
2.4. Avlu veya bahçe için hususi araç, bisiklet yolu veya kaldırım yüzeylerinden,	4.0
3. Binalardan veya açık depolama sahalarından:	
3.1. Depo veya binanın her tarafından olan mesafe	2.5
3.2. Açık balkonlardan veya diğer katlardan olan mesafeler	2.5
3.3. Açık balkon kenarlarından yatay mesafeler	0.5
3.4. İletkenin bina veya açık depoların diğer herhangi bir tarafından geçişteki yatay mesafeler	0.5

3.5. İletkenin pencere kenarları veya açılabilir diğer kısımların kenarlarından veya üzerinden geçişteki mesafeler	0.5
3.6. Altından geçişteki mesafeler	1.0
4. Hava hatlarının diğer iletkenlerden mesafesi:	
4.1. Müşterek direkli iletkenler	
4.1.1. Eşit gerilimli çıplak iletken	4.0
4.1.2. Farklı gerilimli alçak gerilimli çıplak iletken	1.0
4.1.3. Zayıf akım çıplak iletken	1.0
4.1.4. Zayıf akım hava hattı izoleli kablodan	0.3
4.1.5. Yüksek gerilimli çıplak iletken	2.0
4.2. Ayrı direkler üzerinde paralel hatlı iletkenler (hatlar arası asgari mesafe 2 m. olarak tavsiye edilmektedir)	
4.2.1. Eşit gerilimli çıplak iletken	1.0
4.2.2. Zayıf akım çıplak iletkenlerden	1.0
4.2.3. Zayıf akım izoleli hava hattı kablodan	0.3
4.2.4. Yüksek gerilimli çıplak iletkenlerden 0°C'de ve birbirlerine göre 45° salınım açısı hali için	3.0
4.3. Ayrı direkler üzerinde iletkenlerin birbirlerini atlaması	
4.3.1. Eşit gerilimli çıplak iletken	1.0
4.3.2. Zayıf akım çıplak iletken	1.0
4.3.3. Zayıf akım izoleli hava hattı kablosundan	0.3
4.3.4. Yüksek gerilimli çıplak iletken	2.0

Sahra Kablo



H.Hat kablosunun meskenlerden asgari mesafeleri.
Taraflı bölgeler, durdurucu mesnet tesbiti için kullanılabilir.



Mevcut şebeke direkleri üzerine H.Hat kablo montajı.

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLER

yapı, mekanik ve elektrik özellikleri

Kanada Standardı Anma adı	Anma Adı Al/Ç mm ²	kesit				Tel çapları ve Sayıları				Eşdeğer Bakır Kesiti mm ²
		AWG veya circ. mil.	Al. mm ²	Çelik mm ²	Toplam İletken Kesiti mm ²	Alüminyum		Çelik		
						Adet	Çap mm	Adet	Çap mm	
SWAN	21/4	4	21.18	3.53	24.71	6	2.12	1	2.12	13.30
SWALLOW	27/4	3	26.69	4.45	31.14	6	2.38	1	2.38	16.78
SPARROW	34/6	2	33.59	5.60	39.19	6	2.67	1	2.67	21.09
ROBINONE	45/7	88 220	44.70	7.45	52.15	6	3.08	1	3.08	28.11
RAVEN	54/9	1/0	53.52	8.92	62.44	6	3.37	1	3.37	33.73
PIGEON	85/14	3/0	85.12	14.18	99.30	6	4.25	1	4.25	53.52
PARTRIDGE	135/22	266 800		21.99	156.86	26	2.57	7	2.00	85.17
OSTRICH	152/25	300 000		24.71	176.90	26	2.73	7	2.12	95.61
HAWK	242/39	477 000		39.19	280.84	26	3.44	7	2.67	152.0
DRAKE	403/65	795 000		65.44	468.00	26	4.44	7	3.45	253.3
CONDOR	402/52	795 000		52.15	454.48	54	3.08	7	3.08	253.3
RAIL	483/34	954 000		33.6	517.00	45	3.70	7	2.47	300.0
CARDINAL	485/63	954 000		62.81	546.2	54	3.38	7	3.38	304.0

TAM ALÜMİNYUM İLETKENLER

yapı, mekanik ve elektrik özellikleri

Kanada Standartı Anma adı	Anma Adı Al. mm ²	kesit		Tel çapları ve sayıları		İletken Anma Çapı mm	Eşdeğer Bakır Kesiti mm ²
		AWG veya circ. mil.	Toplam Kesit mm ²	Alüminyum			
				Adet	Çap mm		
ROSE	21	4	21.14	7	1.96	5.88	13.30
LILY	27	3	26.66	7	2.20	6.61	16.78
IRIS	34	2	33.65	7	2.47	7.42	21.09
PANSY	42	1	42.37	7	2.78	8.33	26.57
POPPY	53	0	53.49	7	3.12	9.36	33.73
ASTER	67	00	67.45	7	3.50	10.51	42.32
PHLOX	85	000	84.99	7	3.93	11.80	53.52
OXLIP	107	0000	107.3	7	4.42	13.25	67.50
DAISY	135	266.800	135.2	7	4.96	14.87	85.17
PEONY	152	300.000	152.1	19	3.19	15.96	95.66
TULIP	171	336.400	170.6	19	3.38	16.90	107.2
CANNA	201	397.500	201.3	19	3.67	18.36	126.7

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLER

yapı, mekanik ve elektrik özellikleri

Kanada Standardı Anma adı	Anma Çapı		Anma kopma yükü kg	20°C da DC direnci Ohm/km	Anma brim ağırlığı			Standart Ambalaj (Bir makara üzerinde)		
	Çelik mm	İletken mm			Alümin- yum kg/km	Çelik kg/km	Toplam kg/km	İletken Adet x Boy m	Net Ağırlığı Kg.	Makara Tipi
SWAN	2.12	6.36	831	1.3550	58.1	27.5	85.6	2x3200	550	T
SWALLOW	2.38	7.14	1.023	1.0742	73.2	34.6	107.8	2x3200	690	T
SPARROW	2.67	8.01	1.264	0.8543	92.1	43.6	135.7	3x1600	655	T
ROBINONE	3.08	9.24	1.620	0.6410	121.1	58.1	179.3	2x1600	575	T
RAVEN	3.37	10.11	1.945	0.5362	146.8	69.4	216.2	1x3200	690	T
PIGEON	4.25	12.75	3.035	0.3366	233.5	110.4	343.9	1x1600	550	T
PARTRIDGE	6.00	16.28	5.096	0.2140	372.2	171.6	543.8	1x1600	880	D
OSTRICH	6.36	17.28	5.736	0.1897	420.0	192.9	612.9	1x1600	980	D
HAWK	8.01	21.77	8.798	0.1194	666.8	306.0	972.8	1x1600	1560	EH
DRAKE	10.35	28.11	14.165	0.0715	1110.9	511.0	1621.9	1x1600	2600	FC
CONDOR	9.24	27.72	12.947	0.0718	1112.6	407.1	1519.7	1x1600	2450	FC
RAIL	7.40	29.60	12.200	0.0599	1338.0	262.2	1600.2	1x2000	3200	GR
CARDINAL	10.14	30.42	15.540	0.0597	1339.6	490.2	1829.8	1x1600	2930	GR

TAM ALÜMİNYUM İLETKENLER

yapı, mekanik ve elektrik özellikleri

Kanada Standardı Anma adı	Kopma Yükü kg	20°C da DC direnci Ohm/km	Anma brim ağırlığı kg/km	Standart Ambalaj (Bir makara üzerinde)		
				İletken Adet x Boy m	Net Ağırlığı Kg.	Makara Tipi
ROSE	415	1.351	58	1x8 600	500	T
LILY	515	1.072	73	1x7 000	510	T
IRIS	640	0.8498	92	1x5 400	500	T
PANSY	775	0.6739	116	1x4 700	550	T
POPPY	940	0.5341	146	1x3 500	510	T
ASTER	1 185	0.4236	184	1x3 000	560	T
PHLOX	1 435	0.3360	232	1x2 400	560	T
OXLIP	1 810	0.2664	293	1x1 900	560	T
DAISY	2 280	0.2113	369	1x1 500	560	T
PEONY	2 670	0.1890	417	1x1 750	730	D
TULIP	3 000	0.1683	467	1x1 550	725	D
CANNA	3 470	0.1427	554	1x2 000	1110	EH

STANDART ÖRGÜ TİPLERİ

Çelik özlü alüminyum iletkenler için



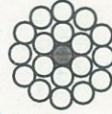
6 Al/1 Ç.



7 Al/1 Ç.



8 Al/1 Ç.



18 Al/1 Ç.



3 Al/4 Ç.



13 Al/4 Ç.



6 Al/7 Ç.



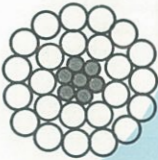
7 Al/7 Ç.



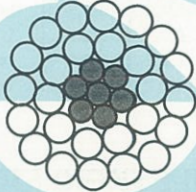
8 Al/7 Ç.



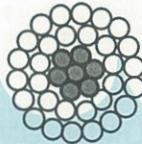
12 Al/7 Ç.



24 Al/7 Ç.



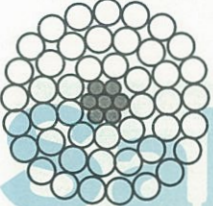
26 Al/7 Ç.



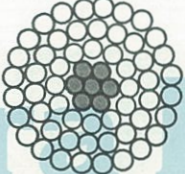
30 Al/7 Ç.



42 Al/7 Ç.



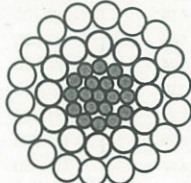
45 Al/7 Ç.



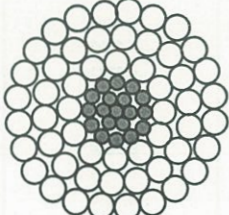
54 Al/7 Ç.



16 Al/19 Ç.



30 Al/19 Ç.



54 Al/19 Ç.

ALÜMİNYUM İLETKENLER STANDART İMALÂT ŞARTLARI

Çelik Özlü ve Tam alüminyum iletkenler

Türk Standartları

Türk Standartları Enstitüsü TS 490
TS 592

uyarınca imâl edilirler.

Salgı hesapları için Bölgeler

I. Bölge

Adana, Adıyaman, Afyon, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, İçel, İstanbul, İzmir, Karabük, Karaman, Kastamonu, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kilis, Kocaeli, Konya, Kütahya, Manisa, Mardin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Sakarya, Samsun, Sinop, Şırnak, Tekirdağ, Tokat, Ş.Urfa, Uşak, Yalova, Yozgat, Zonguldak.

II. Bölge

Ağrı, Ardahan, Artvin, Batman, Bayburt, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Kars, Kayseri, Malatya, K. Maraş, Muş, Rize, Sivas, Siirt, Trabzon, Tunceli, Van.

Salgı için genel yönetmelik

1. İletkenlere tayin edilen vergi verilmeyen önce germe makaralarında 18 saatte daha fazla asılı kalmamalıdır.
2. Vergi verildikten sonra, iletkendeki gerilmenin eşit kalmasını mümkün kılmak için, iletken klemenslere bağlanmadan önce 2 saatte daha az olmak üzere asılı bekletilmelidir.
3. İletkenlerin makaralar içersinde ileriye ve geriye doğru hareketleri, iletkenleri hasara uğratabilir.
4. Bir iletkeni bir amaliyede vergi verilmesi uygundur.
5. Tel çekimlerinin iki durdurucu direk arasında yapılması uygundur.

TAM ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

Tatbikat bakımından çeşitli kesitteki iletkenler aynı direkler üzerinde kullanıldığından hepsinde salgının (fleş) aynı olması istenmektedir. Bu bakımdan hesaplarda en ince kesitli 21 ROSE iletken için sehim hesapları yapılmış ve -5°C + buz yükünde azami gerilme max-7 kg/mm^2 olarak gene bu iletken için alınmıştır. Netice olarak bütün tam alüminyum iletkenler için muayyen sıcaklıktaki sehim değerleri sabit olacaktır. Aşağıdaki cetvel alçak gerilim şebekelerinde kullanılan tam alüminyum iletkenlerin hepsi için kullanılabilir.

Bölge	Direkler arası mesafe m	salgi (fleş) - cm								
		-20°C	-15°C	-10°C	5°C	10°C	20°C	30°C	40°C	45°C
I	40	14	17	22	36	41	50	63	73	77
	50	45	52	58	78	84	94	107	117	119
II	40	54	58	63	78	83	90	97	104	
	50	120	124	128	140	143	151	157	164	

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

Bilindiği gibi çelik özlü alüminyum iletkenler, yüksek gerilim hatlarında, direkler arası açıklığı 80 m'den daha fazla olan açıklıklarda da kullanılabilir. Dolayısıyla salgi (sehim, fleş) hesapları daha değişiktir. Teknik personeli olan müesseseler bu hesapları daha geniş bir şekilde yapabilirler. Burada en çok kullanılan iletken çeşitlerine göre I. ve II. bölgelere ve birim açıklıklara göre salgi (sehim) çizelgeleri İLLER BANKASI etütlerinden alınmıştır.

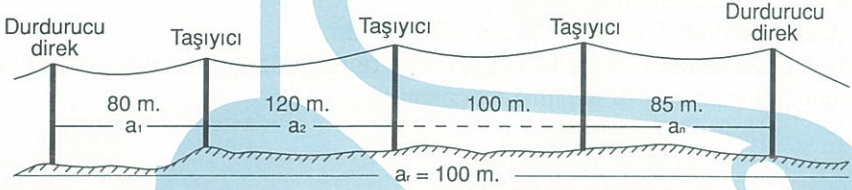
Birim açıklık ve salgi çizelgelerinin kullanılması

$$\text{Birim açıklık } a_r = \sqrt{\frac{a_1^3 + a_2^3 + \dots + a_n^3}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}} \text{ olarak tarif edilmiştir.}$$

a_1 , a_2 ve a_n açıklıkları 27. sayfadaki resimde gösterildiği gibi, iki durdurucu bağla bağlanan direk, (durdurucu, nihayet ve zaviye direği) arasındaki direklerin açıklıklarıdır.

Salgı çizelgelerinin kullanılabilmesi için iki durdurucu direk arasındaki birim açıklık (a_r) hesaplanmalı ve bu a_r değeri için iletken cinsi ve bölgesindeki sıcaklığa göre verilmiş salgı değeri, birim açıklığa en yakın olan aralıkta kontrol edilmelidir. Tabii ki uzun bir enerji nakil hattında, yani birçok durdurucu direk bulunan hatta birim açıklık a_r değeri her durdurucu direkler arası aralığı için hesaplanacaktır.

Birim açıklığı tesbit edilen aradaki diğer bir a_n direk arası mesafesi için hesaplanacak salgı, salgı cetvellerinden birim açıklık için alınan f_r salgısı ile a_r açıklığı için $f_n = f_r \left(\frac{a_n}{a_r} \right)^2$ formülünden bulunabilir.



Resimdeki gibi iki durdurucu direk arasında üç taşıyıcı direk bulunsun.

$$\begin{aligned}
 a_1 &= 80 \text{ m.} & a_1^3 &= 80 \times 80 \times 80 = 512.000 \\
 a_2 &= 120 \text{ m.} & a_2^3 &= 120 \times 120 \times 120 = 1.728.000 \\
 a_3 &= 100 \text{ m.} & a_3^3 &= 100 \times 100 \times 100 = 1.000.000 \\
 a_4 &= 85 \text{ m.} & a_4^3 &= 85 \times 85 \times 85 = 614.125 \\
 a_1 + a_2 + a_3 + a_4 &= 80 + 120 + 100 + 85 = 385 \\
 a_1^3 + a_2^3 + a_3^3 + a_4^3 &= 512.000 + 1.728.000 + 1.000.000 + 614.125 = 3.854.125
 \end{aligned}$$

$$\text{Birim açıklık } a_r = \sqrt[3]{\frac{3.854.125}{385}} \cong \sqrt[3]{10.000} = 100 \text{ m.}$$

İletkenimiz 27/4 SWALLOW, montaj sıcaklığınız 20°C ve montaj yeriniz I. bölgede ise sayfa 29. daki salgı çizelgesinden 1.81 m. okunur.

Ancak bu salgı değerinin kontrolü 100 m. direk açıklığında yapılmalıdır. Çünkü 100 m. birim açıklığına göre 80, 85 ve 120 m. direk açıklıkları me-

safesindeki salgılar gösterilmemiş, yalnız birim açıklık için salgi değerleri verilmiştir. Yukarıdaki şartlar altında $a_n=80$ m direk açıklığı için salgi

$f_n = f_r \left(\frac{a_n}{a_r} \right)^2$ formülünden hesaplanır. $a_n = 80$ m $f_r = 1.81$ m $a_r = 100$ m.

$t = 20^\circ\text{C}$ için $f_n = 1.81 \left(\frac{80}{100} \right)^2 = 1.81 \times 0.64 = 1.16$ m dir. Şayet salgi verilmesi

enasasında dinamometre kullanılıyorsa, birim açıklık ve sıcaklık değerlerine göre iletken gerekliliği verilerek veya çekme kuvveti tatbik edilerek salgi verilir, ayrıca birim açıklık da salgi kontrolü yapılır.

Yukarıdaki misal için, sayfa 29.daki çizelgeden $\sigma = 2.40$ kg/mm² okunur. İletkene tatbik edilecek kuvvet $T = \sigma \times A$ formülü ile hesaplanabilir. Burada A iletkeninin mm² cinsinden tüm kesitidir. Bu değer bu iletken için 31.14 mm² olup 22. sayfadaki alınabilir.

Çekiş kuvveti $T = 2.40 \times 31.14 = 75$ kg. dir.

Demek ki bu iletkeni 75 kg.'lık bir kuvvetle gerdiğimiz de, arazide çok büyük iniş çıkışlar yoksa salgi verilmiş olacaktır.

Sahra Kablo

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI 27 / 4 SWALLOW I Bölge σ max = 11 kg / mm²

(a.) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m I. bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
80	0.74	0.81	0.89	0.98	1.06	1.14	1.22
90	1.09	1.18	1.27	1.35	1.43	1.51	1.59
100	1.54	1.63	1.72	1.81	1.89	1.97	2.06
110	2.02	2.11	2.20	2.28	2.37	2.46	2.50
120	2.58	2.67	2.75	2.84	2.92	3.00	3.08
130	3.15	3.24	3.33	3.40	3.50	3.57	3.65
140	3.81	3.90	3.97	4.05	4.15	4.21	4.29
150	4.47	4.58	4.63	4.72	4.79	4.88	4.96
160	5.21	5.31	5.39	5.47	5.56	5.64	5.69
170	5.99	6.06	6.12	6.21	6.31	6.37	6.44
180	6.82	6.89	6.99	7.06	7.13	7.21	7.28
190	7.65	7.73	7.81	7.89	7.97	8.05	8.13

gerilme σ — kg / mm²

80	3.77	3.41	3.10	2.84	2.62	2.44	2.28
90	3.18	2.95	2.74	2.57	2.42	2.30	2.18
100	2.81	2.66	2.52	2.40	2.29	2.20	2.11
110	2.58	2.47	2.37	2.28	2.20	2.13	2.06
120	2.42	2.34	2.27	2.20	2.14	2.08	2.03
130	2.31	2.25	2.19	2.14	2.08	2.04	2.00
140	2.23	2.18	2.14	2.10	2.05	2.02	1.98
150	2.17	2.13	2.10	2.06	2.03	1.99	1.96
160	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.97	1.95
170	2.09	2.06	2.04	2.01	1.98	1.96	1.94
180	2.06	2.04	2.01	1.99	1.97	1.95	1.93
190	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI **27 / 4 SWALLOW II Bölge σ max = 11 kg / mm²**

(a ₁) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m II. bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
80	1.49	1.56	1.62	1.69	1.75	1.81	1.88
90	2.07	2.13	2.20	2.25	2.31	2.37	2.44
100	2.71	2.76	2.83	2.89	2.95	3.01	3.05
110	3.41	3.48	3.51	3.59	3.64	3.70	3.75
120	4.16	4.25	4.31	4.37	4.40	4.46	4.53
130	5.02	5.06	5.13	5.20	5.24	5.27	5.35
140	5.90	5.95	6.03	6.07	6.12	6.21	6.25
150	6.87	6.92	6.97	7.02	7.12	7.18	7.23
160	7.88	7.93	7.99	8.05	8.11	8.16	8.23
170	9.02	9.08	9.08	9.15	9.22	9.29	9.35
180	10.18	10.18	10.26	10.33	10.41	10.41	10.49
190	11.35	11.43	11.51	11.60	11.60	11.69	11.69

gerilme σ — kg / mm²

80	1.86	1.78	1.71	1.64	1.59	1.53	1.48
90	1.70	1.65	1.60	1.56	1.52	1.48	1.44
100	1.60	1.57	1.53	1.50	1.47	1.44	1.42
110	1.54	1.51	1.49	1.46	1.44	1.42	1.40
120	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.38
130	1.46	1.45	1.43	1.41	1.40	1.39	1.37
140	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36
150	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35
160	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35
170	1.39	1.38	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34
180	1.38	1.38	1.37	1.36	1.35	1.35	1.34
190	1.38	1.37	1.36	1.35	1.35	1.34	1.34

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

54 / 9 RAVEN I Bölge σ max = 11 kg / mm²

(a) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m I.bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
120	1.32	1.43	1.53	1.64	1.74	1.85	1.95
130	1.66	1.77	1.89	2.00	2.11	2.22	2.32
140	2.07	2.18	2.30	2.41	2.53	2.63	2.75
150	2.48	2.60	2.72	2.84	2.95	3.07	3.18
160	2.97	3.10	3.21	3.33	3.45	3.57	3.67
170	3.46	3.58	3.70	3.82	3.93	4.05	4.14
180	4.01	4.13	4.25	4.38	4.49	4.61	4.72
190	4.57	4.69	4.81	4.93	5.04	5.16	5.27
200	5.18	5.31	5.43	5.53	5.66	5.77	5.89
210	5.80	5.91	6.04	6.16	6.29	6.39	6.50
220	6.46	6.61	6.71	6.85	6.96	7.08	7.20
230	7.16	7.27	7.39	7.52	7.64	7.78	7.86
240	7.91	8.02	8.15	8.26	8.37	8.48	8.60

gerilme σ — kg / mm²

120	4.69	4.33	4.04	3.77	3.55	3.34	3.17
130	4.35	4.08	3.83	3.62	3.43	3.26	3.11
140	4.08	3.86	3.66	3.49	3.33	3.20	3.06
150	3.88	3.70	3.54	3.39	3.26	3.14	3.03
160	3.71	3.55	3.43	3.31	3.19	3.08	3.00
170	3.58	3.46	3.35	3.24	3.15	3.06	2.99
180	3.47	3.37	3.28	3.18	3.10	3.02	2.95
190	3.39	3.30	3.22	3.14	3.07	3.00	2.94
200	3.32	3.24	3.17	3.11	3.04	2.98	2.92
210	3.26	3.20	3.13	3.07	3.01	2.96	2.91
220	3.22	3.15	3.10	3.04	2.99	2.94	2.89
230	3.17	3.12	3.07	3.02	2.97	2.92	2.89
240	3.13	3.09	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

54 / 9 RAVEN II Bölge $\sigma_{\max} = 11 \text{ kg} / \text{mm}^2$

(a) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m II.bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
120	2.21	2.31	2.40	2.50	2.58	2.68	2.75
130	2.73	2.82	2.91	3.01	3.10	3.18	3.27
140	3.32	3.41	3.51	3.60	3.68	3.78	3.87
150	3.91	4.02	4.10	4.19	4.28	4.38	4.46
160	4.61	4.68	4.79	4.87	4.96	5.05	5.14
170	5.29	5.36	5.46	5.55	5.65	5.73	5.81
180	6.06	6.14	6.22	6.33	6.42	6.51	6.57
190	6.82	6.91	7.00	7.10	7.17	7.27	7.34
200	7.68	7.75	7.85	7.93	8.04	8.11	8.19
210	8.52	8.60	8.68	8.80	8.88	9.01	9.05
220	9.46	9.55	9.64	9.73	9.82	9.91	10.00
230	10.41	10.46	10.56	10.66	10.76	10.81	10.91
240	11.41	11.52	11.63	11.68	11.74	11.85	11.97

gerilme σ — kg / mm^2

120	2.80	2.68	2.58	2.48	2.40	2.31	2.25
130	2.65	2.56	2.48	2.40	2.33	2.27	2.21
140	2.54	2.47	2.40	2.34	2.29	2.23	2.18
150	2.46	2.40	2.35	2.30	2.25	2.20	2.16
160	2.39	2.35	2.30	2.26	2.22	2.18	2.14
170	2.34	2.30	2.27	2.23	2.19	2.16	2.13
180	2.30	2.27	2.24	2.20	2.17	2.14	2.12
190	2.27	2.24	2.21	2.18	2.16	2.13	2.11
200	2.24	2.22	2.19	2.17	2.14	2.12	2.10
210	2.22	2.20	2.18	2.15	2.13	2.10	2.09
220	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08
230	2.18	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08
240	2.17	2.15	2.13	2.12	2.11	2.09	2.07

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

85 / 14 PIGEON I Bölge $\sigma_{max} = 11 \text{ kg} / \text{mm}^2$

(a ₁) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m I.bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
120	0.98	1.06	1.15	1.25	1.35	1.46	1.56
130	1.20	1.30	1.41	1.51	1.63	1.74	1.85
140	1.48	1.59	1.71	1.82	1.94	2.06	2.18
150	1.78	1.90	2.02	2.15	2.27	2.40	2.50
160	2.12	2.25	2.38	2.51	2.64	2.77	2.89
170	2.49	2.62	2.76	2.89	3.02	3.15	3.27
180	2.89	3.03	3.17	3.31	3.44	3.58	3.71
190	3.31	3.46	3.60	3.74	3.87	4.01	4.14
200	3.79	3.93	4.07	4.21	4.36	4.49	4.63
210	4.26	4.40	4.55	4.67	4.83	4.97	5.10
220	4.78	4.92	5.07	5.23	5.35	5.51	5.64
230	5.31	5.45	5.60	5.75	5.88	6.03	6.17
240	5.88	6.03	6.18	6.32	6.47	6.61	6.75

gerilme σ — kg / mm^2

120	6.37	5.86	5.39	4.97	4.60	4.27	3.98
130	6.03	5.57	5.16	4.80	4.47	4.18	3.93
140	5.72	5.32	4.96	4.65	4.36	4.11	3.89
150	5.46	5.10	4.80	4.52	4.27	4.05	3.86
160	5.21	4.91	4.65	4.41	4.19	4.00	3.83
170	5.01	4.75	4.52	4.31	4.12	3.95	3.80
180	4.84	4.62	4.42	4.23	4.07	3.91	3.78
190	4.70	4.50	4.33	4.16	4.02	3.88	3.76
200	4.57	4.40	4.25	4.11	3.97	3.85	3.74
210	4.47	4.32	4.18	4.06	3.94	3.83	3.73
220	4.38	4.25	4.13	4.01	3.91	3.81	3.71
230	4.30	4.19	4.08	3.97	3.88	3.79	3.70
240	4.24	4.13	4.03	3.94	3.85	3.77	3.69

ÇELİK ÖZLÜ ALÜMİNYUM İLETKENLERDE SALGI

85 / 14 PIGEON II Bölge $\sigma_{max} = 11 \text{ kg} / \text{mm}^2$

(a.) Birim açıklık m	salgı (fleş) - m II.bölge						
	+ 5° C	+ 10° C	+ 15° C	+ 20° C	+ 25° C	+ 30° C	+ 35° C
120	1.42	1.53	1.63	1.74	1.85	1.95	2.06
130	1.79	1.90	2.01	2.12	2.23	2.34	2.44
140	2.22	2.34	2.45	2.57	2.67	2.79	2.89
150	2.67	2.78	2.90	3.01	3.13	3.23	3.34
160	3.17	3.30	3.41	3.53	3.64	3.74	3.86
170	3.69	3.81	3.93	4.04	4.15	4.27	4.37
180	4.27	4.39	4.51	4.62	4.73	4.85	4.95
190	4.85	4.97	5.09	5.21	5.31	5.43	5.54
200	5.49	5.62	5.73	5.84	5.97	6.07	6.18
210	6.14	6.26	6.39	6.49	6.61	6.72	6.82
220	6.86	6.98	7.10	7.22	7.32	7.42	7.53
230	7.59	7.69	7.79	7.93	8.04	8.16	8.24
240	8.36	8.47	8.59	8.71	8.80	8.93	9.03

gerilme σ — kg / mm^2

120	4.38	4.08	3.81	3.57	3.37	3.19	3.03
130	4.07	3.83	3.61	3.43	3.26	3.11	2.98
140	3.81	3.52	3.46	3.30	3.17	3.04	2.93
150	3.63	3.48	3.34	3.22	3.10	3.00	2.90
160	3.49	3.36	3.25	3.14	3.04	2.96	2.87
170	3.38	3.27	3.17	3.08	3.00	2.92	2.85
180	3.28	3.19	3.11	3.03	2.96	2.89	2.83
190	3.21	3.13	3.06	2.99	2.93	2.87	2.81
200	3.16	3.08	3.02	2.96	2.90	2.85	2.80
210	3.10	3.04	2.98	2.93	2.88	2.83	2.79
220	3.05	3.00	2.95	2.90	2.86	2.82	2.78
230	3.01	2.97	2.93	2.88	2.84	2.80	2.77
240	2.98	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.76

MONTAJ

Bu kısım iki bölüme ayrılır.

Birinci bölümde montaj malzemelerinin tarifi, ikincisinde ise çeşitli durumlardaki montaj şekilleri gösterilmiştir.

Montajlar ağaç, beton, demir direklerde izolatörlü ve izolatörsüz olarak yapılabilir. Bu montajlarda kullanılacak malzemeler resimle beraber verilmiştir.

Hava-i Hat kablolarının montajında kullanılan

Montaj malzemeleri listesi:

Sahra Kablo Sıra No	Sahra Kablo Kod No	Parça Adı
1.	TR 651	Travers Taşıyıcı
2.	TR 801	Travers Durdurucu
3.	TR 652	Travers Taşıyıcı
4.	TR 802	Travers Durdurucu
5.	TK 1/2"	Travers Kelepçesi Taşıyıcı
6.	TK 5/8"	Travers Kelepçesi Durdurucu
7.	AK 14-U	U Askı Kancası
8.	AK 30-100-240	Askı Kancası
9.	ALTK	Askı Klemensi
10.	PAK 70	Plastik Koruyucu Kutu
11.	A ... B ...	Al- Cu Bimetalik Klemens
12.	A ... A ...	Branşman Klemensi
13.	16-50, 50-95	Durdurucu Klemens
14.	Mİ 85 P	Makara İzolatör
15.	İM 22	İzolatör Mili
16.	ÖD 85	Özengi Demiri
17.	N. 80, N. 95	Mesnet İzolatörü
18.	A. 80, A. 95	Mesnet İzolatör Demiri
19.	D. 80, D. 95	Deve Boynu İzolatör Demiri
20.	HS. 200 - 300 - 400	Halkalı Saplama

21	TS 250	Taşıyıcı Makara İzolatör Saplama
22	TRS 200 - 300 - 400	Düz Saplama
23	BB 85	Boru Burcu
24	BK 160	Bağ Kelepçesi
25	BT 35 - 42 - 56	Bağ Teli
26	KAB (10 X 1)	Koruyucu Alüminyum Bant.
27	SH 56	Somunlu Halka
28	AVK 50	Ağaç Vidalı Kanca
29	KG 50	Kurt Gözü
30	AY	Plastik Damar Ayırıcı

MONTAJ MALZEMELERİ

TRAVERSLER

Beton veya demir direklere iletkenlerin tesbitinde kullanılan taşıyıcı veya durdurucu görevler için kullanılır. 4 tipi vardır.

1. TR 651

40 cm uzunluğunda 65 mm U profilden daldırma galvaniz kaplanarak yapılmıştır. Beton veya demir direklere kelepçe, saplama veya kanca ile tespit edilir. Ortasında 70 mm aralıklı U askı kanca tesbit delikleri vardır. Taşıyıcı görev yapar.

2. TR 801

40 cm uzunluğunda 80 mm U profilden daldırma galvaniz olarak yapılmıştır. Durdurucu olarak kullanılır.

3. TR 652

80 cm uzunluğunda 65 mm U profil demirden daldırma galvaniz olarak yapılır. Çift devre ve tepe çapı büyük olan kafes direklerde taşıyıcı olarak kullanılır.

4. TR 802

80 cm uzunluğunda 80 mm U profil demirden daldırma galvaniz olarak yapılır. Çift devre ve tepe çapı büyük olan kafes direklerde durdurucu bağ montajları için kullanılır.

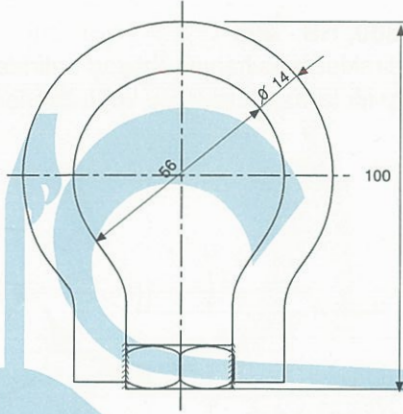
TK 1/2" Travers kelepçesi (Taşıyıcı)

TK 5/8" Travers kelepçesi (Durdurucu)

Beton direklerde traverslerin tesbiti için kullanılır.

SH 56 Somunlu Halka

Halkalı, düz ve TS 250 saplamaların uçlarına vidalanarak branşman hatları için kullanılır.

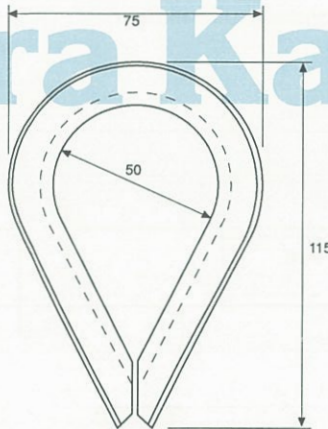


BB 85 Boru Burcu

İç çapı 22 mm dış çapı 30 mm ve 85 mm boyunda boru parçasıdır. Demir direklerde izolatör ve hatları direktten uzaklaştırmak için kullanılır.

KG 50 Kurt Gözü

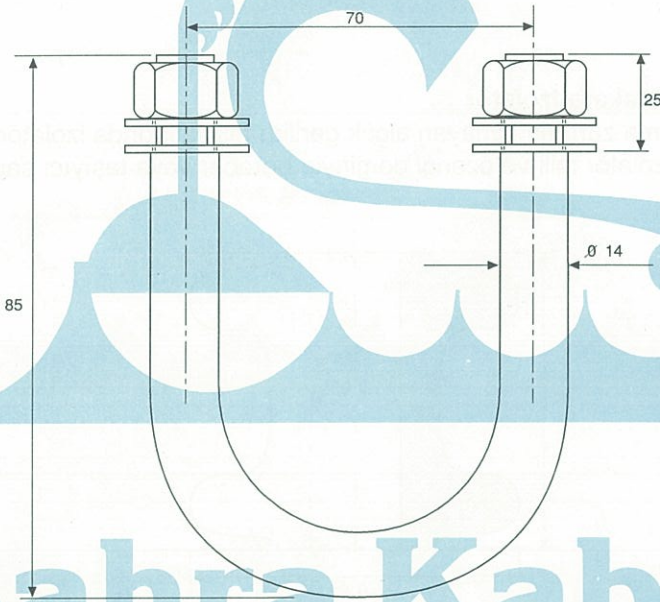
İzolatörsüz durdurucu sistemlerdeki bağ montajlarında kullanılır.



KANCALAR

AK 14 - U Askı Kancası

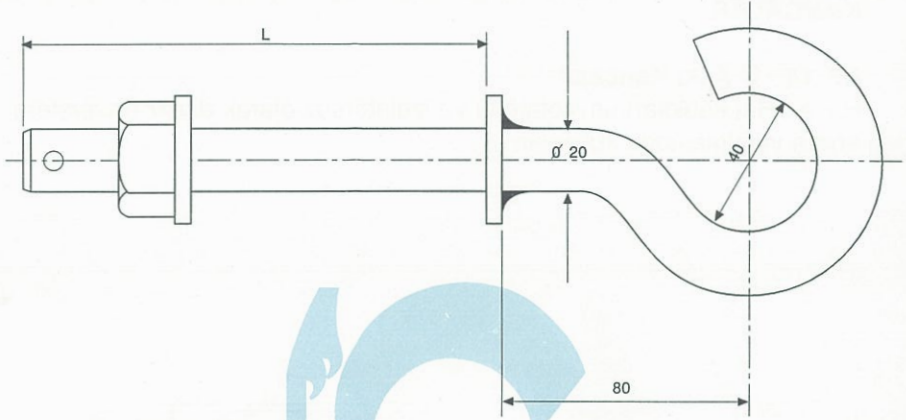
Hava-i Hat kablolarının izolatörlü ve izolatörsüz olarak demir traverslere bağlarının yapılmasında kullanılır.



AK 30 - AK 100 - AK 240 Askı Kancası

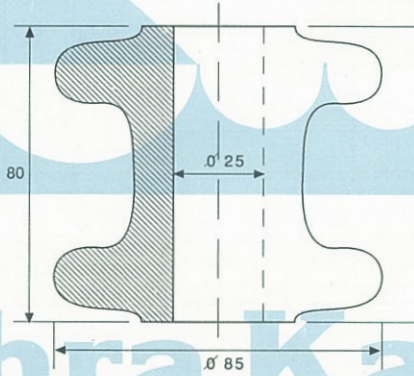
Askı kancasının 3 boyu vardır. AK 30 traverslere izolatörsüz sistemde taşıyıcı ve durdurucu bağ montajları için kullanılır.

AK 100 ve AK 240 Askı kancalarına taşıyıcı ve durdurucu bağ montajlarının her ikisi birden yapılabilir. Ayrıca diğer ucuna SH 56 somunlu halka takılarak bransman içinde kullanılabilir.



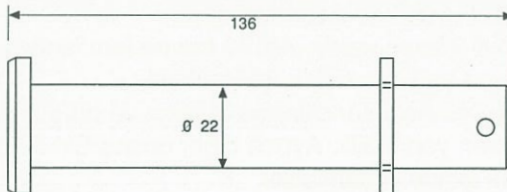
MI 85 P Makara İzolatör

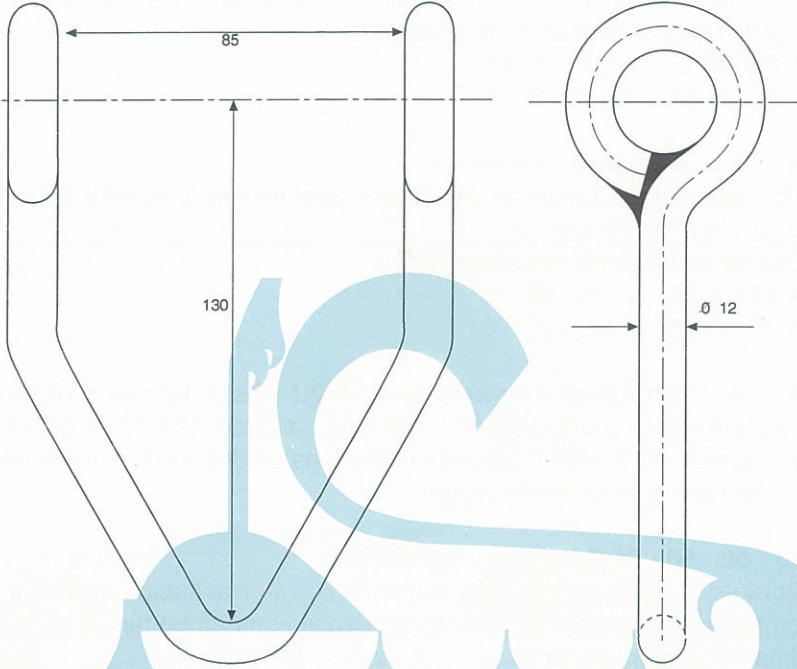
Topraklama zarureti olmayan alçak gerilim tesisatlarında izolatör kullanılır. İzolatör, izolatör mili ve özengi demiriyle beraber veya taşıyıcı saplama ile kullanılır.



ÖD 85 Özengi Demiri ve İM 22 İzolatör Mili

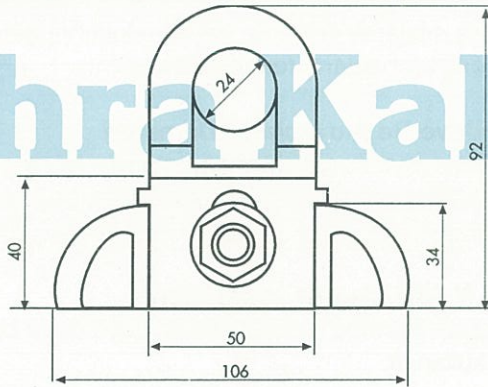
Makara izolatör özengi demirine izolatör mili vasıtasıyla takılarak kullanılır. Makara izolatör milin üstünde rahatça dönebilir. Bu sistem Taşıyıcı-Dururucu ve köşe direklerinde kullanılır. Oynak bir bağlantı temin edilir.





KLEMENSLER ALTK Askı Klemensi

İzolatörsüz sistemlerde askı kancası ile birlikte kullanılır. Özel alaşımlı alüminyumdan yapılmıştır. Kopma dayanımı 2500 kg dır.



Al - Cu Bimetalik Klemensler A ... B ...

Alüminyum iletkenler ile bakır iletkenlerin irtibatlandırılmalarında kullanı-

lır. Klemens kanallarının bir tarafı alüminyum diğer tarafı ise bakırdan meydana gelir. Ölçü ve isimlendirme şöyledir.

A 25 - B 16, A 40 - B 25

A 70 - B 50, A 120 - B 70

A ... A ... Branşman Klemensi

Nötr askı telinde kullanılan yalıtılması gerekmeyen (yani PAK 70 kutusuz kullanılan) klemensdir.

Ölçüler ve isimlendirme şöyledir.

A 25 - A 25, A 40 - A 40

A 70 - A 70, A 120 - A 120

A ... A ... Branşman Klemensi ve PAK 70 Plastik Koruyucu Kutu

Faz iletkenlerin montajlarında kullanıldığı takdirde PAK 70 ile birlikte kullanılır. Üst parçası 2 veya 3 parçadan meydana geldiği için bir klemensden 2 veya 3 branşman alma imkânı vardır.

16 - 50, 50 - 95 Durdurucu klemensler

Durdurucu bağ montajlarında kullanılır. Hava-i Hat kablolarında durdurucu bağ yalnız çıplak nötr askı telinde yapıldığından bu tür klemenslerin yalıtılmasına lüzum yoktur.

PYK - AB 95 Dişli Klemens

Bu klemensin en önemli özelliği gerilim altında montaj yapılmasına uygun olmasıdır.

Plastik yalıtkan kutu içinde olan klemens kendi maşası ve izoleli allen anahtarı vasıtasıyla sıkılarak iletkenin yalıtkan kılıfını delerek iletkenle teması sağlar. Güvenli bir bağlantı temin edilir.

D 80 , D 95 Deve Boynu İzolatör Demirleri

Kısa mesafeli ev veya sanayi branşmanlarının ağaç şebeke direklerinde N 80 - N 95 - N 95/2 izolatörü ile birlikte durdurucu bağ montajlarında kullanılır.

N 80 - N 95 - N 95/2 Mesnet İzolatörleri

Branşman bağlantılarında izolatör demiri veya deve boynu izolatör demirleri ile birlikte kullanılır.

A 80 - B 80 - B 95 İzolatör Demirleri

Ev branşmanlarının direklerde ve ev dam direklerindeki montajlarında

mesnet izolatörlerle birlikte kullanılır.

AVK 50 Ağaç Vidalı Kanca

Ev branşmanlarının ağaç direklerdeki top başları için kullanılır.

KAB (10 x 1 mm) Koruyucu Alüminyum Bant

10 x 1 mm ebatında yumuşak alüminyum şerit olup nötr hatların mesnet izolatörlere montajı esnasında kullanılır.

BT 35 - BT 42 - BT 56 Bağ Telleri

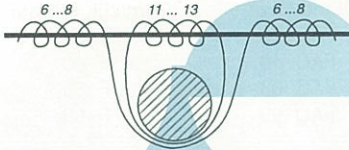
İzolatörlü sistemlerde, taşıyıcı bağ montajlarında kullanılır. Çalışma kolaylığı bakımından evvelce helezonlaştırılır. Montajlarda

Nötr askı teli 40 mm² ye kadar BT 35

Nötr askı teli 60 mm² ye kadar BT 42

Nötr askı teli 100 mm² ye kadar BT 56

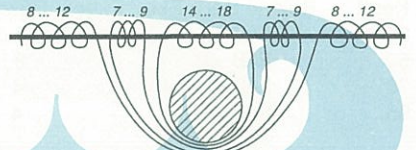
bağ telleri kullanılır.



Direkler arası kısa aralıklarda

$a < 35$ m için.

Taşıyıcı bağ şekli



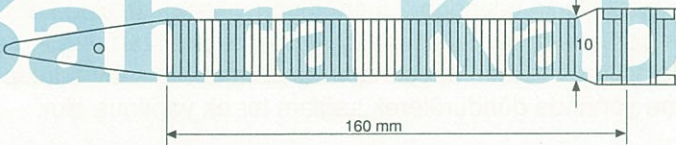
Direkler arası normal ve uzun aralıklarda

$a > 35$ m için.

Taşıyıcı bağ şekli

BK 160 Bağ Kelepçesi

Hava-i Hat kabloların montajları esnasında dağılmaması için kullanılır.



SM 150, SM 270 Sarı Macun

PAK 70 kullanılan branşman montajlarında korozyon etkisini ortadan kaldırmak için kutunun içi sarı macunla doldurulur.

AY Plastik Damar Ayırıcı

Hava-i Hat kabloların branşman montajlarında klemens takılacak damarın diğer damarlardan kolayca ayrılmasını, klemens ve koruyucu kutunun rahatça takılmasını sağlar.

BÜKME BORU EKLERİ

Hava-i Hat Kablolarının nötr askı teli ile alüminyum iletkenlerin eklenmelerinde kullanılan bir metotta bükme boru ile yapılan eklerdir.

Bu eklerin özellikleri:

- Mekanik ve korozyona mukavim olması,
- Özelliklerin devamlılığı,
- Ekonomik olması,
- Montaj kolaylığı.

Hava-i Hat kablolarının nötr askı telinin ekinde dikkat edilecek husus; ek borusunun izoleli hatları tahrip etmemesi için borunun üstüne siyah polietilen hortum geçirilmelidir.

Bükme işlemi aşağıdaki ölçülere uymalıdır.

Kesit	Bükme Boru Eki	Ek için Bükme Adedi	Bükme Çenesi	Temizlik Fırçası
25-35	FAB 25	3.5	FAÇ 25	F 25
50	FAB 40	3.5	FAÇ 40	F 40
70	FAB 63	4	FAÇ 63	F 63
95	FAB 99	4	FAÇ 99	F 99

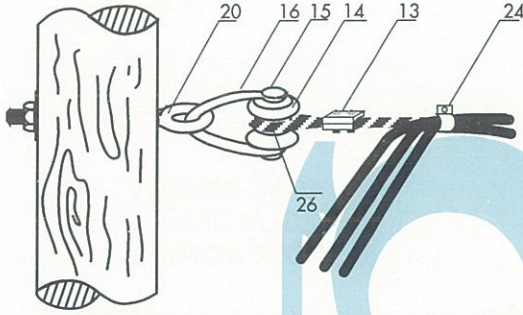
Nötr iletken uçları boru boyunda düzeltilip oksit ve kirleri tel fırça ve sarı macunla temizlendikten sonra, ek borusu da temizlik fırçası ve sarı macunla temizlenmelidir.

Temizlenmiş iletkenlere bol miktarda sarı macun sürerek temizlenmiş ve macunlanmış boru ekinin ucundan 2.5 cm dışarı çıkacak şekilde karşılıklı yerleştirilir. Ek borusunun her iki ucuna birer bükme anahtarı uygun çenesiyle birlikte yerleştirilir ve bükme adedi kadar anahtarın biri sabit tutulup diğeri tellerin burulma yönünde döndürülerek sağlam bir ek yapılmış olur.

HAVA-İ HAT KABLOLARDA MONTAJ TİPLERİ

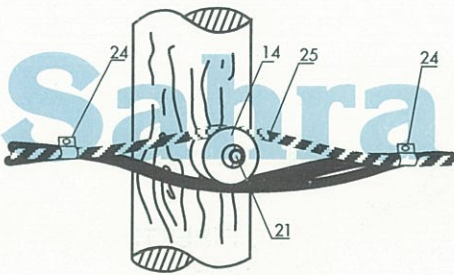
İZOLATÖRLÜ MONTAJLAR

Ağaç Direkler:



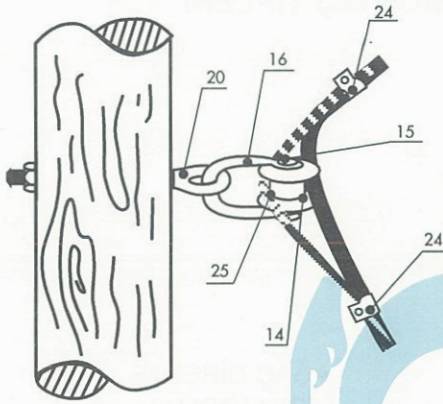
AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
DURDURUCU MONTAJ

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
HS ...	20	Halkalı saplama	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



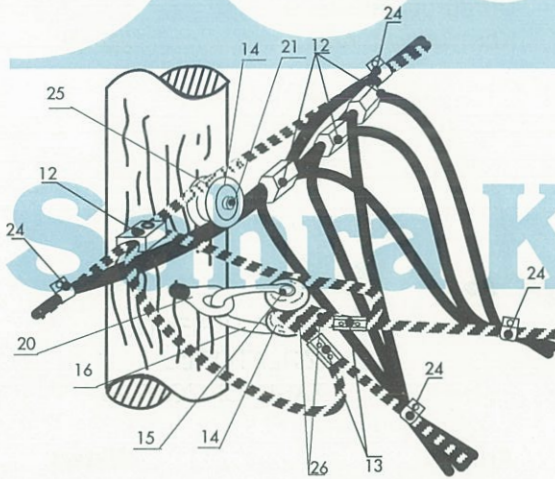
AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
TAŞIYICI MONTAJ

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TS 250	21	Makara iz. taş. saplaması	1 "



AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
KÖŞE MONTAJ

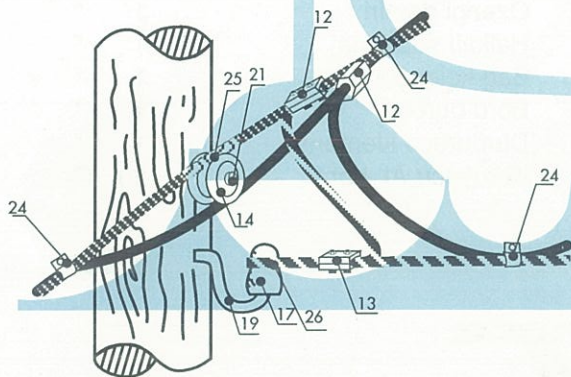
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör (Porselen)	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
HS ...	20	Halkalı saplama	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "



AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Trifaze)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "

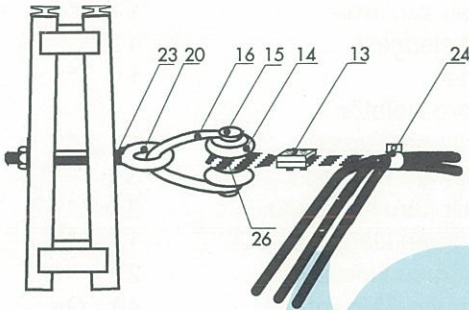
ÖD 85	16	Özengi demiri	1	"
HS ...	20	Halkalı saplama	1	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TS 250	21	Makara izolatör taşıyıcı saplaması	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	2	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40	Gr.



AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Monofaze, Ev)

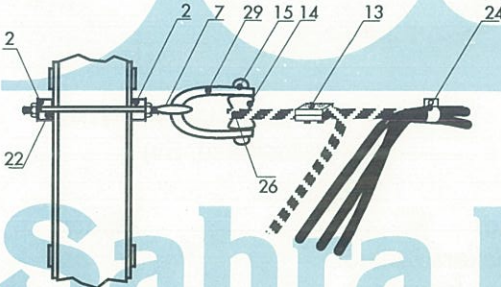
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	Ad.
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TS 250	21	Taşıyıcı makara izolatör saplaması	1	"
D 95	19	Deve boynu izolatör demiri	1	"
N 95	17	H. H. Mesnet izolatörü	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

Demir Direkler:



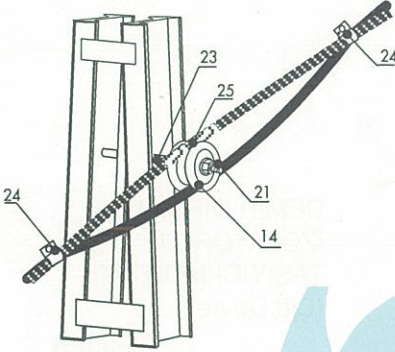
DEMİR DİREKTE İZOLATÖRLÜ DURDURUCU MONTAJI (Saplamalı)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
HS ...	20	Halkalı saplama	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
BB 85	23	Boru burcu	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



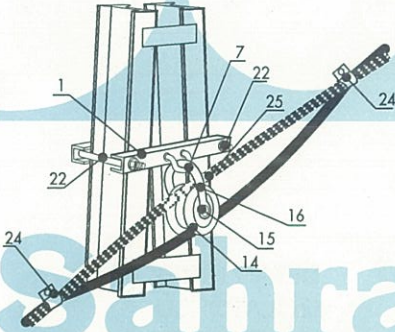
DEMİR DİREKTE İZOLATÖRLÜ DURDURUCU MONTAJI (Traversli)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



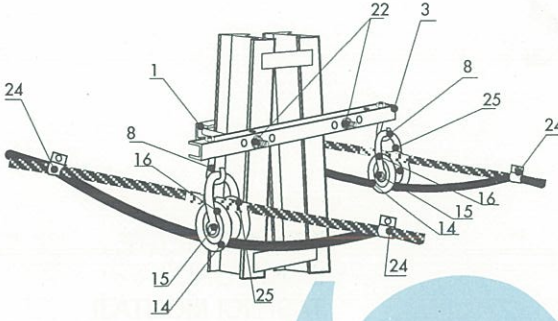
**DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
TAŞIYICI MONTAJI
(Saplamalı)**

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TS 250	21	Makara izolatör taşıyıcı saplaması	1 "
BB 85	23	Boru burcu	1 "



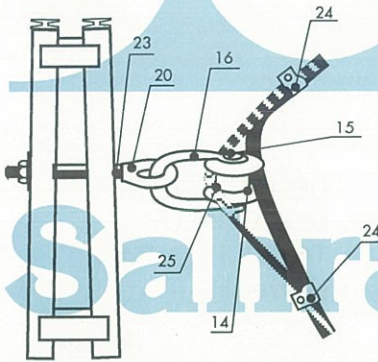
**DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
TAŞIYICI MONTAJI
(Traversli)**

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 651	1	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U askı kancası	1 "



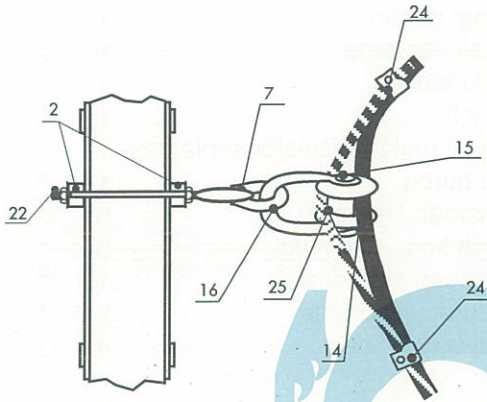
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
TAŞIYICI MONTAJI
(Çift Devre)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	2 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 "
BT ...	25	Bağ teli	2 "
TR 651	1	Travers	1 "
TR 652	3	Travers	1 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 100 U	8	Askı kancası	2 "



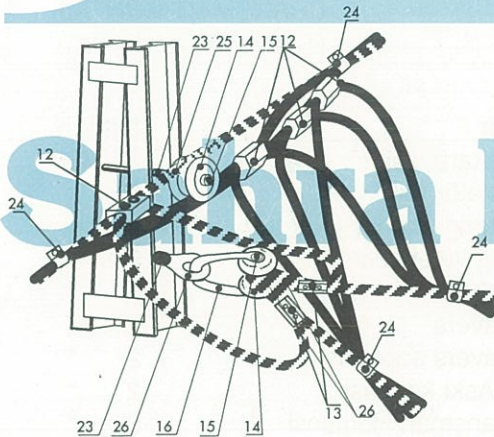
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
KÖŞE MONTAJI
(Saplamalı)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
HS ...	20	Halkalı saplama	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
BB 85	23	Boru burcu	1 "



DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
KÖŞE MONTAJI
(Treversli)

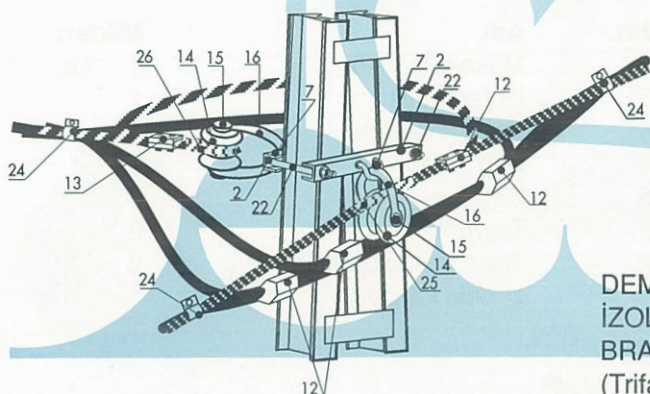
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "



DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Trifaze Saplama)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "

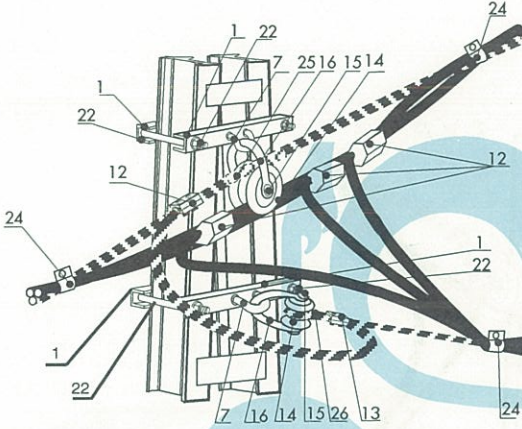
ÖD 85	16	Özengi demiri	1	"
HS ...	20	Halkalı saplama	1	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TS 250	21	Taşıyıcı makara izolatör saplaması	1	"
BB 85	23	Boru burcu	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	2	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40	Gr.



DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze Treversli)

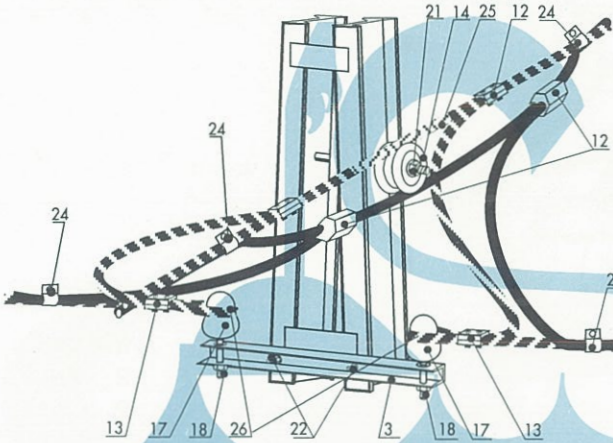
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2	Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2	"
ÖD 85	16	Özengi demiri	2	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TR 801	2	Travers	2	"
TRS ...	22	Travers saplaması	2	"
AK 14 U	7	U Askı kancası	2	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze Traversli)



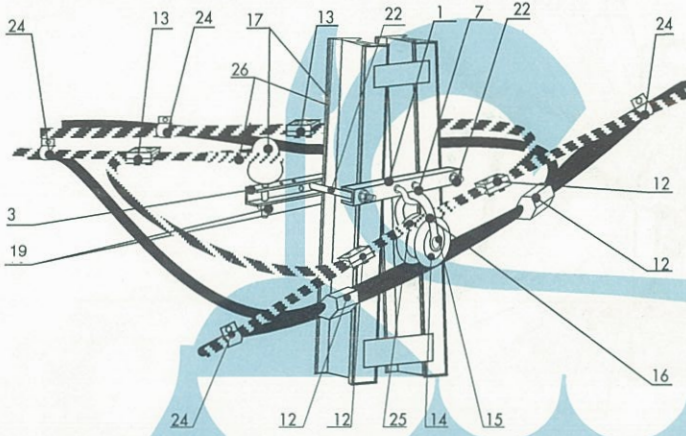
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2	Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2	"
ÖD 85	16	Özengi demiri	2	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TR 651	1	Travers	4	"
TRS ...	22	Travers saplaması	4	"
AK 14 U	7	U askı kancası	2	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Monofaze Saplama)



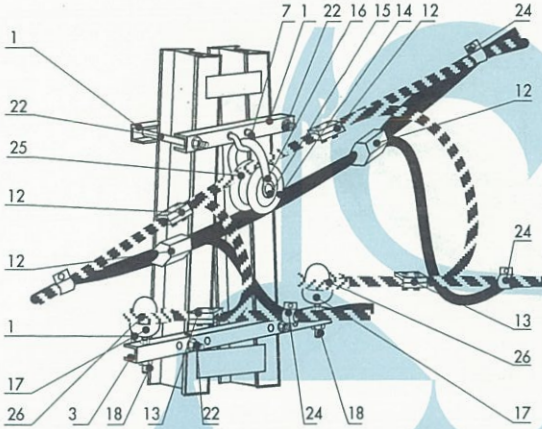
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	Ad.
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1	Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
TS 250	21	Taşıyıcı marka izolatör saplaması	1	"
N 95	17	H. H. masnet izolatörü	2	"
TR 652	3	Travers	1	"
TRS ...	22	Travers saplaması	2	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	2	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2	"
D ...	13	Durdurucu klemens	2	"
A 80	18	H. H. izolatör demiri	2	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40	Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Monofaze Traversli)



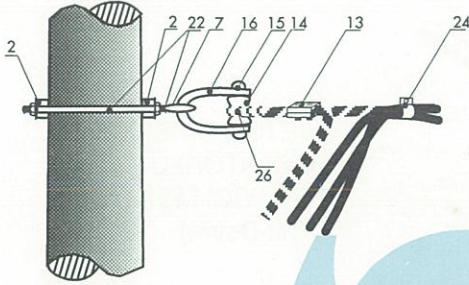
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
N 80	17	H. H. Mesnet izolatörü	2 "
TR 651	1	Travers	1 "
TR 652	3	Travers	1 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2 "
D ...	13	Durdurucu klemens	2 "
A 80	18	Mesnet izolatör demiri	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40 Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Monofaze Traversli)



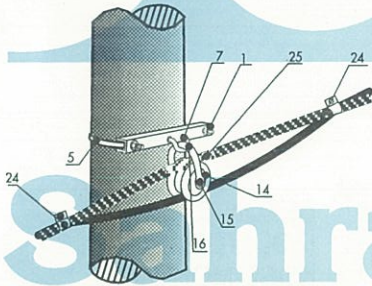
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1	Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1	"
ÖD 85	16	Özengi demiri	1	"
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4	"
BT ...	25	Bağ teli	1	"
N 80	17	H. H. Mesnet izolatörü	2	"
TR 651	1	Travers	3	"
TR 652	3	Travers	1	"
TRS ...	22	Travers saplaması	4	"
AK 14 U	7	U Askı kancası	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	2	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2	"
D ...	13	Durdurucu klemens	2	"
A 80	18	Mesnet izolatör demiri	2	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40	Gr.

Beton Direkler



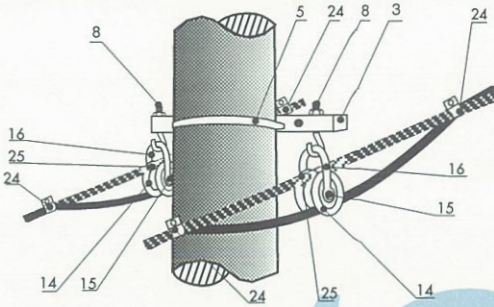
BETON DİREKTE İZOLATÖRLÜ DURDURUCU MONTAJI

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



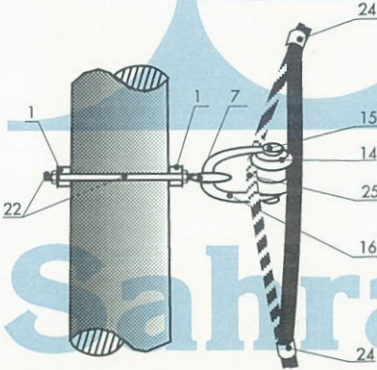
BETON DİREKTE İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI MONTAJI

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 651	1	Travers	1 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
TK 1/2"	5	Travers kelepçesi	1 "



BETON DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
TAŞIYICI MONTAJI
(Çift Devre)

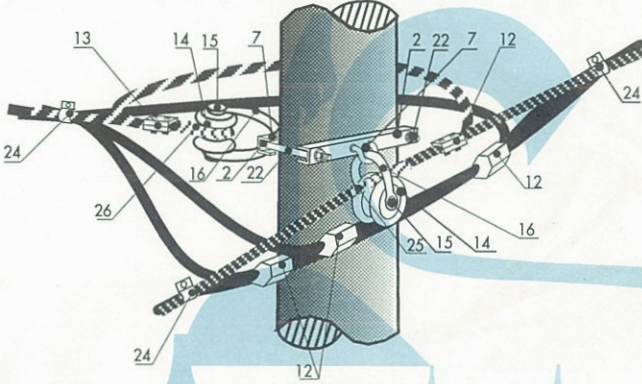
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	2 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 "
BT ...	25	Bağ teli	2 "
TR 652	3	Travers	1 "
AK 100	8	Askı kancası	2 "
TK 1/2"	5	Travers kelepçesi	1 "



BETON DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
KÖŞE MONTAJI

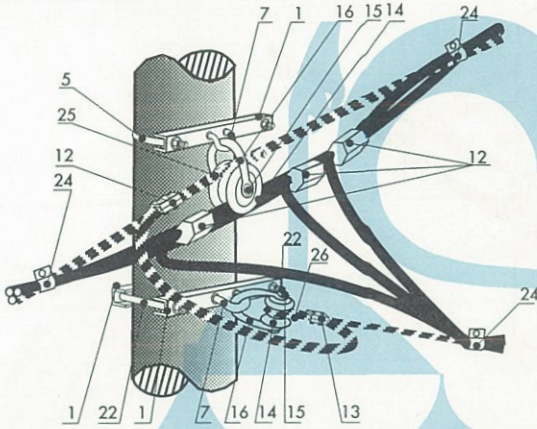
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 651	1	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "

BETON DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze)



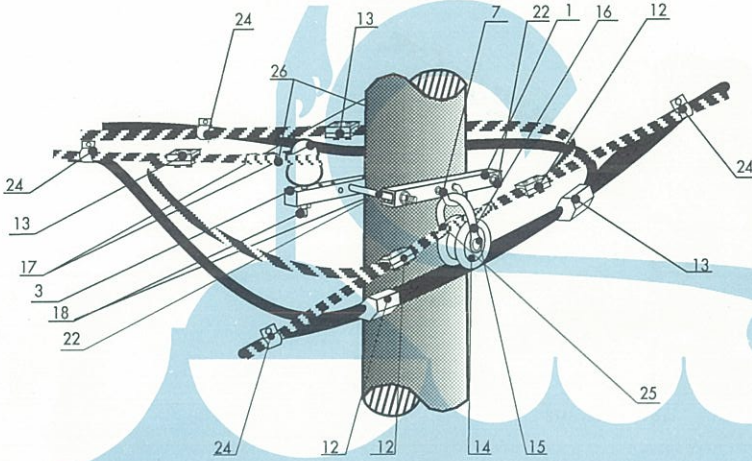
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	2 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.

BETON DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze)



Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	2 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	2 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	2 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
TR 651	1	Travers	3 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	2 "
TK 1/2"	5	Travers kelepçesi	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.

BETON DİREKTE
İZOLATÖRLÜ
BRANŞMAN MONTAJI
(Çift Monofaze)



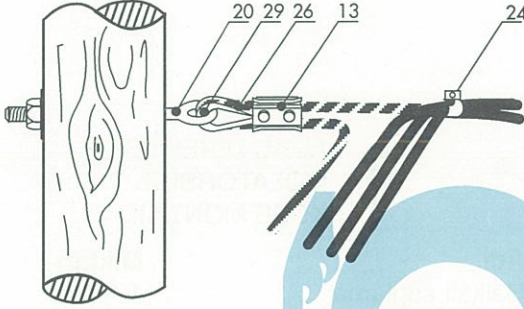
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
Mİ 85 P	14	Makara izolatör	1 Ad.
İM 22	15	İzolatör mili	1 "
ÖD 85	16	Özengi demiri	1 "
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 "
BT ...	25	Bağ teli	1 "
N 80	17	H. H Mesnet izolatörü	2 "
TR 651	1	Travers	1 "
TR 652	3	Travers	1 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	2 "
D ...	13	Durdurucu klemens	2 "
A 80	18	H. H. izolatör demiri	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40 Gr.



24	Bağ kelepçesi	4	"
25	Bağ teli	1	"
17	H. H. Mesnet izolatörü	2	"
1	Travers	1	"

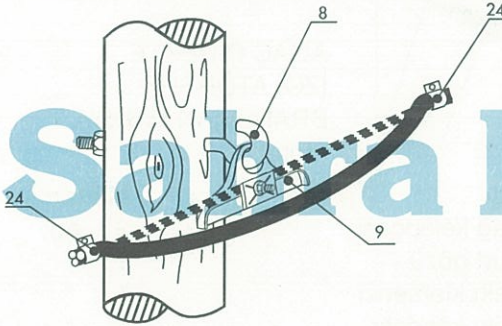
İZOLATÖRSÜZ MONTAJLAR

AĞAÇ DİREKLER



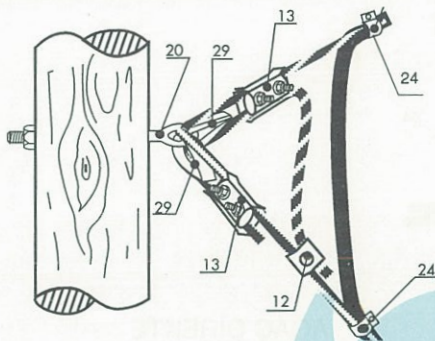
AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
DURDURUCU MONTAJ

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
HS ...	20	Halkalı saplama	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



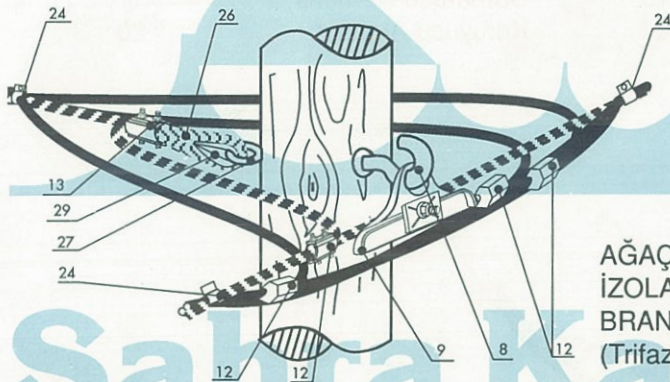
AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
AK 240	8	Askı kancası (Uzun)	1 "



AĞAÇ DİREKTE İZOLATÖRSÜZ KÖŞE MONTAJI

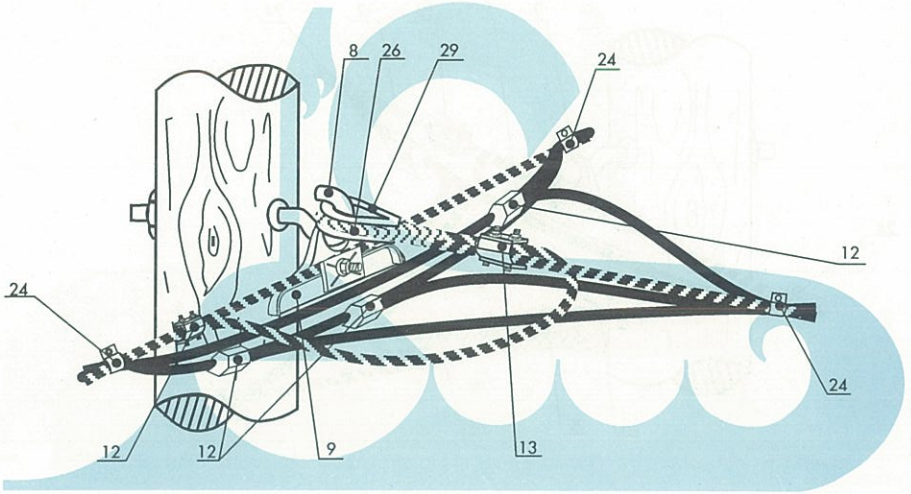
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
HS ...	20	Halkalı saplama	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
KG 50	29	Kurt gözü	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40 Gr.



AĞAÇ DİREKTE İZOLATÖRSÜZ BRANŞMAN MONTAJI (Trifaze)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 Ad.
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
AK 240	8	Askı kancası	1 "
SH 56	27	Somunlu halka	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ..	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.

AĞAÇ DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze)

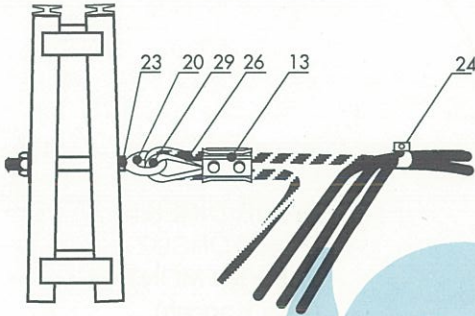


Sahra Kablo

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 Ad.
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
AK 240	8	Askı kancası (Uzun)	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.

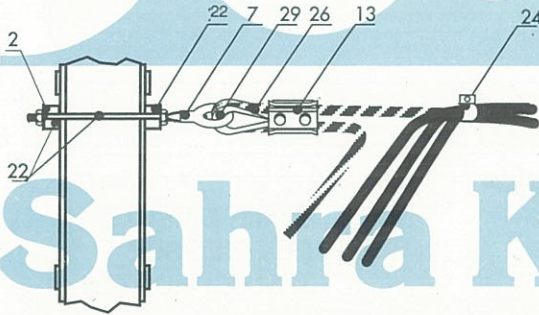


Demir direkler



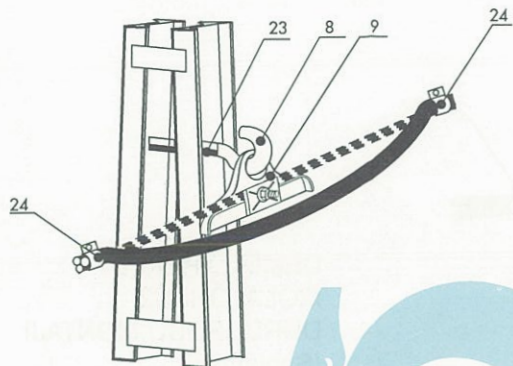
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
DURDURUCU MONTAJI
(Saplamalı)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
HS ...	20	Hakalı saplama	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 "
BB 85	23	Boru burcu	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



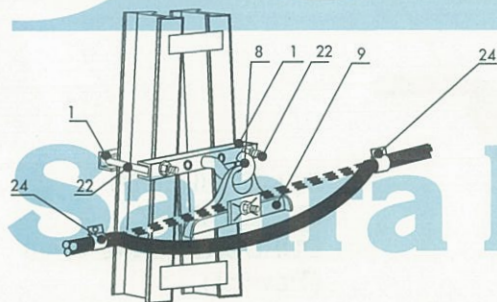
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
DURDURUCU MONTAJI
(Traversli)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 Ad.
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



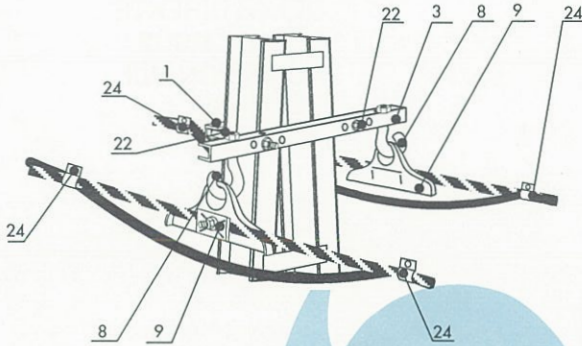
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI
(Askı Kancalı)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
BB 85	23	Boru burcu	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
AK 240	8	Askı kancası (Uzun)	1 "



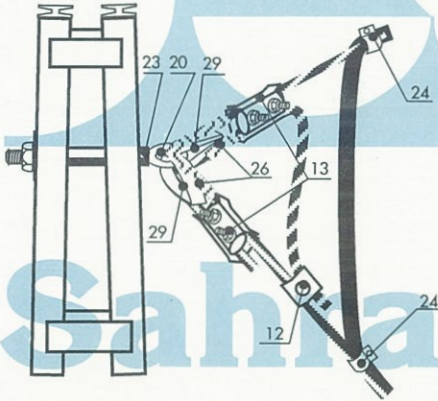
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI
(Traversli)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
TR 651	1	Travers	2 "
TRS 200	22	Travers saplaması	2 "
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "



DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI
(Çift Devre)

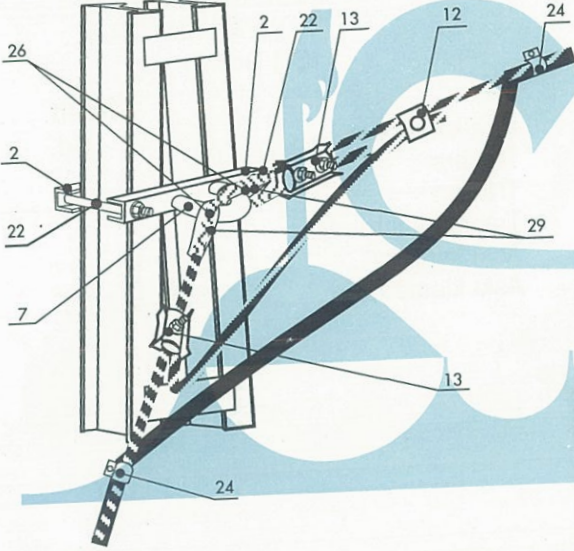
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 Ad.
TR 651	1	Travers	1 "
TR 652	3	Travers	1 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 100	8	Askı kancası	2 "
ALTK	9	Askı klemensi	2 "



DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
KÖŞE MONTAJI
(Saplamalı)

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
HS ...	20	Halkalı saplama	1 Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 "
BB 85	23	Boru burcu	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40 Gr.

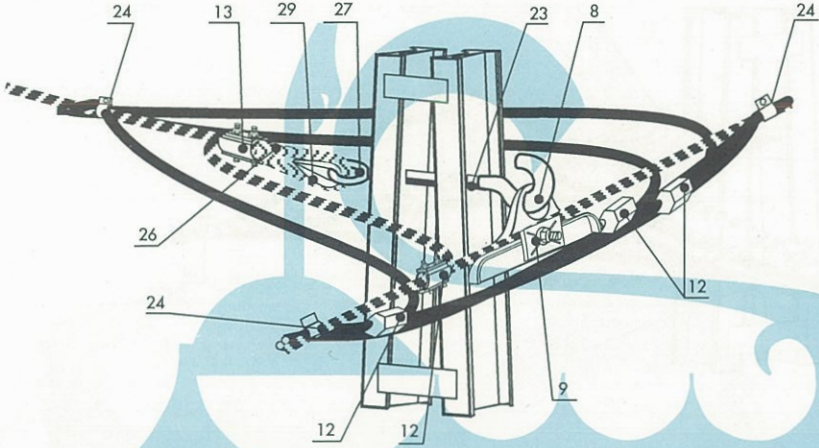
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
KÖŞE MONTAJI
(Traversli)



Sahra Kablo

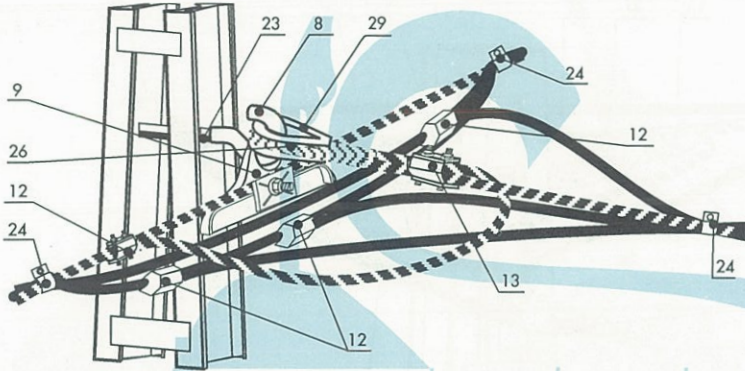
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	40 Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Saplamalı Trifaze)



Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	Ad.
BB 85	23	Boru burcu	1	"
KG 50	29	Kurt gözü	1	"
ALTK	9	Askı klemensi	1	"
AK 240	8	Askı kancası (Uzun)	1	"
SH 56	27	Somunlu halka	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

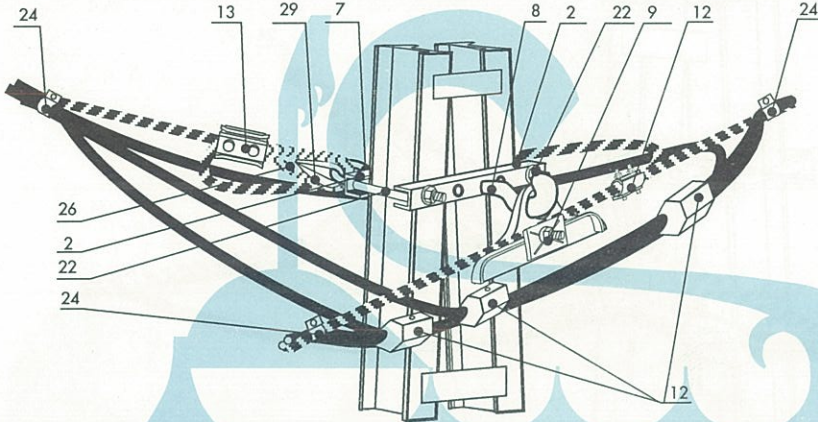
DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Saplamalı Trifaze)



Sahra Kablo

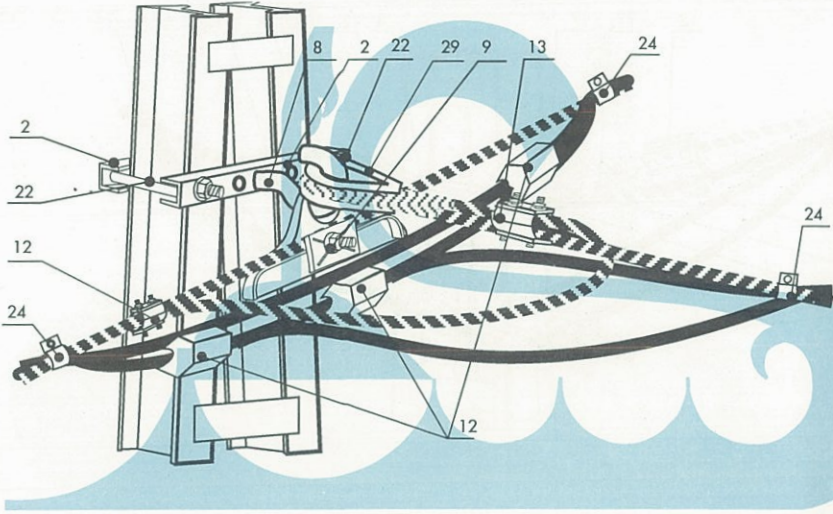
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 Ad.
BB 85	23	Boru burcu	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
AK 240	8	Askı kancası (Uzun)	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Traversli Trifaze)

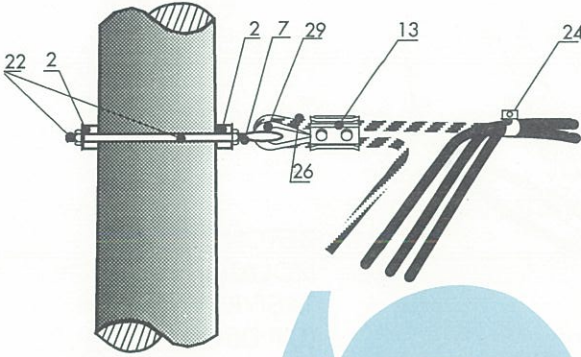


Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	Ad.
TR 801	2	Travers	2	"
TRS ...	22	Travers saplaması	2	"
AK 14 U	7	U Askı kancası	1	"
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1	"
KG 50	29	Kurt gözü	1	"
ALTK	9	Askı klemensi	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

DEMİR DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Traversli Trifaze)

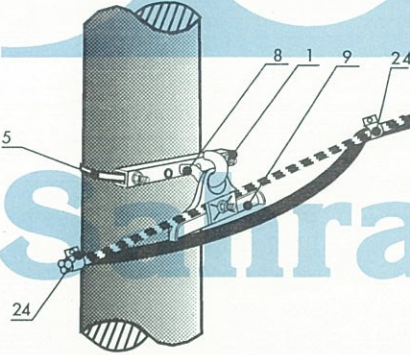


Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3 Ad.
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3 "
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D 16-50	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



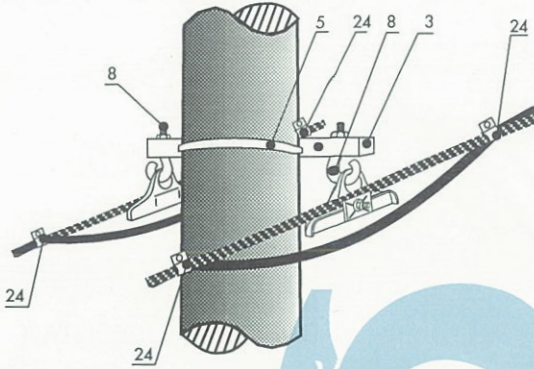
BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
DURDURUCU MONTAJI

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	1 Ad.
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	1 "
D ...	13	Durdurucu klemens	1 "
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20 Gr.



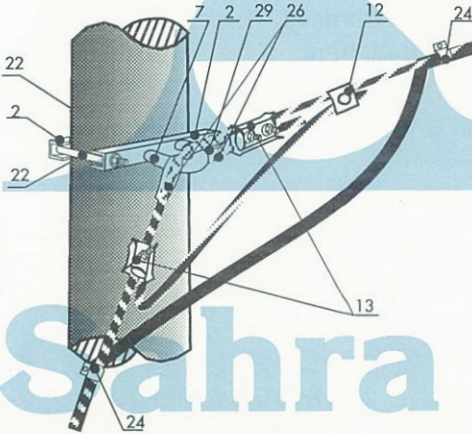
BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI

Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
TR 651	1	Travers	1 "
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1 "
TK 1/2"	5	Travers kelepçesi	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	1 "



**BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
TAŞIYICI MONTAJI
(Çift Devre)**

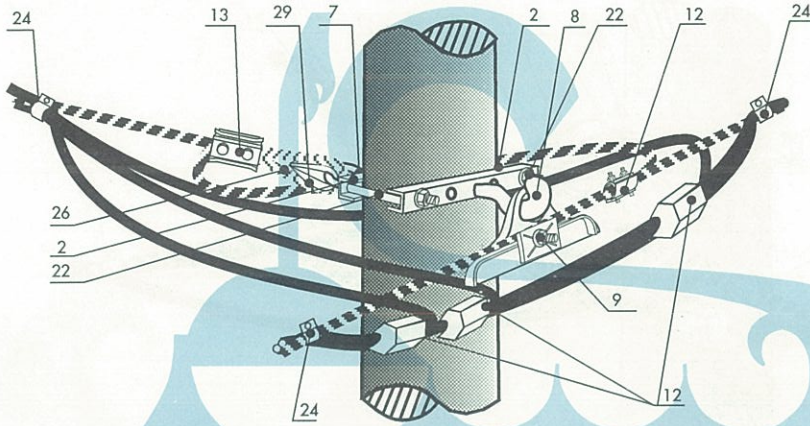
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	4 Ad.
TR 652	3	Travers	1 "
AK 100	8	Askı kancası	2 "
TK 1/2"	5	Traves kelepçesi	1 "
ALTK	9	Askı klemensi	2 "



**BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
KÖŞE MONTAJI**

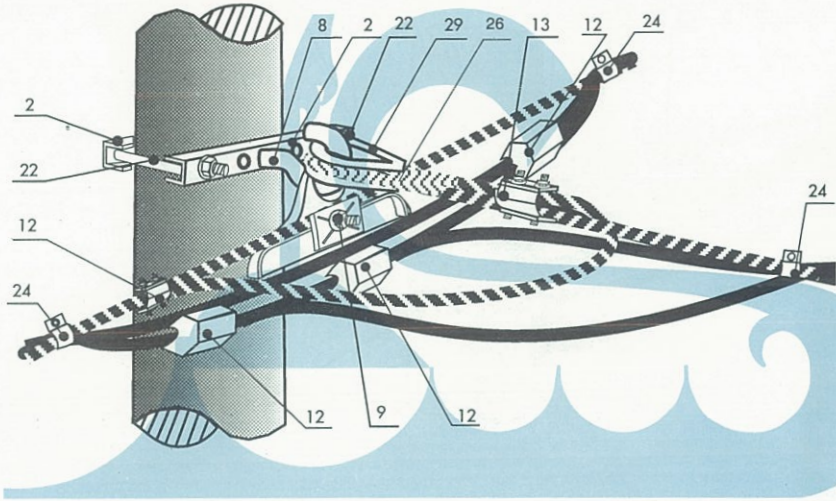
Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı
BK 160	24	Bağ kelepçesi	2 Ad.
TR 801	2	Travers	2 "
TRS ...	22	Travers saplaması	2 "
AK 14 U	7	U Askı kancası	1 "
KG 50	29	Kurt gözü	2 "
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1 "
D ...	13	Durdurucu Klemens	2 "
KAB	26	Koruyucu Al. Bant.	40 Gr.

BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze)



Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	Ad.
TR 801	2	Travers	2	"
TRS ...	22	Travers saplaması	2	"
AK 14 U	7	U Askı kancası	1	"
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1	"
KG 50	29	Kurt gözü	1	"
ALTK	9	Askı klemensi	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

BETON DİREKTE
İZOLATÖRSÜZ
BRANŞMAN MONTAJI
(Trifaze)



Parça Kodu	Parça No.	Adı	Miktarı	Ad.
BK 160	24	Bağ kelepçesi	3	Ad.
TR 801	2	Travers	2	"
TRS ...	22	Travers saplaması	2	"
AK 30	8	Askı kancası (Kısa)	1	"
KG 50	29	Kurt gözü	1	"
ALTK	9	Askı klemensi	1	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	3	"
PAK 70	10	Plastik koruyucu kutu	3	"
B A ... A ...	12	Branşman klemensi	1	"
D ...	13	Durdurucu klemens	1	"
KAB	26	Koruyucu Al. bant.	20	Gr.

GENEL BİLGİLER

ALÜMİNYUM İLETKENLER TESİS YÖNETMELİĞİ

Alüminyum yumuşak bir metal olmasından dolayı çok kolayca zedelenbilir. Ayrıca korozyonik etkisinden dolayı bakırla olan irtibatları şartlara uygun olarak yapılmalıdır. Çeşitli mahzurlarını ortadan kaldırmak için aşağıdaki şartlara uygun bir şekilde çalışma yapmak gereklidir.

I– İletkenleri çekerken döner makaralar üzerinde çekilmeli, fren tertibatı kullanılmalı. Katiyen, demir kancalar üzerinde, çitlerin, taşların, sivri cisimlerin, gübrelenmiş tarlanın üstünde sürüklenerek çekilmemeli. Asitli ve bazik ortamdan uzak bulundurulmalı.

Makara kullanmak müsait değilse iletkenin altına dal, tahta veya ot yerleştirilerek bu mahzurlardan korunmalıdır.

II– Daha evvel bakır montajlarında kullanılan takımlar iyice temizlenmelidir.

III– Bağlantılarda alüminyum şerit (veya zorunlu kalırsa bağ teli) gibi bir koruyucu ile sarılmalıdır. Böylelikle iletkenler zedelenmekten korunur.

IV– Alüminyumda temas yüzeyi bakıra nazaran daha geniş olmalıdır.

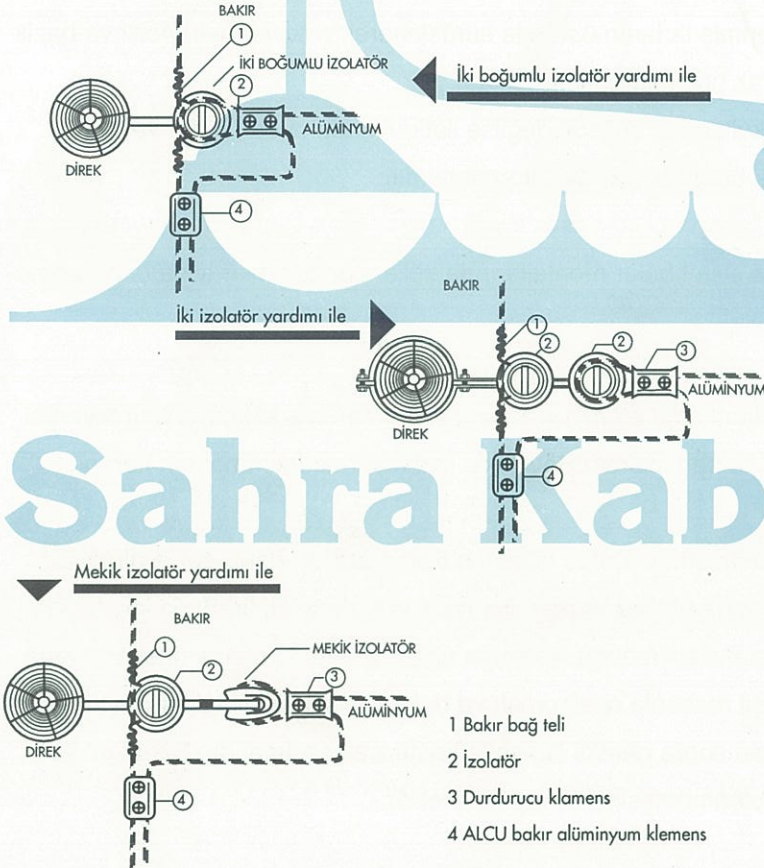
Ekden önce iletkenler ve klemensler iyice temizlenmelidir. Bu iş için fırça veya zımpara kullanılmalıdır. İletkenin uçları ve klemensin temas yüzeyleri sarı veya yeşil macunla ovalanmalı ve doldurulmalıdır. Girintiler macunla doldurulduktan sonra gerekli kuvvetle bastırarak sıkılmalıdır. Sıkarken iletkenlerin zedelenmemesine dikkat edilmelidir.

BAKIR, ALÜMİNYUM İRTİBATLARI VE MONTAJ ŞEKİLLERİ

Harici tesislerde su ve tabiat şartlarından kaynaklanan kimyasal ortamdan dolayı bakır ile alüminyum arasında korozyon olayı meydana gelir. Bu durum alüminyumun tahrip olarak iletkenlik özelliğinin kaybolması ve daha sonra kopmasına sebep olur. Bu durumun önüne geçmek için montajlarında bimetalik Al-Cu klemens kullanılmalıdır. Hiçbir zaman bakır ve alüminyum iletkenler birbirine dolanarak bağlanmaz.

Bu tip klemenslerde bakır iletken alüminyum iletkenin altında kalacak şekilde montaj yapılmalıdır. Alüminyum iletken alüminyum kısmına bakır iletken ise bakır kısmına gelecek şekilde montaj yapılmalıdır.

Daha öncede anlatıldığı gibi iletken ve klemensler sarı veya yeşil macunla fırçalanarak temizlenmeli iletkenler ve klemens macunlanıp uygun bir basınçla sıkılmalıdır. Bakırda kullanılmış takımları temizlemeden alüminyumla temas ettirilmemelidir.



ALUMINIUM WIRES & POWER CABLES

WIND TURBINE CABLES

FILINELY STRANDED ALUMINIUM WIRES
FOR HIGH FLEXIBILITY



A.B.C.

AERIAL BUNDLED CABLE WITH ALUMINIUM CONDUCTOR



BUILDING CABLES

ALUMINIUM BUILDING CABLES



A.A.C.

ALL ALUMINIUM CONDUCTORS



A.C.S.R.

ALUMINIUM CONDUCTORS STEEL REINFORCED



NAYY-NA2XY (SM- Sector Shaped)

UNDERGROUND CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTORS



NAYY-NA2XY (SE- Sector Shaped)

UNDERGROUND CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTORS



NAYRY-NA2XRY

UNDERGROUND CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTORS



NAYCY-NA2XCY

UNDERGROUND CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTORS



NAYFGbY-NA2XFGbY

UNDERGROUND CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTORS



INTERNATIONAL SALES OFFICE

Phone: +90216 634 10 31 (Direct Line)
+90216 634 10 23 (7 Lines)
Fax: +90216 634 10 30
e-mail: export@sahrakablo.com

www.sahrakablo.com

DOMESTIC SALES OFFICE

Emekyemez Mah. Mürdüm Sk. No1.
34420 Karaköy / İSTANBUL - TURKEY
Phone: +90 212 235 26 72
+90 212 235 21 85
Fax: +90 212 237 63 23
e-mail: sahra@sahrakablo.com



Sahra Kablo