

## YEDİNCİ BÖLÜM

### Yıldırımdan Korunma ( Paratoner ) Tesisatı

#### 7.1 Kapsam

Bu bölüm, patlayıcı, kolay yanıcı ve zor söndürülen maddelerin ( kibrit, petrol alkol, LPG gibi ) imali ve istifinde kullanılan depo ve binalar, tiyatro, cami, okul, üniversite binası, sergi salonu, hapisane, fabrika, elektrik merkezi, su tevzi merkezi, büyük ticarethane, banka, kışla, depo, silo, otel, işhanları, istasyon binaları, adliye binaları, hükümet konakları, müzeler, kütüphane, kreşler, çocuk yuvaları, öğrenci yurtları, hava alanları, tatil siteleri, akaryakıt istasyonları, özel yerleşim siteleri, hastaneler ve benzeri binalarda yıldırımdan korunmak amacıyla tesis edilecek dış ve iç yıldırımlik sistemini kapsar.

#### 7.2 Yıldırımdan korunma sisteminin tasarımı ve sınıflandırılması

Yıldırımdan korunma sistemi tasarımında, TS 622, TS IEC 61024, Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmeliğin 64. maddesi ve ilgili dokümanlara uyulacaktır.

Yıldırımdan korunma tesisatları, TS IEC 61024 standardına göre hazırlanacak yıldırım risk raporu, sonucu yapılan projeye uygun tesis edilecek, yıldırım risk raporu ile belirlenecek koruma düzeyi, tablo-1 esas alınarak belirlenecek ve bu şartnamede korunma sistemi, dış yıldırımdan korunma tesisatı ve iç yıldırımdan korunma tesisatı olarak sınıflandırılacaktır.

#### 7.3 Yıldırımdan korunma gereği

Bu şartname, Dış ve İç yıldırımdan korunma tesisatını kapsar. Yıldırımdan korunma tesisatları, yıldırım risk raporuna göre hazırlanacak projeye uygun tesis edilecek, yıldırım risk raporu ile belirlenecek koruma düzeyi Tablo–1 esas alınarak belirlenir.

**Tablo–1: Yıldırımdan koruma düzeyleri**

Faraday/Franklin Metodu İçin Koruma Düzeyi	Yıldırımdan Korunma Sistemi Etkinliği “E”	Aktif Paratoner Koruma Düzeyi
	$E > 0,98$	Koruma Düzeyi 1+Ek Önlem
Koruma Düzeyi 1	$0,95 < E < 0,98$	Koruma Düzeyi 1
Koruma Düzeyi 2	$0,90 < E < 0,95$	Koruma Düzeyi 2
Koruma Düzeyi 3	$0,80 < E < 0,90$	Koruma Düzeyi 2
Koruma Düzeyi 4	$0 < E < 0,80$	Koruma Düzeyi 3

#### 7.4 Dış yıldırımdan korunma tesisatı

Dış yıldırımdan korunma tesisatı, aşağıdaki kısımlardan meydana gelecektir.

Yıldırım yakalama sistemi,

İniş iletkenleri,

Topraklama tesisatı,

### 7.5 Yıldırım yakalama sistemi

Franklin çubuğu ve Faraday kafesi uygulaması için, koruma düzeylerinde bu tesisatlara karşı gelen kriterlere uyulacaktır. Tablo-2.

**Tablo-2: Franklin/Faraday kafesi uygulama kriterleri**

Koruma Düzeylerine Göre Franklin/Faraday Kafesi Uygulama Kriteri							
Koruma Düzeyi	Franklin Çubuğu	Yükseklik (m)				Kafes Aralığı (m)	İniş İletken Aralığı (m)
		20	30	45	60		
I	α açıları	25	-	-	-	5x5	10
II		35	25	-	-	10x10	15
III		45	35	25	-	15x15	20
IV		55	45	35	25	20x20	25

### 7.6 Franklin çubuğu

Paslanmaz malzemedan (sıcak daldırma ile galvanizlenmiş çelik, bakır, prinç, krom-nikel, alüminyum veya paslanmaz çelikten) yapılmış, 10,16,20mm çapında, projeci tercihinine göre seçilmiş, ucu konik olarak sivriltilmiş, boyları, monte edildikleri yükseklikte, koruma alanı için, yeterli alanı sağlayacak şekilde, koruma açısı dikkate alınarak seçilecektir. Tablo-2. Franklin çubukları, uygun ve paslanmaz özellikteki malzemelerden üretilmiş, iletken bağlantı ve yapıya montaj parçasından ibaret olacaktır.

İletkenler, Franklin çubuklarına, kaynak yöntemi ile tutturulacaktır.

### 7.7 Faraday kafesi

Yakalama sistemi olarak Faraday Kafesi, koruma düzeyine göre verilen boyutlar dikkate alınarak, tasarlanacaktır. Tablo-2.

Faraday Kafesi alüminyum, galvanizli çelik veya bakırdan mamul iletkenlerin çatı malzemesi ile korozyon riski dikkate alınarak seçilecektir. Bunların en küçük kesitleri Tablo-5 de verilmiştir. Büyük boyutlu çatıların iletken kesişme noktalarında, iletkenlerin sıcaklık etkisi ile boy farklılaşmasını tolere edecek bağlantı düzenekleri kullanılacaktır.

**Tablo-3: İletken tespit nokta aralıkları**

Yerleştirme	Tespit Aralıklar (mm)
Yatay yüzeyler üzerindeki yatay iletkenler	1000
Düzyer yüzeyler üzerindeki yatay iletkenler	500
Düşey iletkenler	1000
20 m'den daha uzun düşey iletkenler	750
25 m'den daha uzun düşey iletkenler	500

Faraday Kafesi için kullanılacak iletkenler, Tablo-3'e göre belirlenen aralıklarla, paslanmaz özellikte kroşelerle yapıya döşenecektir.

Faraday Kafesi uygulanan çatıdaki yükseklikler (baca, klima kon dansörü, uydu, anten v.b.) ya Faraday Kafesinin bu kısımlarda devamı veya çatıya paralel bu kısımların üzerinde yatay gerili iletkenler veya uzun Franklin çubukları ile koruma altına alınacaktır. Aynı zamanda bu kısımların iletken parçaları yıldırımdan korunma sistemi ile eş potansiyelde olacaktır.

Faraday Kafesinde, yıldırım ark noktasını, Franklin çubukları ile yanıcı çatı yüzeylerinden uzaklaştırmak gereklidir. Bu çubuklar 5–10 m aralıklar ile boyları 30cm.'den az olmamalıdır. İletken bağlantı noktaları, korozyona karşı korunmalı, tercihen termo kaynak kullanılmalıdır. Bağlantılarda cıvata kullanılacaksa, cıvatalar paslanmaz çelik olacaktır.

Faraday Kafesi olarak kullanılacak metal çatı kaplama kalınlıkları Tablo-4'e uygun olacak, aksi durumda, ek Faraday Kafesi oluşturulacaktır. İki metal arası izole çatılarda, metal kalınlığı olarak, izole köpük malzemenin bir yüzündeki metal kalınlığı dikkate alınacaktır. Bu çatılarda, izolasyonu bozmadan eşpotansiyelleme sağlanacaktır.

**Tablo-4: Yakalama ucu sistemlerinde en küçük metal kalınlıkları**

Koruma Seviyesi	Malzeme	"t" Kalınlığı (Mm)
I-IV	Demir	4
	Bakır	5
	Alüminyum	7

### 7.8 Aktif paratoner başlığı

Elektrostatik alan değişimi prensibine göre çalışacak, başlık etrafında oluşturulacak iyonizasyon için radyoaktif izotop kullanılmayacaktır.

Aktif paratoner başlığı, en az 15 sene çalışma ömrü olarak üretici firma tarafından, verilen orijinal, taklide karşı korunmuş (halogramik v.b. tekniklerle) garanti belgesine sahip olacaktır. Bu belge, yaşlandırma deneyleri yapılmış laboratuar raporları ile desteklenmiş olacaktır.

Montajı yapan yüklenici, her türlü korozyona karşı, tesisatın her yıl bakımı yapılmak kaydıyla, 10 yıl garanti verecektir. Başlık, paslanmaz özellikte malzemelerden üretilecektir. Başlıklar, satıcı firma tarafından sevk edilmeden veya montajdan önce özel test cihazları ile yapılan kontrolle test edilecek ve test raporu diğer belgelerle birlikte idareye verilecektir.

Aktif paratoner başlığı, hesaplanan koruma düzeyine göre paratonerin en uç noktasının minimum 6 m. aşağısındaki yarıçap değerleri, dikkate alınarak monte edilecektir.

Aktif paratoner, koruyacağı bölgenin en yüksek noktasından 1,5 m. yüksek noktada olacaktır.

Aktif paratoner taşıyıcı direği 2" çapında, 6mt boyunda, galvanizli boru olacak, korozyona karşı koruyucu kaplama yapılmış taşıyıcı direk ünite bağlantısı ve direk tespit kelepçeleri ile yerine monte edilecektir.6 mt'den uzun direklerde muayene komisyonu gerek görürse direk lente teli ve gergi aparatları ile 3 noktadan sabitlenmesini isteyecektir.

Aktif paratoner başlığı, NFC 17102 veya uluslararası standartlara uygun olacaktır.

Aktif paratoner başlıklarının koruma yarıçapları, koruma seviyelerine göre, aşağıdaki formül ile hesaplanacaktır.

$$R_p = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)} \text{ m. olacaktır.}$$

Bu formülde:

- Yıldırım ilerleme adımı : D (m)
- Koruma seviyesi 1 için : D=20m,
- Koruma seviyesi 2 için : D=45m,
- Koruma seviyesi 3 için : D=60 m,
- Ürüne ait parametre :  $\Delta L$
- Aktif paratoner yüksekliği : h (m)
- Koruma yarıçapı :  $R_p$  (m) 'dir.

### 7.9 İniş iletkenleri

İniş iletkenleri Franklin çubuğu, Faraday Kafesi ve aktif paratoner için minimum kesitler Tablo-5 ve Tablo-6'da verilmiştir.

**Tablo-5: Franklin ve Faraday kafesi için min. İletken kesitleri**

Koruma Seviyesi	Malzeme	Yakalama Ucu Sistemi (mm2)	İniş İletkenleri Sistemi (mm2)	Toprak Bağlantı Sistemi (mm2)
I-IV	Bakır	35	16	50
	Alüminyum	70	25	-
	Galvanizli Demir	50	50	80

**Tablo-6: Aktif paratonerler için min. İniş iletken kesitleri**

Bakır	Şerit, min.2x30 mm
	Dolu daire kesitli (çap) 2x8 mm.
Paslanmaz çelik	Şerit min.2x30
	Dolu daire kesitli (çap) 2x8 mm.
Alüminyum	30x3 mm.
	2x10 mm.
	95 mm2
Özel kablo	Max..7 ohm. Empedanslı, max.35 nH/m indüktansa sahip, 2 katlı, izoleli 50 mm2

Faraday Kafesi uygulamasında, iniş iletkenleri zemine yakın, koruyucu boru ile test klemensi arasında yakın bir noktada, paslanmaz özellikte numaralı etiketle işaretlenecek ve bu durum bilgi formunda yer alacaktır.

İniş iletkenlerinin yapı malzemesi ile korozyon ilişkisi incelenecek, iletkenleri tutturmak için kullanılan kroşelerde, paslanmaz cıvatalar kullanılacaktır. Kroşeler, metal veya dış ortam şartlarına dayanıklı plastik malzemeden üretilmektedir.

TSE ve Topraklama Yönetmeliğine göre betonarme yapılarda, demir donatının, iniş iletkeni olarak kullanılması durumunda, iletkenlik kesinlikle uygun kaynak teknikleri ile sağlanacaktır. Sonuçta, çatı iletkenleri ile topraklama iletkenlerinin dirençlerinin aynı değerlerde ölçüldüğü, elektrik sürekliliğinin olduğu, bilgi formunda yer alacaktır

İniş iletkenlerinde diğer tesisatlara emniyetli yaklaşım mesafesi (s) hesaplanacak, bu değer bilgi formunda yer alacaktır.

İniş iletkenleri bükülme şekilleri ve birbirine olan yaklaşım mesafeleri, TS IEC 61024 standartlarında belirtilen hükümlere uygun olacaktır.

İniş iletkenleri, zemin seviyesinden 2 mt yukarıya kadar, dış etkilere karşı korunacaktır. Koruyucu boru veya kapak, iletken ile korozyon yapabilecek özellikte olursa, iletken ve koruyucu birbirinden izole edilecek, ancak, eşpotansiyelleme kesinlikle sağlanacaktır.

Aktif paratonerlerde iletken inişi, yapı yüksekliği 28 m.den küçük ve düşey iletken boyu yatay çatı iletken boyundan büyük ise, bir yerden, yapı yüksekliği 28 m.den büyük veya düşey iletken boyu yatay çatı iletken boyundan küçük ise, iki ayrı yerden yapılacaktır. Bu durumda, her bir iniş  $2 \times 50 \text{mm}^2$  lik iletken yerine  $1 \times 50 \text{mm}^2$  olacaktır.

Koruyucu borunun 200–300 mm üzerinde, iniş iletkenleri ve topraklamadan gelen iletkenler, test klemensinde birleştirilecektir. Bu klemens dış ortam şartlarına karşı korumalı (plastik kapaklı) ve topraklama direnci ölçülmesinde iniş iletkenlerini birbirinden ayırma işini, ara bağlantı elemanı ile gerçekleştirecek özellik ve yapıda olacaktır.

## **7.10 Topraklama tesisatı**

Topraklama tesisatı TS IEC 61024–1 standardına göre A veya B tipi olarak düzenlenecektir. Hangi topraklama bağlantı sistemi kullanılırsa kullanılsın, dokunma ve adım gerilimi bakımından uygun olacak şekilde tasarlanacaktır.

## **7.11 “A” tipi düzenleme**

Bu tip topraklama, Franklin tipi yakalama çubukları, gerili iletkenler veya koruyacağı yapıdan izole edilmiş yıldırımdan korunma tesisatları için uygulanacaktır. Bu uygulamada, her iniş iletkeni için toprağa paralel veya düşey elektrotlar kullanılacaktır. Bu uygulama, düşük toprak öz direnci olan yerler ve küçük yapılar için tercih edilecektir.

## **7.12 “B” tipi düzenleme**

Birden fazla iniş iletkenli veya Faraday Kafesi uygulamaları için kullanılacak halka şeklinde, topraklama sistemidir. Toprakta tesis edilecek ring şeklindeki iletken, iniş iletkenlerini bağlayacak ve en az boyunun %80’i, toprak içinde olacaktır.

Yıldırımdan korunma topraklama tesisinin direnci, en fazla 10 ohm olacaktır.

Aktif paratoner tesisatları için “A” tipi düzenleme uygulanacaktır. Ancak, bu düzenleme, aktif paratonerin monte edileceği tesiste “B” tipi düzenleme var ise, özel bir durum olmadığı takdirde, birbirleri ile birleştirilecektir.

Bu düzenlemede aşağıdaki elektrotlar kullanılacak ve bu elektrotların minimum kesit ve cinsleri, Topraklama Yönetmeliğine uygun olacaktır.

Düşey (çubuk, profil, boru) elektrotlar,  
Yatay gömülü(şerit, yuvarlak kesitli) elektrotlar,  
Temel betonarme demirleri,  
Levha ve hasır kafesler (ağ),

### **7.13 İç yıldırımdan korunma tesisatı**

İç Yıldırımdan korunma için TS IEC 61024 standardına uygun şekilde, eşpotansiyel duruma getirilecek ve dalga bastırıcılar kullanılacaktır.

Eşpotansiyel kuşaklama, özellikle, canlı yaşamını korumak için ihmal edilmeden uygulanacaktır.

Eşpotansiyel kuşaklamanın temin edilemediği yerlerde, tehlikeli kıvılcımlardan kaçınılması için, yıldırımdan korunma sistemi ile metal tesisatlar arasında ve hatlar ile dış iletken bölümler arasında, ayırma uzaklığı (s), standartlar gereği hesaplanan emniyet mesafesinden (d) büyük olacaktır.

Dalga bastırıcılar, ark aralıklı veya yariletken yapıda koruyucular olarak orta gerilim ve alçak gerilimde tesis edilecek, yıldırımdan korunma düzeyi (1) ve ek önlem olan yerler kesinlikle dalga bastırıcılarla korunacak, alçak gerilim (0,4 KV) de uygulama ana dağıtım panosunda “B veya C sınıfı cihazlarla sağlanacak ve çözümler IEC 60364-4-41 standardına uygun olacaktır.

### **7.14 Muayene ve kabul**

Yıldırımdan korunma sistemi muayenelerinde, tesisatın projesine uygun olarak tesis edildiği, tasarıma esas, yıldırımdan korunma sistemi etkinliğinin doğruluğu, kullanılan malzemelerin üretim kalitelerinin belgelendirilmesi sağlanacaktır. Özellikle ISO-EN 9000/2000 Kalite Yönetim Sistemleri ile ilgili, üretici belgesi olanlar tercih edilecektir.

Düzenlenecek kabul tutanağında, projede olmayan uygulamalar ve topraklama direnci ölçüm sonuçları hazırlanacak bilgi formunda yer alacaktır.

### **7.15 Bakım**

Yıldırımdan korunma tesisatlarının her çeşidinin, bakımı periyodik olarak yılda bir kere yapılacak, bu bakım, meteorolojik ve çevre şartlarına bağlı sebeplerle veya söz konusu tesiste yıldırım olayı hasarı nedeni ile değişebilecektir. Ancak, bakım olayının kapsamında aşağıdaki hususlar bulunacaktır.

Yıldırımdan korunma iletkenleri ve tesisatın diğer parçalarının fiziki kontrolü,  
Tesisatın elektriksel sürekliliğinin kontrolü,  
Topraklama tesisinin, topraklama direncinin ölçülmesi,  
Korozyonun incelenmesi,  
Dalga bastırıcılarının kontrolü,  
Tesisat iletkeni ve diğer elemanların yapı ile bağlantılarının kontrolü,

Şartların değişme olasılığı yüzünden, yıldırımdan korunma sistemi, etkinliğinin kontrolü,

#### **7.16 Bakım dokümanı**

Bakım maddesindeki kontrollerin sonuçlarının yer aldığı bir belge düzenlenecek, bu belge, yıldırımdan korunma tesisatı tasarım ve kabul belgeleri ile birlikte saklanacaktır

#### **7.17 Uygunluk Kriteri**

Kullanılan malzeme ve imalatın uygunluğu, ilgili Türk standartları ve /veya uygulamaya konulmuş Avrupa Birlięi standartlarında verilmiş kriterlere göre değerlendirilecektir.

#### **7.18 İlgili Standartlar**

TS 622 Yapıların Yıldırımdan Korunması Kuralları

IEC. 61024-1 Yapıların Yıldırımdan Korunması –Bölüm1.

**T.C.**  
**ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI**  
Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı  
Sayı: 18

**YAPI İŞLERİ**  
**YILDIRIMDAN KORUNMA TESİSATI**  
**BİRİM FİYAT VE TARİFLERİ**

**2014**



## GENEL HÜKÜMLER VE AÇIKLAMALAR

1- Birim fiyatlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri hakkındaki 29/06/2011 tarih ve 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin 2 nci maddesinin birinci fıkrasının (k) bendi uyarınca hazırlanmıştır.

2- Birim Fiyatlarda baskı ve maddi hataların olması halinde, bunlar için Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca düzeltilmiş olan en son değerler esas alınacak ve buna ilişkin değişiklik ve düzeltmeler [www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr) web sitesinin Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı bölümünde yayımlanacaktır.

3- Uygulanacak birim fiyatların standartlarında sonradan bir değişiklik olması halinde yürürlükteki en son standartları geçerli olacaktır. Ayrıca bunların, yürürlükte olan mevzuatına uygun ve güvenli olarak piyasaya arz edilmiş olmaları zorunlu bulunmaktadır.

4- Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yayımlanmış olan Genel Teknik Şartnameler bu Birim Fiyat ve tariflerinin tamamlayıcısıdır.

5- Listede yer alan montajlı Birim fiyatlara ve montaj bedellerine, % 25 müteahhit kârı ve genel giderler dahildir.

6- Birim Fiyat Listelerinde yer alan malzeme ve cihazlardan ihzarat bedeli verilmeyeceklerin listesi idarelerince belirlenecektir.

7- Birim Fiyat Listelerinde belirlenmiş olan ihzarat oranları montajlı birim fiyatların yüzdesidir. İhzarat bedelleri eksiltme tenzilatına tabidir.

8- Taahhüde bağlanmış işlerde kullanılacak aşağıdaki listelerde, adları, cinsleri ve türleri gösterilmiş malzeme ve mamulleri için sırası ile:

8.1 Birim Fiyat Tarifinde TSE numarası olmayan, ancak Türk Standardı yayınlanmış bulunan bütün malzemelerin Türk Standardına Uygunluk Belgesi bulunması mecburidir.

8.2 Türk Standardı olmayanlar için, tespit edilmiş esaslara, uluslararası veya yabancı standartlara, teknik veya özel şartnamelerine uygunluğunu ve kalitesini tevsik eden belgeler aranacaktır.

8.3 (8.1), (8.2) maddelerinde söz konusu edilen tüm belgeler yetkili kurumlar tarafından verilecektir.

9- Tüm tesisat ekipmanlarının seçimi, uygulanması ve işletmeye alınmasında, yürürlükteki "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" ve "Yapı Malzemeleri Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

10- Bu listelerde yer alan değerlere KDV dahil değildir.

(1 Ocak 2014 tarihinden itibaren geçerlidir.)

## FİYAT FARKI HESABINA AİT KATSAYILAR TABLOSU:

88/13181 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan "Kamu Sektörüne dahil İdarelerin İhalesi Yapılmış ve Yapılacak İşlerin de İhale Usul ve Şekillerine" göre fiyat farkı hesabında uygulayacakları esasların 9.2.4. maddesi gereği olarak Yapı İşleri Yıldırımından Korunma Tesisatı için malzeme fiyat farkı formülünde uygulanacak olan (S) katsayıları ve (n) artış oranları ile malzeme cinsleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.

Birim Fiyat No:	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	S	N
981-100	Çatı ihata ve indirme iletkenleri.	0.30	n <sub>3</sub>
982-100	Bina ihata iletkeni tesisatı.	0.28	n <sub>3</sub>

**Not: 1-** Radyoaktif paratonerler 2002 yılı ve sonraki ihalelerde kullanılmayacaktır.

**2-**Yıldırımından korunma tesisatı yapımında, TS EN 62305-1, TS EN 62305-2, TS EN 62305-3, TS EN 62305-4, TS EN 50164-1, TS EN 50164-1, TS EN 50164-2, standartları ve 21 Ağustos 2001 tarih, 24500 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği esas alınacaktır.

**3-** Dış Koruma yapılacak bina çatılarındaki telsiz antenleri ve/veya TV ve GSM antenleri ayrıca aşırı gerilim cihazları ile korunmuş olacaktır. Bu cihazlara ait topraklamalar 21 Ağustos 2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmış Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine göre yapılacaktır.

**4-** İdare gerektiğinde her tip için (koruma yarıçapı) Ulusal veya Uluslararası akredite olan bir laboratuvarından alınan belgeyi isteyecektir.

**5-** Pano tipi aşırı gerilim koruyucuları için 718-500 pozu esas alınarak ödeme yapılacaktır.

Birim Fiyat No	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	Montajlı Birim Fiyat TL	Montaj Bedeli TL
980-000	<b>YILDIRIMDAN KORUNMA TESİSATI: (İhzarat:%60)(TS EN 62305-1/2/4, TS EN 50164-1, TS 50164-2 )</b>		
980-100	<b>Madeni yakalama ucu: (Ölçü: Ad.:</b> Ø 20 mm. çapında (40 mm.lik kısmı vidalı) 800 mm. boyunda konik uçlu som bakır'dan imal edilmiş yakalama ucunun işyerinde temini, bu yakalama ucuna uygunlukta çatıya sağlam olarak tespit edilecek şekilde çatı bağlantı parçasının (EL-2 No.lu projedeki gibi) temini, bakır malzemeden mamul bağlantı parçasındaki cıvatalı klemenslerle çatı iletkenine bağlanması, bu klemensin çatı ahşap takozuna vidalanması, her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil işler halde teslimi.		
980-210	<b>Aktif yakalama ucu: (Ölçü Ad.)</b> Şartnamesinde yazılı özellikte, erken akış uyarımlı çalışma sistemine sahip, Korozyon direnci yüksek, paslanmaz veya paslanmaz özelliği taşıyan malzemeden (örneğin krom kaplı bakır, krom nikel, paslanmaz çelik v.b gibi) yapılmış, en yüksek rüzgar hızına dayanıklı, (-40°C ila +120°C) arasında hatasız çalışabilen, IP 65 koruma derecesine sahip, ΔT uyarım zamanı en az 15 µs olan, TS EN 50164-1 de belirtilen H sınıfı 100 kA.'lik yıldırım deney akımına dayanıklı olan ve deney sonucunda gözle görünür bir hasar oluşturmayan, (NF C 17-102) ve (UNE 21.186) standartları ile (TSE K 122) Belgelendirme Kriteri'ne uygun, CE Uygunluk İşareti iliştirilmiş, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca onaylı en az 15 yıl çalışma garanti belgeli Aktif paratoner başlığının temini, nakliyesi, direğe montaj edilmesi, iniş iletkenlerinin bağlantılarının yapılması, her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil işler halde teslimi. NOT: 1- Aktif paratoner başlığı tip deneyleri, akredite olan laboratuvarlarda yapılarak raporları İdareye verilecektir. 2- IP 65 koruma sınıfı testinin Bu konuda akredite olmuş bir kuruluş tarafından yapıldığına dair belge idareye verilecektir.		
980-211	Ortalama uyarım yolu DL= 15 - 25 mt.		
980-212	Ortalama uyarım yolu DL= 30 - 40 mt.		
980-213	Ortalama uyarım yolu DL= 40 - 50 mt.		
980-214	Ortalama uyarım yolu DL= 60 mt.		
980-300	<b>Çatı direği (Aktif yakalama ucu için) (Ölçü: Ad.: İhzarat: % 60)</b> Şartnamesinde yazılı özellikte 80 mm.lik galvanizli borudan (1 boy) 6,5 m. boyunda direğin temini, ünite iniş iletkeni ve direğin tespiti ile ilgili her türlü aksesuar malzemesi dahil çatıya zarar vermeyecek şekil de yerine montajı Direk boyu, tespit mesafesi dahil, toplam boy 6,5 metreyi geçtiği tak-dirde fazlası ilgili birim fiyatlarından ayrıca ödenir.		
980-311	<b>Yıldırım sayıcı: (ölçü: Ad,ihzarat:% 60)</b> Yıldırımdan korunma sistemlerinde,iniş iletkeninden toprağa akan maximum 100 kA şiddetindeki yıldırım darbelerini sayan,bu sayede sistemin kaç kez yıldırım deşarjına maruz kaldığını takip kolaylığı sağlayan,göstergeli,enerji beslemesiz, standartlara uygun, test klemensi üzerine veya topraktan 2m yukarıda iniş iletkenine seri monteli cihaz,bağlantı elemanları dahil		
980-312	<b>Aktif paratoner test cihazı: (ölçü:ad,ihzarat:% 60)</b> Aktif paratonerin çalışırılığını test etmek amacı ile tasarlanmış,çalışıp çalışmadığını üzerindeki led'ler ile gösteren portatif cihaz.		
981-100	<b>Çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı: (Ölçü: m.: İhzarat: % 60)</b> Şartnamesinde yazılı olduğu şekilde çıplak elektrolitik som bakır iletken ile çatı ve iletkenleri tesisatı yapılması kızıl döküm veya benzeri malzemeden ucu sivri veya vidalı çatal tespit kroşeleri, yakalama ucu veya toprak elektroduna bağlantı yerlerinde korozyona mani olacak gerekli tedbirlerin alınması, iletkende gerektiğinde eklerin gümüş kaynağı ile yapılması, muayene		

Birim Fiyat No	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	Montajlı Birim Fiyat TL	Montaj Bedeli TL
	klemensi, her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil.		
981-101	50 mm2 elektrolitik bakır iletken		
981-102	25 mm2 elektrolitik bakır iletken		
981-103	3 x 25 veya 4 x 20 mm. ölçüde indirme iletkeni için elektrolitik bakır şerit.		
<b>982-100</b>	<b>Bina ihata iletkeni tesisatı: (Ölçü: m.: İhzarat % 60).</b> İletkenlerden bina ihata iletkeni tesisatı yapılması, bina dış çevresinde en az 60 - 80 cm. derinlikte her cins toprakta kanal açılması, iletken ferşi ve kanalın kapatılması, perçin veya kaynakla elektrotlara bağlanması her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil		
982-101	50 mm2 som bakır		
982-102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama,		
<b>983-100</b>	<b>Toprak elektrodu: (İhzarat: % 60)</b>		
<b>983-101</b>	<b>Toprak elektrodu (Levha) elektrolitik bakır; (Ölçü: Ad.)</b> 0,5 m <sup>2</sup> .lik (0.70 x 0.70 m.) 1,5 mm. kalınlığında bakır levhanın işyerinde temini, her cins toprakta çukurun hazırlanması, levhanın gömülmesi, her nevi malzeme ve işçilik dahil.		
<b>983-102</b>	<b>Toprak elektrodu (çubuk) elektrolitik bakır; (Ölçü: Ad.)</b> TS 435/T1 standardına uygun, ø 20 mm. çapında en az 3,5 m. uzunluğunda elektrolitik bakır çubuğun işyerinde temini, toprağa çakılabilmesi için ucuna koni biçiminde bir başlığın vidalanması, çubuk 2 parçadan müteşekkil olacaksa irtibatın 4 cm. boyunda dış açılarak temini, toprak seviyesinden itibaren en az 60 cm. derinliğe gömülmesi, indirme iletkenlerine ve bina ihata iletkenlerine gümüş kaynağı veya kızıldan özel tespit kelepçesi ile bağlanması, her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil.Not: Zeminin kayalık olması halinde civarında uygun toprak aranır.		
<b>983-103</b>	<b>İletken koruyucu borusu: (Ölçü: Ad.)</b> İniş iletkenlerinin 0,5 m.si toprak içinde kalmak üzere 3 m.lik 20 mm.lik galvanizli demir boru içine alınması (3 m.den fazla boru kullanıldığında bedeli ayrıca ödenir) İletkenin boru içinde kalan kısmının boruya temasını önlemek gayesi ile PVC veya benzeri bir izolasyon maddesi ile izole edilmesi ve yıldırım düşmesi anında transformatör gibi çalışmasını önlemek üzere bir noktadan boruya iletken olarak tespiti korozyona mani olacak malzemeden muayene klemensi bütün malzemenin işyerinde temini ve montajı her nevi ufak malzeme ve işçilik dahil.		
<b>984-101</b>	<b>Gümüş kaynağı (Bakır kaynak eki)</b> F 20 mm topraklama elektroduna 1x50 mm2 bakır iletkenin alçak hararet gümüş kaynak teli (bakır kaynak teli) ile oksijen kaynağı yapımı,		
<b>985-100</b>	<b>Termokaynak eki (bakır bakıra), (bakır alüminyuma), (bakır demire) (Ölçü: Ad.)</b> Alüminyum bakır oksit tozunun ekzotermik reaksiyonu ile her çeşit kesitteki iletkenlerin birbirine eklenmesi, pota, pota pensesi, kazıyıcı, fırça, çakmak, her nevi malzeme ve işçilik dahil.		
985-101	32 gr. kaynak tozuna kadar		
985-102	65 gr. kaynak tozuna kadar		
985-103	90 gr. kaynak tozuna kadar		
985-104	115 gr. kaynak tozuna kadar		
985-105	150 gr. kaynak tozuna kadar		
985-106	200 gr. kaynak tozuna kadar		
985-107	250 gr. kaynak tozuna kadar		
<b>988-100</b>	<b>Toprak direnci düşürücü kimyasal madde (Ölçü:kg.)</b> Projesine göre yapılan topraklama tesisatlarında ölçülen topraklama direncinin yüksek çıkması halinde şartnamedeki değerlerin altına düşürülmesi için kullanılacak alüminyum silikat ve karbon esaslı kimyasal maddenin temininin işyerine sevki ve iletkenlerinin etrafına serilmesi dahil.		