1. **KAPSAM**

Bu doküman Elektrik Tesisleri Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği kapsamındaki 1-36 kV arası tesislerde bulunan ekipmanların periyodik kontrollerini kapsar. Kontrol raporu her bir ekipman için (Trafo-Kesici-Hücre) ayrı ayrı düzenlenmelidir.

Raporun eki olarak uygunsuzluk bulguları fotoğraf ile gösterilebilir.

1. **GÖZLE KONTROL KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KONTROL**  **KRİTERLERİ** | | |
| **Başlık** | **İçerik** | **Standart/Yönetmelik** |
| Ölüm tehlikesi/Uyarı levhası kontrolü | İş ekipmanlarının güvenliği etkileyen kontrol cihazları açıkça görülebilir ve tanınabilir olmalı, gerektiğinde uygun şekilde işaretlenmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği - Madde 2.1.1 (EK-I) |
| Elektrik tehlikesi levhaları | Tüm güç akımı cihazları, ölçü transformatörleri, ölçü aletleri ve sigortalar üzerinde silinmez, dayanıklı ve görünür işaretler bulunmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 19 |
| Plastik zincir kontrolleri | İş ekipmanlarının parça fırlaması veya düşmesi riski olan kısımlarında bu riskleri ortadan kaldıracak uygun güvenlik tertibatı bulunmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 2.5 |
| Kilitlerin ve kilit asma kulağının kontrolü | İş ekipmanı veya tehlikeli kısımları durdurulduğunda, bunları harekete geçiren enerji de kesilmelidir. Özel riskleri olan ekipmanların bakım ve onarımı sadece özel görevli uzman kişilerce yapılmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği - Madde 2.3 ve  Madde 8(1)(b) |
| Güvenlik bariyerleri | Kontrol cihazları zorunlu haller dışında tehlikeli bölgelerin dışına yerleştirilmeli ve kullanımları ilave bir tehlike yaratmamalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği - Madde 2.1.2 |
| İş ekipmanları envanter kontrolü | İş ekipmanları hakkında yeterli bilgi ve yazılı talimatlar bulundurulmalı, talimatlar ekipmanla birlikte muhafaza edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 10 |
| Periyodik bakım kayıtları | Kontrol sonuçları kayıt altına alınmalı ve yetkililerin incelemesi için uygun şekilde saklanmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 7(1)(c) |
| Acil durdurma sistemleri | İş ekipmanının tehlikesine ve normal durma süresine göre gerektiğinde acil durdurma sistemleri bulunmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 2.4 |
| Kesici kontrolleri | Her dağıtım transformatörünün alçak gerilim çıkışında termik-manyetik bir devre kesici bulunmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 38 |
| Ayırıcı kontrolleri | Her güç transformatörü, primer ve sekonder taraflarında ikincil koruma devre kesicileri ile donatılmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 39 |
| Koruma röleleri kontrolleri | Aşırı yük koruma röleleri sekonder tarafta kurulmalı, alçak gerilim fider çıkışlarında yük ayırma kabiliyetli koruyucu cihazlar bulunmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 38 |
| Akım trafosu kontrolleri | Enerji ölçümü için akım transformatörleri Sınıf 0.5, koruma uygulamaları için minimum Sınıf 3 olmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 19 |
| Gerilim trafosu kontrolleri | Enerji ölçümü için gerilim transformatörleri Sınıf 1, koruma uygulamaları için minimum Sınıf 3 olmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 19 |
| Bara bağlantıları | Aktif parçalar kazara dokunmayı önleyecek şekilde erişilemez olmalı, güvenlik mesafeleri sağlanmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 5 |
| Topraklama bağlantıları | Metal gövdeli tüm yüksek akımla çalışan elektrik ekipmanları ve koruyucu muhafazalar topraklama iletkenlerine bağlanmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 18 |
| Trafo gövdesi kontrolleri | Kurulum ve montaj şartlarına bağlı güvenliği olan ekipmanlar, ilk kullanımdan önce, önemli bakım/onarımlardan sonra uzman kişilerce kontrol edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 7(1)(a) |
| Yağ seviyesi kontrolleri | Yağ seviye göstergeleri zorunludur, genellikle 25°C referans sıcaklığında işaretlenmelidir. Yağ seviyesi radyatör giriş seviyesinin üzerinde tutulmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 37 (ilgili  teknik gereksinimler) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sıcaklık göstergeleri | Yağ sıcaklık göstergeleri kadran tipi göstergeli olmalı, alarm/trip fonksiyonları için tek veya çift elektrik kontaklı olmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 37 (ilgili  teknik gereksinimler) |
| Buchholz rölesi | 500-750 kVA üzeri yağlı transformatörlerde Buchholz rölesi zorunludur, gaz tespiti ve yağ seviyesi izleme fonksiyonları bulunmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 38-39  (koruma sistemleri) |
| Basınç tahliye cihazları | İç basınç oluşumuna karşı koruma için basınç tahliye valfleri gereklidir, önceden ayarlanmış limitleri aştığında otomatik tahliye sağlamalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 40 |
| Soğutma sistemleri | Transformatörler yeterli havalandırma önlemlerine sahip olmalıdır. Doğal havalandırma sağlanamadığında zorlamalı veya özel doğal havalandırma kullanılmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 37 |
| Trafo odası aydınlatması | YG hücreleri ve AG pano odaları minimum 250 lux, trafo odaları minimum  150 lux aydınlatılmalı, tüm bölmelerde akülü acil aydınlatma bulunmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 37 |
| Yıldız noktası topraklaması | Transformatörler hem koruma hem de işletme topraklaması gerektirmektedir. İşletme topraklaması direnci 1 Ω'dan az olmalıdır. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği - Madde 4 ve ilgili teknik  gereksinimler |
| Tank topraklaması | Metal gövdeli tüm elektrik ekipmanları topraklanmalı, koruma topraklaması çevre topraklama sistemine bağlanmalıdır. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği - Madde 4 (Koruma topraklaması  tanımı) |
| Topraklama direnci ölçümü | Endüstriyel ve ticari tesislerde yılda bir kez, nemli ve ıslak işyerlerinde maksimum 1 yıl aralıklarla periyodik ölçüm yapılmalıdır. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği - EK  P (Test frekansları) |
| Bakım ve Test Gereksinimleri | Bakım ve onarımlar teknik dokümantasyonda belirtilen aralıklarla yapılmalı, uygun dokümantasyon ve kayıt tutma zorunludur. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 27 |
| İzolasyon testleri | Tüm işletme ekipmanları (yalıtkan sopalar, sigorta pensleri, yalıtkan eldivenleri, platformlar) standart aralıklarla test edilmelidir. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 26 |
| Hermetik koruma sistemleri | Gaz, buhar, sıvı veya toz yayılması riski olan ekipmanlar, bunları kaynağında tutacak veya uzaklaştıracak uygun sistemlerle donatılmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 2.5.1 |
| İstanka kontrolü | Elektrik işlerinde kullanılan izole istankalar, elektrik akımına karşı yeterli yalıtım özelliğine sahip olmalı ve periyodik test edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(d) |
| İzole sehpa kontrolü | Elektriksel güvenlik için kullanılan izole sehpalar, uygun yalıtım seviyesinde olmalı ve düzenli kontrol edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(d) |
| İzole halı kontrolü | Elektrik panolarının önünde kullanılan izole halılar, elektrik akımına karşı koruma sağlamalı ve fiziksel hasarlar açısından kontrol edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(d) |
| Elektrik eldiveni kontrolü | Elektrik eldivenleri, çalışma gerilimi seviyesine uygun sınıfta olmalı, görsel kontrol yapılmalı ve periyodik elektriksel test edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(a) |
| Güvenlik kemeri/Emniyet halatı | Yüksekte çalışmalarda kullanılacak güvenlik kemerleri ve emniyet halatları, uygun standartlarda olmalı ve düzenli kontrol edilmelidir. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(e) |
| Baret ve koruyucu gözlük | Elektrik işlerinde kullanılan baretler ve koruyucu gözlükler, uygun koruma seviyesinde olmalı ve hasarsız durumda bulunmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 9(1)(c) |
| İlk yardım malzemeleri | Çalışma alanında yeterli ve güncel ilk yardım malzemeleri bulundurulmalı, erişilebilir konumda olmalıdır. | İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları  Yönetmeliği - Madde 11 |
| Yangın söndürme cihazları | Elektrik tesislerinde uygun sınıf yangın söndürücüleri (CO2, kuru kimyevi toz) bulundurulmalı, periyodik bakımları yapılmalıdır. | Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği - Madde 25 |

1. **TOPRAKLAMA KONTROL KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KONTROL**  **KRİTERLERİ** | | |
| **Başlık** | **İçerik** | **Standart/Yönetmelik** |
| **0.** Hazırlık | * Ölçüm yapılacak tesisin genel bilgileri; ölçüm tarihi, hava durumu, toprak durumu gibi durumlar kontrol edildikten sonra tesisat bilgileri; Tesise ait topraklama projesi olup olmadığı sorgulanmalıdır. * Elektromanyetik etkileşimin çok olduğu alanlarda ölçüm belirsizliği artacağından enerjisiz ölçüm yapılmalıdır. * Trafo işletme sorumlusunun bilgi ve refakatinde ölçüm yapılır. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği  TS EN 50522 1 kv a.a'yı aşan güç tesislerin topraklaması |
| **1.** Ölçüm noktası | * Koruma topraklaması ölçümlerinde yüksek gerilim hücrelerini dolaşan şerit lamadan ölçüm alınır. * İşletme topraklaması ölçümlerinde Ana dağıtım panosu ana nötr   barasından ölçüm alınır. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-C |
| **2.** Koruma kesiti mm2 | * Koruma iletkeni kesitinin uygunluğu toprak kısa devre akımına göre belirlenir. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği  Ek-C |
| **3.** Ölçülen koruma topraklamasının oluşturduğu topraklama geriliminin uygunluğu | * RB: İşletme Topraklaması * RE: Koruma Topraklaması * tE kesici toprak kısa devre açma zamanı mevcut ayarı kontrol edilir. * UTP tE kesici açma zamanına bağlı olarak ETTY Şekil 6'dan alınır. * IE toprak kısa devre akımı 154 kV / 34,5 kV trafonun sekonderi tarafındaki RN direncine göre hesaplanır. * UE = IE.RE * UE < 2.UTP ise uygunluk verilir. * UE < 4.UTP ise Topraklama Yönetmeliğinde belirtilen M önlemleri kontrol edilerek uygunluk verilir.   Ek önlemler;   * UE < 2.USTP ise uygunluk verilir. * UE < 4.USTP ise ETTY belirtilen Ek-M önlemleri kontrol edilerek uygunluk verilir. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-C  Şekil-6 Ek-M |
| **4.** İşletme ve koruma topraklamalarının birleşik olması durumundaki topraklama geriliminin uygunluğu | * AG tarafı TN ve PEN tek noktada topraklı ise UE<UTP * AG tarafı TN ve PEN çok noktada topraklı ise UE<2.UTP * AG tarafı TT ise U2=UE + 0,23 kV U2<1,2kV | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği Ek-M |
| Notlar bölümü | * Topraklama tesisatında görülen korozyon, kopma, kesit sorunları notlar bölümüne belirtilir ve önerilerde bulunulur. Kusur durumuna göre tesis değerlendirilir. * Projeyi onaylayanların adları soyadları, imzaları, meslek unvanları,   diploma numaraları, tarih ve sayı, proje onay geçerlilik süresi vb. eklenecektir. | Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği |
| **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 imalatmevzuatı 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:** Pano dışındaki elektrik tesisatı topraklama kontrollerinde, örneğin kablo tavası, bağlantı kontrolü, buat, yapı bağlantı kutusu, aydınlatma armatürü bağlantısı gibi topraklama kontrollerinde ölçüm noktası numaralandırılır. Mümkünse vaziyet planı üzerinde işaretlenir.  **Not 4:** Isınma ve bağlantı noktası kontrollerinde Termal Kamera kullanımı yapıldığında bakanlıkça aksi belirtilmedikçe ek eğitim şartı aranmaz. | | |