

## 1 – UYULMASI GEREKEN STANDART VE YÖNETMELİKLER

Tesisatlar, aşağıdaki yönetmelik ve standartlara uygun olarak tasarlanacaktır.

- NFC 17–102: “Aktif Paratoner kullanılarak yapıların ve açık alanların yıldırıma karşı korunması”
- UNE 21–186: “Aktif Paratoner kullanılarak yapıların ve açık alanların yıldırıma karşı korunması”
- TS 13709: “Yıldırımdan Korunma - Aktif Paratonerler” (Mayıs 2016)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: “Elektrik Tesislerinde Topraklama Yönetmeliği” (21.08.2001 Resmi Gazete)
- TS EN 62561–1: “Yıldırımdan Korunma Bileşenleri (YKB) Bölüm 1: Bağlantı bileşenleri için kurallar” (Haziran 2013)
- TS EN 62561–2: “Yıldırımdan Korunma Bileşenleri (YKB) Bölüm 2: İletkenler ve toprak elektrodları için kurallar (Haziran 2013)

## 2 – AKTİF PARATONER BAŞLIK ÖZELLİKLERİ

Aktif Paratoner başlığı, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- Korozyon direnci yüksek, 316 kalite paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş olacaktır.
- Rüzgar dayanım test belgesi olacaktır.
- Erken akış uyarım (E.S.E) çalışma sistemine sahip olacaktır.
- Montajının gerçekleştirildiği yerde test edilmek üzere, kendisi için üretilmiş orijinal test cihazına sahip olacaktır.
- ΔT uyarım zamanı, TS 13709 ve NFC 17–102 standartlarına uygun olacaktır. Standartlara uygun olduğunu ispatlayan deney, yıldırım darbe gerilimi en az 4000 kV olan darbe jeneratörüne sahip laboratuvarlarda yapılmış olacak ve darbe jeneratörünün gerilim değeri, deney raporunda belirtilmiş olacaktır. Bu laboratuvarlar, NFC 17-102 standardında tarif edilen deneyleri yapmak üzere akreditasyon sertifikasına sahip olacaktır.
- TS EN 60068-2-1 standartına uygun olacak; – 40 ilâ 120 C arasındaki ısılarda sorunsuz çalışacak özellikte olacaktır.
- TS EN 62561-1’ Madde 6.3’te belirtilen H sınıfı 100 kA’lık yıldırım deney akımına tabi tutulmuş olacak ve bu akıma maruz kalarak sorunsuz çalıştığı belgelenmiş olacaktır.
- TS 3033 EN 60529’a göre sızdırmazlık testlerine tabi tutulmuş olacak, IP65 koruma derecesine sahip olacaktır.
- Üretici veya dağıtıcı firma ISO 9001, 14001, OHSAS 18001 ve TS EN 62561-1 ve TS EN 62561-2 belgelerine sahip olacaktır.
- Üretici firma tarafından 25 yıl paslanmazlık garantisine sahip olacaktır.

## 3 – PARATONER DİREĞİ

Paratoner direği, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- 2” çapında 6 metre boyunda, paratoneri emniyetle taşıyacak; her türlü hava şartlarına ve dış etkenlere karşı dayanıklı ve sağlam olacaktır.
- Yapı üstünde mümkün olan en yüksek yere tesis edilecektir.
- 6 metre’den yüksek olduğu takdirde, en az üç noktadan gergi telleri ile tutturulacaktır.
- Çatı direği tespit kelepçeleri, çatı tipine göre yeterli kalınlıkta ve galvaniz çelikten olacaktır.
- Paratoner başlığı, direğe uygun bağlantı ünitesi ile bağlanacaktır.
- Direk yüksekliği, TS 13709 ve NFC 17-102 standartlarında belirlenen minimum direk yüksekliği değerinin altına düşmemelidir.

## 4 – İNİŞ İLETKENİ

İniş iletkeni, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- Yüksekliği 60 metreye kadar olan yapılarda yan yana minimum 2, 60 metreden yüksek yapılarda yan yana 4 iniş iletkeni bulunmalıdır.
- 2x50mm<sup>2</sup> ya da 30x3 mm elektrolitik dolu bakır ya da galvaniz malzemeden olacaktır.
- İniş iletkeni yakınındaki bütün metal tesisat (korkuluk demiri, anten direği vs.) paratoner iniş iletkenine bağlanacaktır. Bağlantılar iniş iletkeniyle aynı malzemeden olacaktır.
- İniş iletkeni mümkün olan en kısa yoldan toprağa indirilecek ve iletken keskin bükümler yaptırılmayacaktır.
- İletken; düşey ve yatay yüzeyler üzerine döşendiğinde 100cm aralıklarla, düşey yüzeyler üzerine yatay biçimde döşendiğinde ise 50 cm aralıklarla bakır ya da galvaniz iletken kroşeleri ile yüzeye tespit edilecektir.
- İniş iletkeninin eksiz olması gerekmektedir. Ek yapmak zorunda kalırsa, yapılan ek yerleri termokaynakla yapılarak, mekanik veya elektriksel açıdan emniyetli olması sağlanacaktır.
- İniş iletkeninin izoleli olması gerektiği durumda; bu amaç için özel olarak üretilmiş 150 kA test belgeli ve 35 mm<sup>2</sup> kesite sahip yassı veya aynı test belgesine sahip 50 mm<sup>2</sup> kesitli yuvarlak izoleli iletken kullanılacaktır.

## 5 – YILDIRIM SAYACI

Yıldırım sayacı, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- Analog veya dijital tipte olacaktır.
- LCIE veya ODTÜ’den test belgeli olacaktır.
- IP65 koruma sınıfına göre üretilmiş olacaktır.
- Analog cihazlar en az 2 haneli (00–99) sayma kapasitesine sahip olacaktır.
- İniş iletkeni kesilmeden bağlantı yapılabilme özelliğine sahip olacaktır.
- Test klemensinin 10 cm üzerinden bağlanacaktır.

## 6 – TEST KLEMENSİ

Test klemensi, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- Test klemensi, iniş iletkenleri ile korozyon yapmayacak şekilde bakır veya galvaniz malzemeden imal edilmiş olacaktır.
- Muhafaza borusunun hemen üzerinde yer alacaktır.
- Tüm cıvata, somun ve pullar paslanmaz malzemeden üretilmiş olacaktır.
- Plastik koruyucu içinde bulunacaktır.

## 7 – MUHAFAZA BORUSU

**Muhafaza borusu, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.**

- İniş iletkeninin zemine indiği yerde iletkeni fiziksel darbelerden korumak üzere, içten izolasyonlu galvanizli borudan imal edilmiş olacaktır.
- 250cm'lik kısmı toprak üstünde, 50cm'lik kısmı toprak altında kullanılmak üzere, 3 metre boyunda ve 5/4" çapında olacaktır.

## 8 – TOPRAKLAMA ELEKTRODU

**Topraklama elektrodu, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.**

- Düşey, yatay ya da ağ tipi topraklama elektrodundan bir veya bir kaç kullanılacaktır.
- Düşey topraklama elektrodu kullanılacaksa, toprak elektrotları arasındaki mesafe elektrot boyunun en az iki katı olacaktır.
- Gerekli topraklama geçiş direnci sağlanmadığı takdirde, ilave elektrot ve topraklama direnci düşürücü malzeme kullanılarak gerekli direnç değeri sağlanacaktır.
- İletken ve elektrotların üst ucu en az 50 cm toprak altında kalacak şekilde tesis edilecektir.
- Topraklama elektrodu olarak bakır kaplı çelik çubuk kullanılması halinde, bakır kaplaması minimum 250 mikron olacak ve TS EN 62561-2 test belgesine sahip olacaktır. Boru geçme, sıvama yöntemiyle bakır kaplanmış çubuklar kullanılmayacaktır.

## 9 – TERMOKAYNAK MALZEMELERİ

**Termokaynak işleminde kullanılacak malzemeler aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.**

- Toprak altında kalan tüm bağlantı noktaları (topraklama elektrotları ile iniş iletkenlerinin birbiriyle olan bağlantıları vb.) termokaynak metoduyla gerçekleştirilecektir.
- Kaynak tozunun ateşlemesi, iş sağlığı ve güvenliği gereğince belli bir mesafeden elektronik yöntemlerle (elektronik pota çakmağı ile) yapılacaktır.
- Termokaynak ürünleri, yerli malı belgesine sahip olacaktır.

## 10 – TOPRAKLAMA DİRENCİ DÜŞÜRÜCÜ MALZEME (TDM)

**İstenen direnç sağlanmadığı takdirde kullanılacak direnç düşürücü malzeme, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.**

- Kömür, tuz gibi iletken ömrünü azaltıcı bileşimler içermeyeceği gibi, hiçbir şekilde toprağı kirletecek kimyasal madde de içermeyecektir.
- Elektrotlarla galvanik korozyon, tuz gibi asidik reaksiyon vermeyecektir.
- TAEK (Türkiye Atom Enerji Kurumu) belgesi olması tercih sebebidir.

## 11 – TOPRAKLAMA GEÇİŞ DİRENCİ

**İş bitiminde elde edilecek topraklama direncine ilişkin değer, ölçülmesi ve raporlanması aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır.**

- Topraklama işlemi sonucunda 10 ohm'dan düşük toprak direnci elde edilecektir.
- Söz konusu ölçüm, ehliyetli bir personel tarafından önceden kalibre edilmiş topraklama ölçüm cihazı ile ölçülecek, yetkili mühendisin onayı doğrultusunda raporlanacaktır.
- Onay verecek mühendisin, "Elektrik Mühendisleri Odası"ndan topraklama konusunda uzmanlık sertifikası olacak ve bu sertifika iş bitiminde topraklama test raporu ile birlikte teslim edilecektir.

## 12 – MONTAJ ŞARTLARI

**Montajı yapan firmanın sahip olması gereken belge ve nitelikler aşağıdaki gibi olacaktır.**

- Montaj ve demontaj yapılırken, işçi sağlığı ve güvenliği açısından hava koşullarına dikkat edilecek, deşarjlı havalarda çalışılmayacaktır.
- Paratoner başlığı dışında kullanılacak malzemeler, TS EN 62561-1 (Yıldırımdan Korunma Bileşenleri : Bölüm 1 / Haziran 2013) ve TS EN 62561-2 (Yıldırımdan Korunma Bileşenleri : Bölüm 2 / Haziran 2013) standartlarına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.
- Montajı yapan firma ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ve ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi sertifikalarına sahip olacaktır.
- Montajı yapan firmanın OHSAS 18001 Sertifikası olması tercih sebebidir.