

BÖLÜM -III-
TİP ÖLÇÜM ve MUAYENE RAPORLARI

TOPRAK ÖZGÜL DİRENCİ ÖLÇÜM RAPORU

A- GENEL BİLGİLER

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN	
İLGİLİ KİŞİ	
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ	
ÖLÇÜM TARİHİ	
HAVA DURUMU	☐ Açık ☐ Kapalı ☐ Yağışlı
TOPRAK DURUMU	☐ Islak ☐ Nemli ☐ Kuru

B- ÖLÇÜM BİLGİLERİ

ÖLÇÜM CİHAZI

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİH ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

C- ÖLÇÜM SONUÇLARI

ÖLÇÜM ve KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	d (cm)	a (m)	$2\pi a$	R ÖLÇÜLEN (Ω)	ρ ($\Omega.m$)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Ortalama						

ACIKLAMALAR

a: Ölçüm kazıkları arası mesafe.

R: Ölçülen zemin toprak direnci.

ρ : Hesaplanan zemin toprak özgül direnci.

d: Gömülen kazık boyu.

D- İLGİLİ YASA ve YÖNETMELİKLER

03 Aralık 2003 tarihli Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği'nin 10/c-5.i.1 maddesi projelere başlamadan önce toprak özdirencinin belirlenmesini şart koşmuştur. 16.12.2009 tarihli Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği uyarınca projelerde topraklama hesaplamalarının yapılabilmesi için toprak özgül direncinin ölçülmesi gereklidir. 21 Ağustos 2001 tarihli Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-N.1 maddesi uyarınca toprak yayılma direncini veya topraklama direncini önceden belirlemek amacıyla toprak özdirencinin ölçülmesi, bu direncin çeşitli derinlikler için tespit edilmesini sağlayan Dört Sonda Yöntemi (örneğin Wenner Yöntemi) ile yapılmalıdır. Wenner Yöntemi TS 4363 Doğal Zeminlerin Elektrik Özgül Dirençlerinin Sahada Tayini – Wenner Dört Elektrod Metodu ile standardında tarif edilmiştir.

ÖLÇÜMÜ YAPAN

ADI SOYADI		ADI SOYADI	
ÜNVANI		ÜNVANI	
ODA SİCİL NO		ODA SİCİL NO	
İMZA		İMZA	

EK: Vaziyet Planı

DIŞ YILDIRIMLIK TESİSATI KONTROL RAPORU

A- GENEL BİLGİLER

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN KURUM	
İLGİLİ KİŞİ	
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ	
ÖLÇÜM TARİHİ	
TESİSATIN BULUNDUĞU YER	
HAVA DURUMU	☐ Açık ☐ Kapalı ☐ Yağışlı
TOPRAK DURUMU	☐ Islak ☐ Nemli ☐ Kuru
KONTROL NEDENİ	☐ Periyodik ☐ Düzeltme ☐ Yeni tesis

B- TESİS BİLGİLERİ

TESİSE AİT TOPRAKLAMA PROJESİ VAR MI?	☐ Var ☐ Yok
DIŞ YILDIRIMLIK TESİSAT TİPİ	☐ Yakalama Ucu (Aktif Tanımlar dahil) ☐ Kafes Sistemi ☐ Halat
TESİSE AİT DIŞ YILDIRIMLIK TESİSAT PROJESİ VAR MI?	☐ Var ☐ Yok
TOPRAKLAYICI TESİS ŞEKLİ	☐ Ring ☐ Temel ☐ Yüzeysel ☐ Derin

* Dikkat: 30.07.2001 tarih ve 10700-1485 sayılı TAEK genelgesi ile radyoaktif kaynaklı paratonerlerin kullanımı yasaklanmıştır. Tesisinizde gerekli değişikliğin yapılması gerekmektedir.

C- ÖLÇÜM BİLGİLERİ

TOPRAKLAMA YAYILMA DİRENCİ ÖLÇÜM CİHAZININ:

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİH ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

D- ÖLÇÜM ve MUAYENE SONUÇLARI

A. KORUMA BORUSU

Koruma Borusu Var mı?	
Koruma Borusu Mekanik Dayanım için Uygun mudur?	
Koruma Borusu Montajı Uygun mudur?	
Koruma Borusu Ağzı Yalıtkan Bir Madde İle Kapatılmış mıdır?	
Koruma Borusu İçindeki İletkenler PVC Boru İçinde midir?	
Koruma Borusu 250 cm' midir?	

B. İNDİRME İLETKENLERİ

İndirme İletkenleri Bakır için 2x25 mm ² , Alüminyum için 2x25 mm ² , Sıcak Dald. Galvaniz için 50 mm ² midir?	
İndirme İletkenleri Tespit Elemanları Yalıtımlı ve Uygun mudur?	
İndirme İletkenlerinde Keskin Köşe Var mıdır?	
Tespit Elemanları Arası Mesafe Ortalama Ne Kadardır?	
Binada İndirme İletkeni Mantolama İçerisinde İse, Özel İzolasyonlu Yıldırımılık Kablosu (isCon) mudur?	

C. ÖLÇÜM KLEMENSİ

Ölçüm Klemensi Bulunmakta mıdır?	
Ölçüm Klemensi Oksitlenmeye Karşı Korumaya Alınmış mıdır?	
Ölçüm Klemensi Zeminden 270 cm Yukarıda mıdır?	
Ölçüm Klemensi İle Koruma Borusu Arası Mesafe 20 cm' midir?	

D. ÇATI ÜSTÜ

Çatı Direği Boyu Uygun mudur?	
Çatı Direği Üzerinde Direk Bağlantı Klemensi Bulunmakta mıdır?	
Çatı Direği Montajı Uygun mudur?	
İniş İletkenleri Çatı Direğine Uygun Olarak Tespit Edilmiş midir?	

E. TOPRAKLAMA TESİSİ

İndirme İletkenleri Koruma Borusundan Sonra Zemin Üzerinde midir?	
Topraklama Tesisi Yayılma Direnci Kaç Ohm'dur?	

E-SONUÇ VE ÖNERİLER

Yıldırımdan korunma tesisinin koruma kapasitesi, tesisi tasarlayan ve kuranın sorumluluğunda olmak kaydı ile ölçülen topraklama yayılma direnci TS EN 62305 nolu standartta tanımlanan yeterlilik sınırları;

İÇİNDEDİR / İÇİNDE DEĞİLDİR

F- İLGİLİ YASA VE YÖNETMELİKLER

Elektrik tesislerinde can ve mal güvenliği açısından topraklama sistemlerinin yapılması ve işlerliğinin periyodik olarak kontrolü 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereği zorunlu tutulmuştur.

Ayrıca 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında 17.07.2013 tarih ve 28710 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan İşyeri, Bina ve Eklentilerinde alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik ve 25.04.2014 tarih ve 28628 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği gereği dış yıldırımılık sistemlerinin yılda bir defa olmak üzere periyodik denetiminin yapılması gerekmektedir.

“Yıldırımdan korunma sistemlerine ilişkin olarak mevcut durumda “TSE Elektroteknik Güvenlik ve Aydınlatma Özel Daimi Komitesi İhtisas Kurulu” tarafından kabul edilen TS EN 62305 standardı yürürlüktedir.

TS 62305 standardı dört bölümden oluşmakta olup;

1. Bölüm : Genel Kurallar (TS EN 62305-1)
2. Bölüm : Risk Yönetimi (TS EN 62305-2)
3. Bölüm : Yapılarda Fiziksel Hasar ve Hayati Tehlike (TS EN 62305-3)
4. Bölüm : Yapılarda bulunan Elektrik ve Elektronik Sistemler (TS EN 62305-4)’i içermektedir.

Önceki standart olan TS 622 standardı 04.12.1990 tarihinde kabul edilmiş ve 05.06.2007 tarihinde yürürlükten kaldırılmıştır. Yürürlükten kaldırılan bu standartta bahsi geçen radyoaktif paratonerlerin ithalatı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından durdurulmuş, daha sonra ikinci bir genelge ile kullanımı yasaklanmış, mevcut olanların ise sökülerek kuruma teslimi talep edilmiştir.

Radyoaktif paratonerlerden doğan piyasadaki boşluğu, radyoaktif isminden radyo kısmının atılmasıyla türetilen ve etkinliği EN, HD, IEC gibi uluslararası standart kuruluşları tarafından kabul edilmeyen aktifparatoner tipleri doldurmuştur. ESE tipi paratoner olarak tanımlanan, ülkemizdeki adıyla aktifparatonerlerin aralarında Fransa’nın da bulunduğu birkaç ülkenin ulusal standardında yeri olmakla birlikte uluslararası hiçbir standartta yer almamaktadır. Keza aktif paratonerler ulusal standardımız olan TSE’nin yürürlükte bulunan TS EN 62305 standardında da yer almamaktadır. Hatta koruma çaplarındaki manipülasyonlar sebebiyle çeşitli yerlerdeki bir çok tüketici mahkemesinde mahkum edilmiştir.

Uluslararası ve ulusal standartlarda yeri olmayan bir ürünün yıldırımdan korunma sistemi olarak kullanımı mümkün olmayıp öncelikle bina ve tesisler için TS EN 62305 serisi standartlara göre risk analizi yapılması, anılan analizin sonucuna göre yıldırımdan korunma sistemi kurulması gerekliliği ortaya çıkmış ise yine aynı standartlara uygun olarak yıldırımdan korunma sistemi tesis edilmesi gerekmektedir.”

ÖLÇÜMÜ YAPAN

ADI SOYADI		ADI SOYADI	
ÜNVANI		ÜNVANI	
ODA SİCİL NO		ODA SİCİL NO	
İMZA		İMZA	

YILDIRIMDAN KORUNMA

DİŞ YILDIRIMLIK (Doğrudan yıldırım darbelerine karşı koruma)

- Franklin Çubuğu
- Faraday Kafesi

İÇ YILDIRIMLIK (Elektrik Donanımının korunması)

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

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

KORUMA GEREKLİLİĞİNİN VE KORUMA DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ		
FORMÜLLER	DEĞERLER	SONUÇ
Etkin Eşdeğer Alan	L=	Ae
$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + \pi \cdot H^2$ (Dikdörtgen alanlar için)	W=	
	H=	
	H ² =	
Tesise Çarpması Beklenen Yıldırım Sayısı		Nd=
$N_d = N_g \cdot A_e \cdot C_e \cdot 10^{-6}$	Ng=	
$N_g = 0.04 \cdot T_d^{1.25}$	Ae	
Td = İskronik haritadan alınacak	C _e	
Tesise Çarpması Kabul Edilebilir Yıldırım Sayısı		
$N_c = 5,5 \cdot 10^{-3} / C$ C = C2.C3.C4.C5	C2=	
	C3=	
	C4=	Nc=
	C5=	
	C=	
Eğer Nd < Nc ise koruma isteğe bırakılır.		
Eğer Nd > Nc ise koruma gereklidir. Bu durumda, E = 1 - Nc/Nd hesabından bulunan E etkinlik değeri ile koruma düzeyi belirlenir.		

Not:

L = Boy (m)

W = En (m)

H = Yükseklik (m)

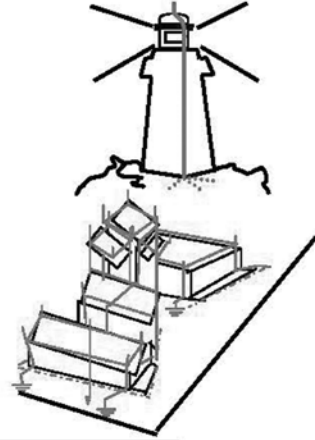
Etkinlik Değeri, E	Koruma Düzeyi
$E > 0,98$	Düzey 1+Ek önlem
$0,95 < E \leq 0,98$	Düzey 1
$0,90 < E \leq 0,95$	Düzey 2
$0,80 < E \leq 0,90$	Düzey 3
$0 < E \leq 0,80$	Düzey 4
$E \leq 0$	Koruma isteğe bağlı

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

Ce, YAPI YERLEŞİM ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ KATSAYI			
Yapı aynı yükseklikte veya daha yüksek ağaç veya binalar arasında ise			0,25
Yüksekliği az yapılarla çevrili ise			0,5
En yakın yapıya uzaklığı 3H ise			1
Bölgedeki en yüksek yapı ise			2
C2, YAPI/ÇATI ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ KATSAYI			
YAPI/ÇATI	METAL	KİREMİT	YANICI
METAL	0.5	1	2
TUĞLA-BETON	1	1.5	2.5
TUTUŞABİLİR	2	2.5	3
C3, YAPI DEĞERİ İLE İLGİLİ KATSAYI			
Değersiz, yanıcı olmayan			0.5
Normal değerli, yanıcı			1
Değerli, yanıcı			2
Çok değerli, yeri doldurulamaz, patlayıcı, yanıcı			3
C4, YAPI DOLULUĞU İLE İLGİLİ KATSAYI			
İnsansız bina			0.5
Normal kalabalık			1
Panik riski taşıyan, tahliye zorluğu bulunan yapı			3
C5, YAPININ ÇEVRE ÖNEMİ İLE İLGİLİ KATSAYI			
Sürekli kullanımı yok, çevrede değersiz			1
Sürekli kullanımda, çevrede değersiz			5
Çevrede değerli			10

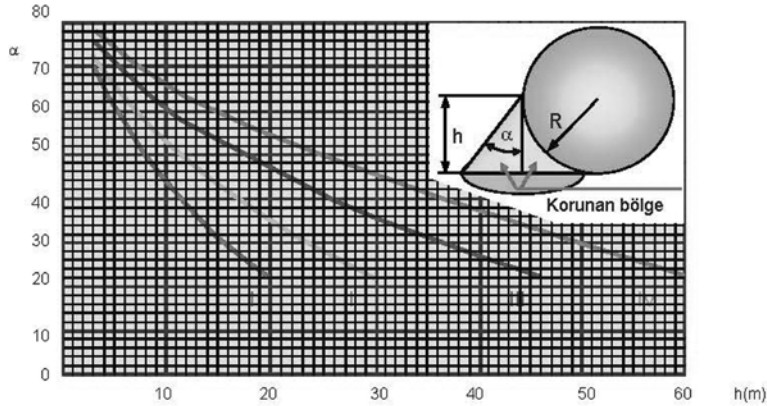
DIŞ YILDIRIMLIK**Franklin Çubuğu:**

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

**Faraday Kafesi:**

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

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

**PARAFUDRLAR**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

36 kV DAĞITIM SİSTEMLERİNDE PARAFUDR SEÇİM ÇİZELGESİ

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

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

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

AYDINLIK SEVİYESİ ÖLÇÜM RAPORU**A- GENEL BİLGİLER**

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN	
İLGİLİ KİŞİ	
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ	
ÖLÇÜM TARİHİ	

B- TESİS BİLGİLERİ

TESİSE AİT AYDINLATMA PROJESİ VAR MI?	☐ Var ☐ Yok
PROJEYİ ONAYLAYAN KURULUŞ	
PROJE ONAY SAYI ve TARİH	

C- ÖLÇÜM BİLGİLERİ**ÖLÇÜM CİHAZI**

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİH ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

D- ÖLÇÜM SONUÇLARI**ÖLÇÜM ve KARŞILAŞTIRMA TABLOSU**

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	E(lux)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
E_{ort}		
Mekan Tipi		
Olması Gereken Aydınlık Şiddeti		
Sonuç		☐ Uygun ☐ Uygun Değil
16		
17		
E_{ort}		
Mekan Tipi		
Olması Gereken Aydınlık Şiddeti		
Sonuç		☐ Uygun ☐ Uygun Değil

AÇIKLAMALAR

1- Ölçüm alınan noktalarda ölçüm sıklığına, o mekanın yüzölçümüne ve çalışan sayısının yoğunluğuna göre karar verilmiştir.

2- E_{ort} değeri ölçüm yerindeki ortalama aydınlık şiddeti değerini vermektedir.

E- SONUÇ ve ÖNERİLER**ÖLÇÜMÜ YAPAN**

ADI SOYADI		ADI SOYADI	
ÜNVANI		ÜNVANI	
ODA SİCİL NO		ODA SİCİL NO	
İMZA		İMZA	

AG TOPRAKLAMA GEÇİŞ DİRENCİ/ ÇEVİRİM EMPEDANSI ÖLÇÜM RAPORU

A- GENEL BİLGİLER

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN	
İLGİLİ KİŞİ	
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ	
ÖLÇÜM TARİHİ	
HAVA DURUMU	☐ Açık ☐ Kapalı ☐ Yağışlı
TOPRAK DURUMU	☐ Islak ☐ Nemli ☐ Kuru
ENERJİ SAĞLAYAN KURULUŞUN ADI	
ŞEBEKE TİPİ	☐ TT ☐ TN
KONTROL NEDENİ	☐ Periyodik ☐ Tekrar Yeni tesis ☐ Tadilat

B- TESİS BİLGİLERİ

TESİSE AİT PROJE VAR MI?	☐ Var ☐ Yok
ANA EŞPOTANSİYEL BARA	☐ Var ☐ Yok
TOPRAKLAMA İLETKEN KESİTLERİ UYGUNMU?	☐ Uygun ☐ Uygun Değil
TOPRAKLAYICI TESİS ŞEKLİ	☐ Ring ☐ Temel ☐ Yüzeysel ☐ Derin ☐ Belirsiz
TESİSİN KULLANIM AMACI	

C- ÖLÇÜM BİLGİLERİ

ÖLÇÜM CİHAZI

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİHİ ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

D- ÖLÇÜM SONUÇLARI

ÖLÇÜM ve KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

TN ve TT SİSTEMLER İÇİN ARTIK AKIM AYGITI (AAA) KORUMA;

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	İLETKEN KESİTİ Ana/Koruma (mm ²)	I_n (A)	I_A	R_x (Ω)	AÇMA AKIMI (mA)	AÇMA ZAMANI (ms)	SONUÇ $R < 25/I_{AMAX}$

TN SİSTEMLER İÇİN SİGORTA KORUMA;

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	İLETKEN KESİTİ Ana/Koruma (mm ²)	I_n (A)	AÇMA EĞRİSİ TİPİ	I_a (A)	Z_x ÖLÇÜLEN (Ω)	Z_s SINIR (Ω)	SONUÇ $Z_x \leq Z_s$

AÇIKLAMALAR

- I_n : Koruma elemanının anma akımı
- I_a : Koruma elemanının açma akımı (B: 5 I_n , C: 10 I_n , D: 15 I_n) AAA için I_A
- R_x : Ölçülen topraklama yayılım direnci
- R_A : Hesaplanan sınır topraklama direnci
- Z_x : Ölçülen Çevrim empedansı
- Z_s : Hesaplanan sınır çevrim empedansı (TN şebeke için $Z_s = 230 \text{ V} / I_a$)

E- SONUÇ ve ÖNERİLER

F- İLGİLİ YASA ve YÖNETMELİKLER

Elektrik tesislerinde can ve mal güvenliği açısından topraklama sistemlerinin yapılması ve işlerliğinin periyodik olarak kontrolü 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereği zorunlu tutulmuştur.

Ayrıca 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında 17.07.2013 tarih ve 28710 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İşyeri, Bina ve Eklentilerinde alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik ve 25.04.2014 tarih ve 28628 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği gereği topraklama sistemlerinin etkinliğinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir.

YG TOPRAKLAMA GEÇİŞ DİRENÇİ ÖLÇÜM RAPORU

A- GENEL BİLGİLER

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN			
İLGİLİ KİŞİ			
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ			
ÖLÇÜM TARİHİ			
HAVA DURUMU	☐ Açık	☐ Kapalı	☐ Yağışlı
TOPRAK DURUMU	☐ Islak	☐ Nemli	☐ Kuru
ENERJİ SAĞLAYAN KURULUŞUN ADI			
KONTROL NEDENİ	☐ Periyodik	☐ Tekrar Yeni tesis	☐ Tadilat ☐

B- TESİS BİLGİLERİ

TESİSE AİT PROJE VAR MI?	☐ Var	☐ Yok			
ANA EŞPOTANSİYEL BARA	☐ Var	☐ Yok			
TOPRAKLAMA İLETKEN KESİTLERİ UYGUNMU?	☐ Uygun	☐ Uygun Değil			
TOPRAKLAYICI TESİS ŞEKLİ	☐ Ring	☐ Temel	☐ Yüzeysel	☐ Derin	☐ Belirsiz
TESİSİN KULLANIM AMACI					

C- ÖLÇÜM BİLGİLERİ

ÖLÇÜM CİHAZI

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİH ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

D- ÖLÇÜM SONUÇLARI

ÖLÇÜM ve KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	RE Ölçülen Direnç (Ω)	IE Hesaplanan (A)	UE IE*RE (V)	UTP (0,5 s) (V)	SONUÇ UE < 2UTP UE < 4UTP

Yukarıda bulunan sonuçlar trafo merkezinizdeki aşırı akım rölelerinizin faz-toprak hata akımını 0,5 saniye-de açması halinde geçerlidir. Rölenizin arıza temizleme süresinin 0,5 s'den büyük olmadığını doğrulayınız.

AÇIKLAMALAR

- UE= IE.RE
- UE: Topraklama gerilimi
- IE: Topraklama akımı
- IE= I''k1xr
- I''k1: Faz-toprak hata akımı (Tesis e ait projeden veya işletmede yetkili mühendisten temin edilir. Bu değer verilemiyorsa yaklaşık olarak hesap edilir.)
- r: Azaltma katsayısı (Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-J'den bulunur)
- UE < 2.UTP ise kesici açma zamanına bağlı olarak kontrol edilir.
- UE < 4.UTP ise Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-D'de belirtilen M önlemleri kontrol edilir.
- UTP: İzin verilen dokunma gerilimi (Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Şekil-6'daki eğriden bulunur)

HESAPLAR

IE (Topraklama Akımı) Hesabı:

Ölçüm yapılan işletmede (I''k1) faz- toprak kısa devre akımı veriliyorsa, azaltma katsayısı alınarak IE hesap edilir. Şayet verilemiyorsa tesisi besleyen indirici merkezden ölçüm yapılan noktaya kadar yaklaşık mesafeler alınarak toplam empedans hesap edilir. Buradan I''k1 bulunur. Bu hesap yapılırken indirici trafo merkezi trafolarının nötr dirençleri de hesaba katılır. Bu direnç, havai hat çıkışlı fiderler için 60 Ω , kablo çıkışlı fiderler için 20 Ω alınır. Böylelikle, kaynak ve hat empedansı ihmal edilse bile I''k1, 31,5 kV da havai hat çıkışlı fiderleri için 300 A, kablo çıkışlı fiderler için 900 A alınır (Kısa mesafelerde hat empedansı ihmal edilir).

UTP, izin verilen dokunma gerilimi bulunurken arıza temizleme süresi (t) işletmeden alınabiliyorsa o değer kullanılır, alınamıyorsa ölçüm yapılan trafo merkezlerindeki aşırı akım röleleri için 0,5 s, ölçüm yapılan

ENH direkleri ve trafo direkleri için, bunları besleyen bir K.Ö.K veya bir dağıtım merkezi varsayılıyorsa 0,6 s, doğrudan indiriciden beslendiği kabul ediliyorsa 0,8 s alınır.

Kabul edilen (t) arıza temizleme süresi tablonun hemen altında yazılı ibarede yerine konur. Tablonun 6. sütunundaki yerine de bu değer yazılır.

E- SONUÇ ve ÖNERİLER

F- İLGİLİ YASA ve YÖNETMELİKLER

Elektrik tesislerinde can ve mal güvenliği açısından topraklama sistemlerinin yapılması ve işlerliğinin periyodik olarak kontrolü 21.08.2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gereği zorunlu tutulmuştur.

Ayrıca 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında 17.07.2013 tarih ve 28710 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İşyeri, Bina ve Eklentilerinde alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik ve 25.04.2014 tarih ve 28628 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği gereği topraklama sistemlerinin etkinliğinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir.

ÖLÇÜMÜ YAPAN

ADI SOYADI		ADI SOYADI	
ÜNVANI		ÜNVANI	
ODA SİCİL NO		ODA SİCİL NO	
İMZA		İMZA	

YALITIM DİRENCİ ÖLÇÜM RAPORU

A- GENEL BİLGİLER

ÖLÇÜMÜ TALEP EDEN	
İLGİLİ KİŞİ	
ÖLÇÜM YAPILAN YERİN ADRESİ	
ÖLÇÜM TARİHİ	
HAVA DURUMU	☐ Açık ☐ Kapalı ☐ Yağışlı

B- TESİS BİLGİLERİ

ÖLÇÜM YAPILAN YER	☐ İç Tesis ☐ Dış Tesis
-------------------	--

C- ÖLÇÜM BİLGİLERİ

ÖLÇÜM CİHAZI

MARKA-MODEL	
SERİ NO	
HATA SINIFI	
ÖLÇÜM YÖNTEMİ	

ÖLÇÜM CİHAZININ KALİBRASYON BİLGİLERİ

KALİBRASYON YAPAN KURUM	
KALİBRASYON ONAY TARİHİ ve SAYISI	
GEÇERLİLİK SÜRESİ	

D- ÖLÇÜM SONUÇLARI

ÖLÇÜM ve KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

SIRA NO	ÖLÇÜLEN NOKTA	Deney Gerilimi	L _{1-N} (MΩ)	L _{2-N} (MΩ)	L _{3-N} (MΩ)	L ₁₋₂ (MΩ)	L ₁₋₃ (MΩ)	L ₂₋₃ (MΩ)	L _{1-PE} (MΩ)	L _{2-PE} (MΩ)	L _{3-PE} (MΩ)	PE-N (MΩ)	Yalıtım Direnci (MΩ)	SONUÇ
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

E- SONUÇ ve ÖNERİLER

ÖLÇÜMÜ YAPAN

ADI SOYADI		ADI SOYADI	
ÜNVANI		ÜNVANI	
ODA SİCİL NO		ODA SİCİL NO	
İMZA		İMZA	

ELEKTRİK TESİSATLARI İÇİN PERİYODİK DENETLEME RAPORU

Abone bilgileri: Adı: Adresi:
Raporun istenme gerekçesi:
Tesisata ait bilgiler: Kullanıcı: Tesisat: Adres: Yapıya ait açıklamalar: ☐ Ev ☐ Ticari ☐ Endüstri ☐ Diğer Elektrik tesisatının takribi yaşı : yıl. Değişiklik ya da ilave yapıldığı görülüyor mu? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Belli değil Değişiklik görülüyorsa yaklaşık yaşı.....yıl Son denetleme tarihi: Kontrola ait kayıtlar var mı? Evet ☐ Hayır ☐
Denetlemenin sınırları ve kapsamı: Kapsam:..... Sınırlamalar:..... Bu denetleme Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğine göre yapılmıştır. Kanal ve borular içindeki kablolar, döşeme, tavan boşluklarındaki, bina bünyesindeki, toprak altındaki kablo ve borular gözlenmemiştir.
Gelecek denetleme: Bu tesisatın bundan sonraki denetlenmesininay/yıl 'dan önce yapılmasını tavsiye ederim.
Beyan: Deneyen ve Denetleyen: İsim :..... İmza :..... Oda sicil no :..... Ünvanı :..... Adres :..... Tarih :..... .

BESLEME KARAKTERİSTİKLERİ VE TOPRAKLAMA DÜZENLEMELERİ (kutuları işaretleyin ve detayları girin)			
Topraklama Sistemi TN-C ☐ TN-S ☐ TN-C-S ☐ TT ☐ IT ☐	Faz İletkenlerin sayısı ve tipi AC: ☐ DC: ☐ 1 faz, 2 tel ☐ 2 kutup ☐ 1 faz, 3 tel ☐ 3 kutup ☐ 2 faz, 3 tel ☐ Diğer ☐ 3 faz, 3 tel ☐ 3 faz, 4 tel ☐	Besleme kaynağı karakteristikleri Nominal gerilim , $U/U_o^{(1)}$ kV Nominal frekans, $f^{(1)}$ Hz Hata Akımı Olasılığı, $I_f^{(1)}$ A Dış çevrim empedansı Z_E Ω (Not: 1 araştırma ya da ölçüm ile)	Ana kesici Karakteristikleri Tip: Nominal akım : A
BELGEYE İLİŞKİN TESİSAT ÖZELLİKLERİ			
Temel Topraklama Direnci Ω dur.	İlave Topraklama Elektrodu Detayları (varsa) Tip (örn. Çubuk(lar), şerit vs) Yer: Topraklama direnci Ω		
Ana Korumucu İletkenler Sistem Topraklama iletkeni: Malzeme mm2 Ana eşpotansiyel iletkeni: Malzeme mm2 Gelen su borularına ☐ Gaz borularına ☐ Yakıt borularına ☐ Çelik yapıya ☐ Yıldırımlik korumasına ☐ Dışarıdan gelen diğer tesisatlara ☐ bağlandı.			
Ana Devre Kesici Tip ve kutup sayısı : Akımı: A Gerilimi: V Yeri:Sigorta akımı / ayar değeri: Artık akım anahtarı beyan akımı $I_{\Delta n}$ = mA, ve açma süresi . ms ($I_{\Delta n}$ de) (eğer varsa ana devre kesicisi olarak kullanılamaz.)			
MEVCUT TESİSATA İLİŞKİN GÖZLEMLER VE TAVSİYELER Ekli denetleme listeleri ve deney sonuçlarına, denetlemenin kapsam ve sınırlarına bağlı olarak ☐ Düzeltilecek bir işe ihtiyaç görülmemiştir. ☐ Aşağıdaki hususlar gözlenmiştir. Ekli denetleme raporunda belirlenen kusurlar kısa sürede düzeltilmelidir. Aşağıdaki her bir sayı, yapılmış olan her bir gözlem için sorumlu kişilere, tesisatta yapılması tavsiye edilen işlemi işaret etmektedir. ☐ 1 Acilen dikkat gerektirir. ☐ 2 Düzeltme gerektirir. ☐ 3 İlave inceleme gerektirir. ☐ 4 Yönetmeliğe uygun değildir. Ancak incelenen tesisatın güvensiz olduğunu göstermez.			
DENETLEMENİN ÖZETİ Denetleme tarihi: Tesisatın genel durumu: Genel değerlendirme:			
LİSTELER Ekli listeler bu dokümanın parçasıdır.ve bu rapor listeler eklendiğinde geçerlidir.adet Denetleme Listesi veadet Deney Sonuç Listesi Eklendi.			

DENETİM TABLOSU

Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma Yöntemleri

(a) Doğrudan ve dolaylı dokunmaya karşı birlikte koruma:

- ☐ (i) SELV (not 1)
☐ (ii) Enerji boşalmasının sınırlandırılması

(b) Doğrudan dokunmaya karşı koruma: (not 2)

- ☐ (i) Gerilim altındaki bölümlerin yalıtılması
☐ (ii) Korkuluk veya mahfazalar ile koruma
☐ (iii) Engeller ile koruma (not 3)
☐ (iv) Erişme uzaklığı dışına yerleştirme (not 4)
☐ (v) PELV
☐ (vi) Artık akım cihazları ile yapılan ilave koruma

(c) Dolaylı dokunmaya karşı koruma

- (i) Topraklanmış potansiyel dengeleme ve beslemenin otomatik kesilmesi kapsamında:
- ☐ Topraklama iletkeninin kontrolü
☐ Koruma iletkeni devresinin kontrolü
☐ Ana potansiyel dengeleme iletkeninin kontrolü
☐ Ek potansiyel dengeleme iletkeninin kontrolü
☐ Birleşik koruma ve işlevsel maksatlı topraklama düzenlemesinin kontrolü
☐ Diğer besleme kaynakları için uygulanabilir düzenlemelerin yeterliliği
☐ Artık akım cihazlarının kontrolü
- (ii) Sınıf II donanım veya eşdeğer yalıtkan kullanımı ile koruma (not 5)
- (iii) İletken olmayan bölgeler ile koruma: (not 6)
☐ Koruma iletkeninin bulunmamasının kontrolü
- (iv) Toprak bağlantısı olmayan potansiyel dengeleme ile koruma: (not 7)
☐ Toprak bağlantısı olmayan potansiyel dengeleme iletkeninin kontrolü
- (v) Elektriksel ayırma ile koruma (not 8)

Denetimi Yapan:

Notlar:

- ☒ : Denetleme uygulanmıştır.
☐ : Denetleme uygulanmamıştır..

- 1- SELV bir çok düşük gerilim sistemi olup topraklamadan ve diğer sistemlerden ayrılmıştır. Özel yönetmelik ve düzenlemeler kontrol edilmelidir. (Madde 42-b)
- 2- Doğrudan dokunmaya karşı koruma yöntemi uygulanıyorsa uygun mesafelerin ölçülmesi gereklidir.
- 3- Engeller ile koruma özel durumlarda kabul edilir. (Madde 43-d)
- 4- Erişme uzaklığı dışına yerleştirme ile koruma özel durumlarda kabul edilir. (Madde 43-e)

Karşılıklı Zararlı Etkilerin Önlenmesi

- ☐ (a) Elektriksel olmayan tesisatlara yaklaşma ve diğer etkilerin kontrolü
☐ (b) Bant I ve bant II devrelerinin ayrılması veya bant II yalıtımı kullanılması
☐ (c) Güvenlik devrelerinin ayrılması

Tanımlama

- ☐ (a) Şemalar, talimatlar, devre çizimleri ve kısa bilgiler
☐ (b) Tehlike işaretleri ve diğer uyarı işaretleri
☐ (c) Koruma cihazlarının, anahtarlarının ve terminallerinin etiketlenmesi

Kablo ve iletkenler

- ☐ (a) Kablo yollarının uygunluğu ve mekanik koruma
☐ (b) İletkenlerin bağlanması
☐ (c) Tesisat yöntemleri
☐ (d) İletkenlerin, akım taşıma kapasitesi ve gerilim düşümüne göre seçimi
☐ (e) Yangın korkuluğu, uygun kilitleme ve sıcaklık etkisine karşı koruma

Genel

- ☐ (a) Ayırma ve anahtarlama için kullanılan cihazların doğru yerleştirilmesinin kontrolü
☐ (b) Pano ve diğer donanımlara girişin uygunluğu
☐ (c) Özel tesisatların ve yerleştirmelerin belirli güvenlik mesafesinin kontrolü
☐ (d) Tek kutuplu koruma ve anahtarlama cihazlarının yalnızca faz iletkenine bağlanmasının kontrolü
☐ (e) Aksesuar ve donanımların doğru bağlanması
☐ (f) Düşük gerilim koruma cihazları kontrolü
☐ (g) Dolaylı dokunmaya karşı koruma ve/veya aşırı akım koruma ve izleme cihazlarının seçimi ve ayarının kontrolü
☐ (h) Dış etkilere uygun donanımın ve güvenlik mesafesinin seçilmesi
☐ (ı) Uygun işlevsel anahtarlama cihazlarının seçilmesi

Tarih:

- 5- Sınıf II donanım kullanımı yalnızca tesisatın etkin bir denetim altında olduğu kanıtlandığında nadiren kabul edilir. (Madde 44-c)
- 6- İletken olmayan bölgeler ile koruma konut binaları için uygun olmayıp özel önlemler gerektirir. (Madde 44-d)
- 7- Toprak bağlantısı olmayan potansiyel dengeleme ile koruma konut binalarında uygun olmayıp yalnızca özel durumlarda kullanılır. (Madde 44-e)
- 8- Elektriksel ayırma. (Madde 44-f)

B FONKSİYON TESTLERİ

No	DOLAYLI DOKUNMAYA KARŞI KORUMA										Deney Sonuçları						Aşırı Gerilim Koruma																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Topraklanmış potansiyel dengeleme sistemi: Beslemenin otomatik kesilmesi, sistem tipi: Sınıf II donanım veya eşdeğer yalıtım Elektiriksel ayırma					Aşırı Akım Koruma Cihazı					Faz Kesiti	Nötr Kesiti	Koruma Kesiti	Toprak Çevrim Empedansı				Fonksiyon Testleri																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						T _{faz say.}	K _{Devr} e lk kA	Kategori B=5x C=10x D=15x	In	Faz/ İzolasyon				Z _x	Z _s	RCD açma zamanı ms		RCD açma akımı mA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																			TN	N	TT	IT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

