1. KAPSAM

Bu doküman Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği kapsamındaki tesislerde bulunan ekipmanların periyodik kontrollerini kapsar. "*Alçak Gerilim Topraklama Tesisatı Periyodik Kontrol Raporu*" bu periyodik kontrollerin tamamlayıcı raporlarıdır. Tek başına bu rapor ile uygunluk değerlendirmesi yapılamaz.

Kontrol raporu her bir ekipman için (pano) ayrı ayrı düzenlenmelidir. Panolar grup pano şeklinde ise tek bir rapor düzenlenebilir. Raporun eki olarak uygunsuzluk bulguları fotoğraf ile gösterilebilir. Grup panolardaki bulgular pano numarası ile notlar bölümüne açıklanmalıdır.

Panodaki tüm ekipmanların fonksiyonlarını yerine getirip getirmediği test butonu ile yapılabilir. İlk doğrulama testlerinde yalıtım direnci kontrolleri ile gerilim düşümü tahkikleri mutlaka yapılmalıdır. Pano içindeki ekipmanların marka ve modelinden şüphe duyulması durumunda imalatçıdan ek bilgi istenmelidir.

Pano dışındaki tesisatı bütünleyen priz, kablo tavası, buat, eşpotansiyel bara, motor, regülatör gibi ekipmanların kontrolleri ekipmanın özelliğine göre notlar bölümünde belirtilir.

2. KONTROL VE TEST KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

KONTROL KRİTERLERİ		
Başlık	**İçerik**	**Standart/Yönetmelik**
0. Hazırlık	❖ İş güvenliği tedbirleri alındıktan sonra muayeneye başlamadan mevcut durumun fotoğrafı çekilir. ❖ Elektrik tesisatında bulunan elektrik panoların listesi oluşturulur. Elektrik pano listesi oluşturulurken pano numaralandırması ve tanımlaması yok ise; elektrik panosu üzerine numara verilerek listeye eklenir. Elektrik pano listesinde; elektrik panosu numarası, pananonun tanımı, kaç gözlü olduğu ve pananonun bulunduğu bölüm / yer bilgileri yer alır. ❖ Havuz, karavan, güneş enerjisi gibi tesisatlar TS HD 60364-7 serisi özel tesisatlar standartlarında belirtilen kontrol kriterlerine göre yapılmalıdır. Örnek: ❖ TS HD 60364-7-701 Banyo veya duş içeren yerler ❖ TS HD 60364-7-702 Yüzme havuzları ve diğer havuzlar ❖ TS HD 60364-7-703 Sauna ısıtıcıları bulunan odalar ve kabinler ❖ TS HD 60364-7-704 Şantiye tesislerinin yapımı ve sökümü ❖ TS HD 60364-7-705 Tarım ve bahçe işlerinde kullanılan yapılardaki elektrik tesisatları ❖ TS HD 60364-7-706 Kısıtlı haraketli iletken yerleri ❖ TS HD 60364-7-708 Karavan parkları, kamp parkları ve benzeri yerlerdeki elektriksel tesisler ❖ TS HD 60364-7-709 Marinalar ve benzeri yerler için ❖ TS HD 60364-7-710 Tıbbi mekânlar ❖ TS HD 60364-7-711 Sergiler, gösteriler ve stantlar ❖ TS HD 60364-7-712 Solar fotovoltaik (pv) güç besleme sistemleri ❖ TS IEC 60364-7-713 Mobilyalar ❖ TS HD 60364-7-714 Dış aydınlatma tesisleri ❖ TS HD 60364-7-715 Çok düşük gerilimli aydınlatma tesisleri ❖ TS HD 60364-7-716 Bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) kablo altyapısı üzerinden ELV DC güç dağıtımı ❖ TS HD 60364-7-717 Seyyar veya taşınabilir birimler ❖ TS HD 60364-7-718 Kamusal amaçlı veya iş yerlerinde kullanılacak tesisatlara ait gereklilikler ve kullanım yerleri ❖ TS HD 60364-7-721 Karavanlar ve motorlu karavanlardaki elektriksel tesisler ❖ TS HD 60364-7-722 Elektrikli taşıtların besleme kaynağı ❖ TS HD 60364-7-729 Çalıştırma veya bakım geçiş yollarındaki özel tesisatlar tesisler için özellikler ❖ TS HD 60364-7-730 İç su seyrüsefer gemileri için elektrikli destek bağlantılarının kıyı üniteleri ❖ TS HD 60364-7-740 Yapılar, eğlence cihazları ve fuar alanındaki çadırlar, eğlence parkları ve sirkler için elektrik tesisleri ❖ TS HD 60364-7-753 Isıtma kabloları ve gömülü ısıtma sistemleri	TS HD 60364-4-41 TS HD 60364-6 TS HD 60364-7 Serisi
1. Panonun 3 faz simetrik kısa devre akımı (Ik) < şalter kısa devre kesme kapasitesi (Icu)	❖ Projeden kontrol edilecektir. Panoda bulunan tüm devre kesicilerin kısa devre kesme kapasitelerinin (Icu), panonun 3 faz simetrik kısa devre akımı'ndan daha büyük olduğu kontrol edilecektir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-53:2001, Madde 536 Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Madde 57 b-2

2. Tasarım (yük) akımı (Ib)	❖ Normal işletmede bir devreden geçmesi öngörülen akımdır (alternatif akımda etkin değer). Projeden kontrol edilecektir. Maksimum yük durumunda ölçüm yapılabilir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-52:2009, Madde 523
3. Devre kesici Açma Eğrisi Tipi / Kategori B=5x C=10x D=15x	❖ Devre kesicinin koruma yapması gereken süredeki açma eğrisine göre tipi yazılacaktır. Eğer tipi bilinmiyorsa üretici kataloğundan veya TS IEC 61439 standardına bakılabilir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-53:2001, Madde 536
4. Faz kesiti (mm^2)	❖ Faz kesiti ölçülerek yazılacaktır. Hattın tasarım akımı ile kesitin taşıyabileceği akım taşıma kapasite tahkiki yapılacaktır.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-52:2009, Madde 523
5. Devre kesici nominal akım (In) A	❖ Devredeki kesicilerin nominal akımları yazılarak tasarım yük akıma yönelik tahkik yapılacaktır.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-53:2001, Madde 536
6. Akım taşıma kapasitesi kontrolü ortam sıcaklığına göre r_1	❖ Ekipmanın bulunduğu ortamın sıcaklığına göre TS HD 60364–5–52 standardında bulunan tabloya göre seçilen katsayıdır.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-4-43
7. Akım taşıma kapasitesi kontrolü döşeme şekline göre r_2	❖ İletkenin döşenme şekline göre TS HD 60364–5–52 standardında bulunan tabloya göre seçilen katsayıdır.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-4-43
8. Akım taşıma kapasitesi kontrolü Iz (A) Değeri	❖ İletkenin döşenme şekline ve sıcaklığına göre TS HD 60364–5–52 standardında bulunan tabloya göre seçilen katsayıya göre hesaplanan akım değeridir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-4-43
9. Akım taşıma kapasitesi kontrolü $r_1.r_2$.Iz değeri (A)	❖ İletkenin döşenme şekline ve sıcaklığına göre TS HD 60364–5–52 standardında bulunan tabloya göre seçilen katsayıya göre hesaplanan akım değeridir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-4-43
10. Nötr ve koruma iletkeni kesitleri / Nötr kesiti kontrolü	❖ Nötr iletkeninin faz kesitine göre tahkiki yapılır. Uygulamada nötr kesiti faz kesitinin yarısı kadar seçilir. Ancak harmonik olan devrelerde ve TN-CS veya TN-C gibi PEN iletkeni kullanılan yerlerde PEN kesiti, faz kesiti ile aynı seçilir. ❖ PEN şartları ❖ PEN iletkeni kesiti 10 mm^2'den küçük olamaz. ❖ PEN iletkeni kesiti ile faz iletken kesiti eşit olmalıdır. EİTY Madde 57 ❖ PEN iletkeni yangın tehlikesi olan yerlerden geçirilmez. EİTY Madde 64 ❖ PEN iletkeni patlama tehlikesi olan Zone-0 ve Zone-1 bölgelerden geçirilmez." ifadesine "TN tipi topraklama sistemi kullanılırsa, bu sistem tehlikeli alanda TN-S tipi olmalı (ayrı N nötrlü ve PE koruyucu iletkenli) yani nötr ve koruyucu iletken tehlikeli alanda birbirine bağlanmamalı veya tek iletken halinde birleştirilmemelidir	TS HD 60364-6 TS EN 60079-14 Madde 6.2.1 Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Madde 36
11. Nötr ve koruma iletkeni kesitleri / Koruma iletkeni kesiti (PE)	❖ İlgili devrenin koruma iletkeni kesiti, faz kesitine göre belirlenir. ETTY Madde 9-e'ye göre 63 A'e kadar korunan devrelerde tablodan daha büyük devrelerde hesapla bulunarak kontrol edilir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-51:2005, Madde 514.3 Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Madde 9-e
12. Nötr ve koruma iletkeni kesitleri / Ek potansiyel dengeleme iletkeni kesiti (PD)	❖ Topraklama kesiti yük akımına ve kısa devre akımına göre Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre minimum kesitlerde olup olmadığı belirlenir. (en az 6 mm^2 en fazla 25 mm^2)	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-51:2005, Madde 514.3
13. Nötr ve koruma iletkeni kesitleri / İletken boyu (m)	❖ İletkenin boyu projeden belirlenebiliyorsa yazılır. Belirlenemiyorsa linye mesafesi 20 m olarak alınabilir.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-5-51:2005, Madde 514.3
14. Kablo şalter koordinasyonu Ib<In<Iz	❖ Tasarım (Yük) akımı (Ib), devre kesici nominal akım (In), akım taşıma kapasitesi kontrolü Iz (A) için tüm devre kesiciler için ayrı ayrı Ib<In<Iz karşılaştırması yapılır. Kablo akım taşıma kapasitesinden daha büyük şalterler için uygunsuzluk verilir. ❖ TS HD 60364-4-43 standardında yer alan kıstaslar göz önünde bulundurulmalıdır.	TS HD 60364-6 TS HD 60364-4-43 TS HD 60364-5-53:2001, Madde 536
15. Yapılacak Testler ▪ Süreklilik (R_1+R_2) ▪ İzolasyon Direnci Faz-Faz MΩ ▪ Süreklilik R_2 ▪ İzolasyon Direnci Faz-Toprak MΩ	❖ Topraklama/çevrim empedansı ölçümü son cihaz veya ekipmanların tamamından yapılır. ❖ Son cihaz veya ekipman topraklama/çevrim empedansı ölçümüne süreklilik dahil olduğundan ayrıca süreklilik ölçümüne gerek yoktur. ❖ R_1+R_2 yöntemi; Bu yöntem, dağıtım panosuna kısa kablolar (aynı anda değil) uygulayarak ve devre terminallerinden ölçerek her devre için. en uzak bağlantı noktası veya priz için birleşik faz ve Toprak direncini (R_1+R_2) ve faz ve nötr direncini (R_1+R_n) test eder. ❖ Elektrikli olmayan tava, hava kanalı vb. metal ekipmanların uygunluk	TS HD 60364-6 Madde 6.4.3

▪ Topraklama Çevrim Empedansı Zx (Ω) ▪ Topraklama Çevrim Empedansı Zs (Sınır Değer) (Ω) ▪ RCD Açma Zamanı (ms) ▪ RCD Açma Akımı (mA) ▪ Aşırı Gerilim Koruma Kategorisi B=sınıf I C=sınıf II D=sınıf III ▪ Aşırı Gerilim Koruma Cihazı Dayanma Akımı	değerlendirmesinde dokunma gerilimi olmadığından potansiyel dengeleme iletkenlerinin eşpotansiyel baraya kadar süreklilik direnci ölçülmelidir. (R_c<0,1 Ω) ❖ Devrede ekipman bağlı olmadığı durumda kabloların izolasyon testleri yapılır. ❖ Topraklama sınır değeri Zs belirlenmesi için ölçüm yapılan koruma elemanın değerine ve topraklama tipine göre tahkik yapılır. ❖ Topraklama çevrim empedansı yöntemi ile devrede ölçüm yapılır ve Zx değerine not edilir. ❖ RCD'lerin beslediği devrelerin son noktasından açma akımı ve açma zamanı testleri yapılır ve ekipmanın çalışıp çalışmadığı test edilir. Test yapılırken ekipmanın tipine göre test akımı (rampa, 0-180 derece) verilir. ❖ Aşırı gerilim koruma cihazının değerleri not edilir ve ekipmanın darbe görüp görmediği notlar kısmına yazılır.	
16. Muayenenin Sonuçlandırılması	❖ Muayene edilen öğe teslim alındığı gibi bırakılır ve alandan ayrılmadan önce fotoğraf çekilir.	TS HD 60364-4-41 TS HD 60364-6
Notlar	❖ Projeyi onaylayanların adları soyadları, imzaları, meslek unvanları, diploma numaraları, tarih ve sayı, proje onay geçerlilik süresi vb. eklenecektir.	

Not 1: Kusur derecesi "*" hafif kusurlu ve "**" kusurlu anlamında kullanılmaktadır.

Not 2: Kontrol içeriğinde belirtilen kriterler ekipmanın kullanım yeri, kullanım amacı, tip ve modellerine vb. göre değişkenlik gösterebilmektedir. İlgili imalat mevzuatı ve/veya standardı baz alınarak ekipmanda belirtilen risklerin bulunmadığı durumda kontrol kriterleri aranmayacaktır. Kontrol içeriğinde belirtilen kriterin o ekipmanda aranıp aranmayacağı ile ilgili karar standart maddesi bölümünde atıf yapılan mevzuat ve/veya standart maddelerine dikkat edilerek verilmelidir. Belirtilen kriterin ekipmanın hangi tipinde, modelinde, imal yılında vb. olması gerektiği mevzuat ve/veya standart maddelerine göre değerlendirilmelidir. Kriterin kontrol içeriğinde bulunması her ekipman için zorunlu olarak aranacak kriter anlamına gelmemektedir.

Not 3: Fonksiyon testleri içinde yer alan yalıtım direnci ölçümleri sadece doğrulama kontrollerinde yapılabilir. Periyodik kontrollerde yapılmaz.

Not 4: RCD testlerinde toroid artık akım anahtarları testlerinde denetimler test butonu ile yapılabilir.

Not 5: Toprak çevrim empedansı ölçümlerinde yalıtım hatasından kaynaklanan ölçüm belirsizlikleri Topraklama Tesisatı Raporunda belirtilecektir.

Not 4: Isınma ve bağlantı noktası kontrollerinde termal kamera kullanımı isteğe bağlı olup, gözle kontrol formunda belirtilmesi yeterlidir. Termal kamera kontrolleri yapıldığında Bakanlıkça aksi belirtilmedikçe ek eğitim şartı aranmaz.