

BİNA ELEKTRİK TESİSATLARININ PERİYODİK KONTROLÜNDE STANDART SEÇİMİ: TS HD 60364-6, TS EN 50678 VE TS EN 50699'UN KARŞILAŞTIRMALI UYGULAMASI

Ali Fuat Aydın
EMO İzmir Şubesi Teknik Müdürü
alifuataydin@gmail.com

1. Giriş

Bina elektrik güvenliği denetimlerinde en yaygın kavram karmaşası, “hangi ekipman için hangi standart geçerlidir” sorusudur. Bu karmaşa, sabit tesisat ile tesisata bağlı olarak çalışan taşınabilir/sabit bağlı cihazlar arasındaki niteliksel farkın gözden kaçırılmasından kaynaklanır. Sabit tesisat, bir binayı insan bedenine benzetirsek, iskelet ve damar sistemidir — duvarların içinden geçen kablolar, panolar, topraklama hattı; bir kez kurulur ve yıllarca yerinde durur. Cihazlar ise bu bedene “takılıp çıkarılan” şeylerdir ve zamanla elden ele dolaşır, düşer, yıpranır, tamir görür. Bu iki kategori hem fiziksel hem de standardizasyon açısından birbirinden tamamen ayrı normlarla düzenlenmiştir. Bu makalenin amacı, bina elektrik tesisatı periyodik kontrollerinde uygulanacak üç temel standardın — TS HD 60364-6, TS EN 50678 ve TS EN 50699 — kapsamlarını, aralarındaki farkları ve bir bina denetiminde birlikte nasıl uygulanması gerektiğini ortaya koymaktır.

Bu denetimler, idari bir cezadan kaçınmak için doldurulan matbu bir evrak işi değildir; doğrudan yaşam hakkını ve kamu sağlığını koruyan kamusal bir güvenlik hizmetidir. Bu hizmetin salt bir “uygunluk belgesi” pazarlığına veya kopyala-yapıştır rapor üretimine indirgenmesi, aslında korumayı amaçladığı can ve mal güvenliğini bizzat tehdit eder. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi’nin (İSİG) 2025 yılı iş cinayetleri raporuna göre, bu yıl çalışırken yaşamını yitiren en az 2105 işçiden

95’i elektrik çarpması nedeniyle hayatını kaybetmiştir; bu rakam, yalnızca büyük sanayi kazalarının değil, günlük yaşamda karşılaşılan, çoğu zaman önlenabilir nitelikteki elektrik kazalarının da ciddi bir can kaybına yol açtığını göstermektedir. Bu sayı yalnızca çalışanları kapsamaktadır; konut ve kamu binalarında yaşanan elektrik kazaları buna dahil değildir.

2. Kavramsal Ayrım: Tesisat mı, Cihaz mı?

Bina elektrik altyapısında ana pano, dağıtım tabloları, kablo hatları, priz devreleri ve topraklama sistemi gibi sabit bileşenler TS HD 60364-6 standardına tabidir; onarım görmüş elektrikli cihazların onarım sonrası güvenlik kontrolü TS EN 50678 ile, kullanımda olan cihazların düzenli aralıklarla yapılan periyodik güvenlik testi (yaygın adıyla PAT testi) ise TS EN 50699 ile yürütülür.

Bu ayrımın pratik önemi şudur: bir binanın topraklama sistemi ne kadar sağlıklı olursa olsun, o tesisata bağlı arızalı bir el aleti veya uzatma kablolu bağımsız bir risk kaynağıdır ve ayrı bir test rejimi gerektirir. Terside geçerlidir — cihazlar tek tek güvenli olsa da, besleme hattındaki bir topraklama süreksizliği bina genelinde risk oluşturur. Dolayısıyla tam kapsamlı bir elektriksel güvenlik yönetimi, bu iki denetim hattının paralel ve birbirini tamamlayıcı biçimde yürütülmesini gerektirir; birini yapıp diğerini atlamak, güvenlik zincirinde bilerek bir halka eksik bırakmak anlamına gelir.



Şekil 1. Sabit tesisat ile cihazların niteliksel ayrımı ve bunlara tabi standartlar.

3. TS HD 60364-6: Sabit Tesisatın Doğrulaması

TS HD 60364-6, binanın sabit elektrik altyapısının hem ilk kurulum sonrası doğrulamasının ("initial verification") hem de periyodik doğrulamasının ("periodic verification") teknik yöntemini tarif eder. Periyodik doğrulamanın Türkiye'deki hukuki zorunluluğu ise standarttan değil, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nden kaynaklanır. Bu standart, "binanın elektrik iskeletinin" hâlâ ilk kurulduğu gibi güvenli çalışıp çalışmadığını kontrol eden bir muayene rehberidir.

Testler belirli bir sırayla yapılır: önce tesisat enerjisiz durumdayken süreklilik ve izolasyon direnci ölçümleri yapılır, bir sorun tespit edilmediği doğrulandıktan sonra tesisat enerjilendirilerek çevrim empedansı ve RCD açma testlerine geçilir. Bu sıranın tersine çevrilmesi hem cihazlara hem de test yapan kişiye zarar verebilir.

Denetim önce gözle muayeneyle başlar: kablolama yönteminin uygunluğu, koruma cihazlarının doğru seçilip ayarlandığı, etiketleme ve işaretlemelerin yerinde olup olmadığı kontrol edilir; bu adım, bir doktorun muayeneye önce hastayı gözlemleyerek başlaması gibi düşünülebilir, herhangi bir alet kullanılmadan önce görünür kusurlar tespit edilir. Ardından iletken sürekliliği testiyle koruma iletkenlerinin ve eşpotansiyel bağlantıların (yani farklı metal parçaları aynı elektriksel seviyeye getiren bağlantıların) baştan sona kesintisiz olduğu doğrulanır — bir kablounun içinde görünmeyen bir kopukluk olup olmadığını anlamının tek yolu budur. Bunu izolasyon direnci ölçümü takip eder; faz, nötr ve toprak hatları arasındaki yalıtımın yeterli olduğu, yani elektriğin kaçak yollardan sızmadığı teyit edilir. Çevrim empedansı ölçümü, bir

kısa devre veya toprak arızasında koruma cihazının yeterince hızlı devreyi keseceğinden emin olmak için yapılır; bu, adeta bir yangın alarmının gerçekten çalışıp çalışmadığını test etmeye benzer. Son olarak RCD (artık akım cihazı) açma testi yapılır; bu cihazlar bir kazara akıma maruz kalma durumunda milisaniyeler içinde devreyi kesip hayat kurtaran son savunma hattıdır, dolayısıyla belirtilen akım ve sürede gerçekten tetiklendiklerinin düzenli olarak doğrulanması önem taşır.



Şekil 2. TS HD 60364-6 kapsamında başlıca test adımları ve sırası — enerjisiz ölçümler tamamlanmadan tesisat enerjilendirilmez.

Standardın öngördüğü doğrulama kalemleri bunlarla sınırlı değildir; polarite ve faz sırası kontrolü, topraklama elektrodu direnci ölçümü ve fonksiyonel testler de doğrulamanın parçasıdır. Burada güvenlik açısından belirleyici olan başlıca adımlar ele alınmıştır.

Standart, referans sınır değerler de tanımlar: izolasyon direnci ölçümünde SELV/PELV gibi çok düşük gerilim devrelerinde asgari 0,5 MΩ (250V DC test gerilimiyle), 500V'a kadarki normal devrelerde asgari 1,0 MΩ (500V DC test gerilimiyle) beklenir. RCD açma testinde, genel tip (gecikmesiz) cihazlar için TS EN 61008-1 ve TS EN 61009-1 ürün standartlarının sınırları esas alınır: anma kaçak akımında ($I_{\Delta n}$) en fazla 300 ms, beş katı akımda ($5 \times I_{\Delta n}$) en fazla 40 ms. Selektif (S tipi) cihazlarda bu sınırlar farklıdır ($I_{\Delta n}$ 'de 130–500 ms, $5 \times I_{\Delta n}$ 'de 50–150 ms); bu nedenle ölçüm sonucu, cihazın tipi belirlenmeden değerlendirilmemelidir.

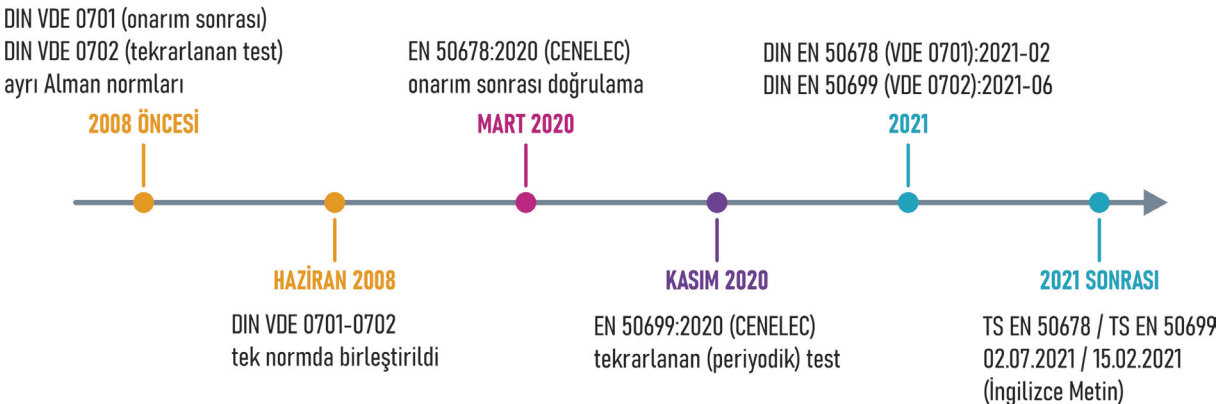
Kullanılan ölçüm cihazlarının, TÜRKAK tarafından akredite edilmiş bir kalibrasyon laboratuvarından alınmış, süresi geçmemiş bir kalibrasyon sertifikasına ve TS EN 61557 serisinin ilgili bölümlerine (-2 yalıtım direnci, -3 çevrim empedansı, -4 süreklilik, -5 topraklama direnci, -6 RCD) uygun teknik yetkinliğe sahip olması gerekir; aksi hâlde ölçüm sonucunun gerçek tesisatı mı yoksa bozuk bir cihazı mı yansıttığı belli olmaz. Bu nedenle profesyonel bir ölçüm raporunda, kullanılan cihazın marka, model ve kalibrasyon sertifikası bilgilerinin de rapora eklenmesi beklenen bir uygulamadır. Ayrıca RCD doğrulamalarında yalnızca açma süresi değil, cihazın çalışma eşiği de doğrulanmalıdır: $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$ 'de cihazın açmaması, $I_{\Delta n}$ ve $5 \times I_{\Delta n}$ 'de ise belirtilen süreler içinde açması beklenir. Test butonunun işlevselliği ayrıca kontrol edilir.

Pratikte bir topraklama/tesisat ölçüm raporu asgari şu başlıkları içermelidir: tesis ve işletme bilgileri; ölçümü yapan mühendisin adı, unvanı ve yetki belge numarası; kullanılan ölçüm cihazının marka/model ve kalibrasyon sertifika bilgisi; her devre veya panoya ait ölçüm sonuçlarının standardın sınır değerleriyle karşılaştırıldığı bir tablo; tespit edilen uygunsuzluklar ve önerilen düzeltici faaliyetler; mühendisin imzası ve varsa Oda onayı.

Bu denetimlerin çıktısı, hangi aşamada yapıldığına göre farklı resmi belgelerle sonuçlanır: ilk kurulum sonrası doğrulama “Elektrik İç Tesisleri Denetim ve Muayene Uygunluk Belgesi” ile, yıllık periyodik doğrulama ise Bakanlığın isekipmanlari.csgb.gov.tr üzerinden yayımladığı ZPKR01 (Alçak Gerilim Topraklama Tesisatı Periyodik Kontrol Raporu) ve ZPKR02 (Elektrik İç Tesisatı Gözle Kontrol ve Fonksiyon Testleri Periyodik Kontrol Raporu) formatlarıyla belgelenir (Rev. 000, yürürlük 01.09.2025); periyodu, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek-III'e göre belirlenir ve alçak gerilim tesisatı için genel kural olarak bir yıldır. Periyodik kontrollerin faydası yalnızca güvenlikle sınırlı değildir: gevşemiş bağlantılar veya yıpranmış iletkenler direnç artışına ve gereksiz enerji tüketimine yol açar; düzenli izolasyon ve süreklilik ölçümleri, kazaları önlemenin yanı sıra enerji verimliliğini de güvence altına alır.

4. TS EN 50678 ve TS EN 50699: Ortak Köken, Ayrılan Yollar

Her iki standart da Alman normlarına dayanır. Onarım sonrası test için DIN VDE 0701 ve tekrarlanan testler için DIN VDE 0702 uzun süre ayrı normlar olarak uygulanmış, 2008'de DIN VDE 0701-0702 adıyla tek normda birleştirilmiştir. Avrupa düzeyindeki uyumlaştırma sürecinde bu içerik CENELEC tarafından yeniden iki ayrı



Şekil 3. DIN VDE 0701 ve 0702'den TS EN 50678 ve TS EN 50699'a uzanan standart geçişi.

Avrupa standardına dönüştürülmüştür. Sebebi, birbirinden farklı iki durumun — bir cihazın tamir edilmesi ile sadece zaman içinde yıpranması — farklı test mantıkları gerektirmesidir; bir arabanın kaza sonrası tamirden geçmesiyle sadece rutin bakımdan geçmesinin farklı kontrol listeleri gerektirmesine benzer şekilde düşünülebilir.

EN 50678, Mart 2020’de CENELEC tarafından yayımlanan (Almanya’da DIN EN 50678 (VDE 0701):2021-02) ve eski VDE 0701’in yerini alan standarttır; “elektrikli cihazların onarım sonrası koruma önlemlerinin etkinliğinin doğrulanması”nı kapsar ve yalnızca bir cihaz fiilen onarım gördüğünde devreye girer. EN 50699 ise Kasım 2020’de CENELEC tarafından yayımlanan (Almanya’da DIN EN 50699 (VDE 0702):2021-06) ve eski VDE 0702’nin yerini alan standarttır; “elektrikli ekipmanların periyodik muayenesi” olarak tanımlanır ve onarım görüp görmediğine bakılmaksızın düzenli aralıklarla tekrarlanması gereken güvenlik testlerini kapsar. Onarım görmemiş, sadece rutin kullanımda olan cihazlar için doğru referans her zaman EN 50699’dur — günlük hayatta “PAT testi” (Portable Appliance Testing; İngiltere kökenli terim) olarak bilinen, en sık uygulanan test türüdür. Bir ofiste bulunan bilgisayar, yazıcı, su ısıtıcısı veya bir atölyedeki matkap, taşlama makinesi gibi cihazların büyük çoğunluğu için, onarım geçirmediikleri sürece uygulanacak standart budur. Her iki standart, TSE tarafından ulusal standart statüsüne alınmıştır.

4.1 EN 50699’un Kapsamı ve Sınırları

EN 50699, fiş ile bağlanan veya son devrelere sabit bağlı, anma gerilimi 25V AC / 60V DC üzerinde ve 1000V AC / 1500V DC’ye kadar, akımı 63A’ya kadar olan elektrikli ekipmanı kapsar — pratikte evde ve iş yerinde karşılaşılan hemen hemen tüm fişli veya sabit bağlı cihazları kapsar.

PAT testi periyodu, cihazın koruma sınıfına ve kullanım ortamının riskine göre değişir: sürekli elle taşınan ve nemli/tozlu ortamlarda (şantiye, atölye) kullanılan Sınıf I cihazlar için 3-6 ayda bir gibi sık aralıklar tercih edilirken, sabit konumda duran ve düşük riskli ofis ortamındaki Sınıf II cihazlarda bu aralık 1-2 yıla uzayabilir.

Bazı kategoriler kapsam dışıdır: EN 50678 kapsamındaki onarım sonrası testler; tip testleri, seri üretim testleri, numune ve kabul testleri gibi üretim aşaması kontrolleri; patlayıcı ortamlarda veya maden sahalarında kullanılan ekipman; IEC

60601-1 / IEC 62353 kapsamındaki tıbbi cihazlar; IEC 60974-4 kapsamındaki ark kaynak ekipmanları; kesintisiz güç kaynakları (UPS), PV invertörleri ve güç dönüştürücüleri, PLC’ler, elektrikli araç şarj istasyonları, güç sürücüler ve güç kaynakları. Bu istisnaların bilinmemesi ciddi sonuçlar doğurabilir — örneğin bir tıbbi cihazın yanlışlıkla EN 50699 kapsamına dahil edilmesi, o cihaz için yapılan denetimi teknik olarak geçersiz kılabilir.

TS EN 50699 uyarınca yürütülen periyodik cihaz testinin (PAT) prosedürü metodolojik bir sırayı takip eder: görsel incelemeyi takiben cihazın koruma sınıfına göre koruyucu iletken direnci (toprak sürekliliği), yalıtım direnci ve işletme şartlarındaki kaçak akım ölçümleri gerçekleştirilir. Bu adımlardan geçemeyen cihazlar derhal “kullanım dışı” olarak etiketlenmeli ve arıza giderme/onarım sürecine yönlendirilmelidir.

5. Yetkilendirme ve Sorumluluk Sınırları

Bu üç standardı doğru bilmek tek başına yeterli değildir; bu testleri fiilen kimin yapmaya yetkili olduğu, uygulamada standart karışıklığından daha az konuşulan ama en az onun kadar sık karşılaşılan bir sorundur. Bir ölçüm teknik olarak kusursuz yapılmış olsa bile, onu yapan kişi yasal olarak yetkili değilse, ortaya çıkan rapor bir denetimde veya kaza sonrası incelemede geçersiz sayılabilir.

TS HD 60364-6 kapsamındaki topraklama ölçümü, izolasyon direnci ve benzeri sabit tesisat testlerinde yetki iki katmanda ele alınmalıdır. Birinci katman mevzuatın asgari şartıdır: İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, elektrikle ilgili tesisatın periyodik kontrolünü yapabilecek meslek gruplarını elektrik mühendisleri, elektrik-elektronik mühendisleri, elektrik eğitimi bölümü mezunu teknik öğretmenler ile elektrik tekniker ve yüksek teknikerler olarak sayar; 1 kV ve altındaki tesisatlar ile yangın algılama ve uyarı sistemlerinde elektronik mühendislerini, akümülatör ve katodik koruma tesisatlarında kimya mühendislerini de bu listeye ekler (Ek-III, madde 2.3.2; 23/12/2025 tarihli ve 33116 sayılı Resmî Gazete ile değişik). Bu kişilerin Bakanlıkça belirlenen eğitimi başarıyla tamamlamış ve İSG-KATİP içindeki EKİPNET modülüne kayıtlı olması gerekir. Periyodik kontrol, hizmetten en geç bir gün önce İSG-KATİP üzerinden onaylanan sözleşmeye dayanmalıdır; raporda kontrolü yapan kişinin EKİPNET kayıt numarası yer alır ve imzası bulunmayan raporlar

geçersizdir (Ek-III, madde 1.7.9). Yani bir topraklama ölçüm raporunun geçerli sayılabilmesi için, raporu imzalayan kişinin mesleki unvanının ve EKİPNET kaydının, EMO üyeleri için ayrıca SMM ve yetki belgelerinin güncel ve doğrulanabilir olması gerekir; bir binanın yöneticisi veya iş sahibi, hizmet aldığı mühendisten bu belgeleri görmeyi talep edebilir ve etmelidir.

İkinci katman meslek odasının denetimidir: EMO, serbest müşavir mühendislik hizmeti veren üyelerinden SMM belgesi, Büro Tescil Belgesi (BT) ve ilgili yetki belgesini (ör. topraklama ölçümü yetki belgesi) arar; düzenlenen rapor Oda'nın tescil sürecinden geçer (TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Serbest Müşavir Mühendislik Hizmetleri Yönetmeliği). Bu katman yasal asgari şart değildir; raporun bağımsızlığını, izlenebilirliğini ve imzalayan kişinin yetkinliğini güvenceye alan kamusal bir mekanizmadır. Bu katmanın mevzuatta daha güçlü bir karşılık bulması kamu güvenliği açısından bir önceliktir. Karmaşık alçak gerilim ve yüksek gerilim tesisatlarında, teknik öğretmen veya tekniker düzeyindeki personelin kendi yetki sınırlarını aşan imza yetkisi kullanması, hem mühendislik sorumluluğunun yetkisiz kişilere fiilen devredilmesi anlamına gelir hem de kaza sonrasında telafisi güç sonuçlar doğurabilir.

TS EN 50699 kapsamındaki PAT testleri için Türkiye'de EMO'ya bağlı ayrı ve zorunlu bir sertifikasyon şeması, topraklama ölçümündeki kadar keskin biçimde yerleşmiş değildir; ancak bu "herkes yapabilir" anlamına gelmez. Kurumsal PAT test hizmeti sunan firmalar genellikle elektrik teknisyeni, teknikeri veya mühendisi istihdam eder ve bu personele üretici veya sektör kuruluşlarınca verilen özel PAT test eğitimlerini tamamlatır. Bu eğitimler tipik olarak temel elektrik güvenliği ve gerilim sınıfları, test cihazının doğru kullanımı ve

kalibrasyon takibi, sınır değerlerin yorumlanması, cihaz kategorisine göre farklı test protokolleri ve arızalı cihaz karşısında izlenecek raporlama prosedürünü içerir. Nitekim İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin EK-III'ünde taşınabilir cihazlara veya bu iki standarda ayrı bir madde olarak yer verilmemesi, bu sertifikasyon boşluğunun mevzuat kökenini de göstermektedir (bkz. Bölüm 7).

Bu yetkilendirme meselesinin bir de işveren boyutu vardır: maliyetten kaçınmak amacıyla PAT testlerini erteleyen veya hiç yaptırmayan işveren tutumu, doğrudan bir kamusal güvenlik ihlalidir. Elektrik kaynaklı iş kazalarının (ark patlaması, yangın, elektrik çarpması) önemli bir kısmı, yetersiz topraklamadan veya kaçak akım rölesinin devre dışı bırakılmasından ya da "arızalı" gerekçesiyle bypass edilmesinden kaynaklanır.

6. Bina Denetiminde Uygulama Akışı

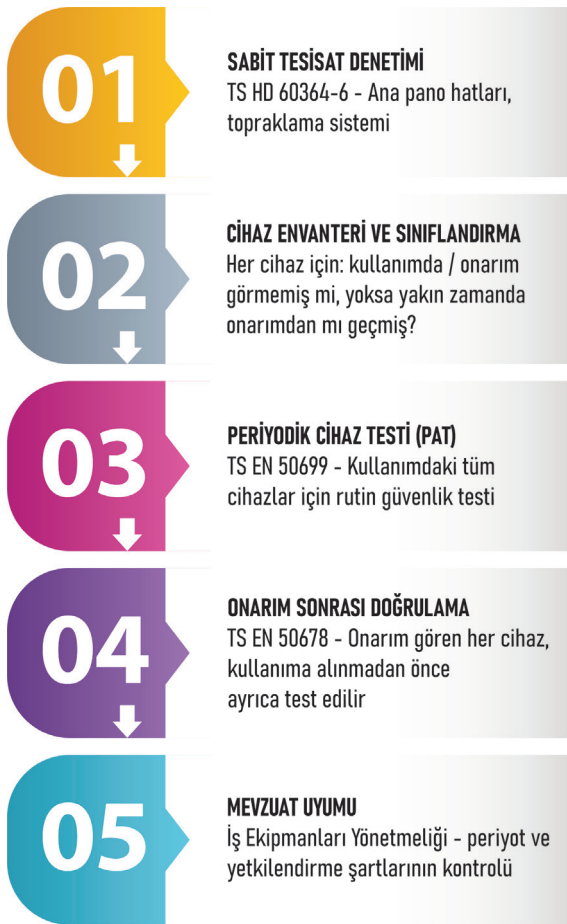
Bir binanın tam kapsamlı elektriksel güvenlik denetimi, adım adım ilerleyen bir iş akışıyla planlanmalıdır; önce genel altyapı, sonra bu altyapıya bağlı her bir cihaz tek tek incelenir. Bu akışın önemi, okul, hastane, alışveriş merkezi, öğrenci yurdu, kamu hizmet binası ve endüstriyel tesis gibi çok sayıda insanın bir arada bulunduğu yapılarda daha da artar.

Birinci adım, TS HD 60364-6'ya göre yürütülen sabit tesisat denetimidir: ana pano, dağıtım tabloları, priz hatları ve topraklama sistemi üzerinde yıllık periyodik doğrulama yapılır ve sonuç ZPKR01 (topraklama tesisatı) ve ZPKR02 (elektrik iç tesisatı) gözle kontrol ve fonksiyon testleri) resmi rapor formatlarıyla belgelenir. İkinci adım, binadaki tüm elektrikli ekipmanın envanterinin cihaz bazında sınıflandırılmasıdır — kullanımda ve onarım görmemiş mi, yoksa yakın zamanda

Standart	Kapsam	Yetkili Kişi/Kuruluş	Aranan Belge
TS HD 60364-6	Sabit tesisat (topraklama, izolasyon vb.)	Yönetmelikte sayılan meslek grupları (EKİPNET kayıtlı); EMO üyeleri için SMM/BT	Mevzuat: Bakanlık eğitimi + EKİPNET kaydı + İSG-KATİP sözleşmesi. EMO üyeleri için: SMM + yetki belgesi + BT + Oda tescili
TS EN 50678	Onarım sonrası cihaz doğrulaması	Yetkili servis personeli, eğitilmiş teknisyen/tekniker/mühendis	Üretici/sektör kuruluşu eğitim sertifikası
TS EN 50699	Periyodik cihaz testi (PAT)	PAT eğitimi almış teknik personel	Eğitim sertifikası (zorunlu ulusal şema henüz oturmamış)

Tablo 1. TS HD 60364-6, TS EN 50678 ve TS EN 50699 kapsamında yetkilendirme özeti.

onarımdan mı geçmiş; bu sınıflandırma, hangi cihaza hangi standardın uygulanacağını netleştirdiği için sürecin bel kemiğidir. Üçüncü adım, TS EN 50699'a göre yürütülen periyodik cihaz testidir (PAT); kapsama giren tüm cihazlar test edilir ve sonuçlar kayıt altına alınır. Dördüncü adım, TS EN 50678'e göre yürütülen onarım sonrası doğrulamadır; onarım gören her cihaz, tekrar kullanıma alınmadan önce test edilmelidir — bu, cihazın bir sonraki EN 50699 periyodundan tamamen bağımsız, ayrı bir adımdır. Beşinci ve son adım, mevzuat uyumunun sağlanmasıdır: teknik standart “nasıl test edileceğini” belirlerken, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği “ne sıklıkla ve kimin tarafından test edilmesi gerektiğini” belirler.



Şekil 4. Bir binanın tam kapsamlı elektriksel güvenlik denetiminde beş adımlı uygulama akışı.

Yönetmeliğin ekindeki tabloya göre, elektrik tesisi, topraklama tesisi ve yıldırımdan korunma tesisatının periyodik kontrol süresi genel kural olarak 1 yıldır; ancak bu süre, tesisatın projesine

uygunluğunun her kontrolde ayrıca değerlendirilmesi şartına bağlıdır. Periyotlar, ortamın risk düzeyine göre değişebilir; örneğin parlayıcı/patlayıcı ortamlardaki ekipmanın kontrolü TS EN 60079 ve TS EN ISO 80079 serilerine (periyodik muayene- de özellikle TS EN 60079-17'ye) dayanan ayrı ve daha sık bir rejime tabidir. İşletmeler, ağır sanayi tesisleri, yüksek nem/toz oranına sahip atölyeler gibi ortamlarda risk değerlendirmesine göre yasal asgari periyodun altına inerek 6 ayda bir gibi daha sık kontrol uygulamasını tercih edebilir. Benzer şekilde banyo ve yüzme havuzu çevresi gibi özel mahallerde TS HD 60364-7-701 ve -702'nin bölge (zone) kuralları ile anma kaçak akımı 30 mA'ı aşmayan RCD ile ek koruma zorunluluğu geçerlidir.

6.1 Sürekli İzleme Teknolojileri ve Periyodik Kontrolün Yeri

Akıllı bina sistemleri, IoT tabanlı sensörler aracılığıyla kaçak akım, sıcaklık ve gerilim dalgalanmalarını sürekli izleyebilir ve anormallikleri anlık tespit edebilir; ancak bu, standardın öngördüğü periyodik fiziksel testin (izolasyon direnci, çevrim empedansı gibi) yerini tutmaz. Bu teknolojiler, periyodik kontrolün yerine geçen değil, onu tamamlayan bir katman olarak değerlendirilmelidir.

6.2 Uygulama Örneği: Bir Okul Binasında Örnek Ölçüm Raporu

Yukarıda anlatılan akışın somut biçimde ne anlama geldiğini görebilmek için, çok sayıda öğrenci ve personelin bir arada bulunduğu bir okul binasında yürütülen periyodik kontrolün nasıl bir rapora dönüştüğünü örnekle göstermek faydalı olacaktır. Aşağıdaki tablo, TS HD 60364-6'nın öngördüğü ölçüm kalemlerini ve referans sınır değerlerini esas alan, öğretici amaçlı temsili bir örnektir; gerçek bir tesisin sonuçlarını yansıtmaz, yalnızca bir raporun hangi başlıkları ve hangi mantıkla “uygun/uygun değil” kararına bağladığını göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

Tablodaki son satır, bir denetim raporunun neden salt bir “evrak işi” olmadığını somutlaştırır: 0,38 MΩ değeri, standardın öngördüğü 1,0 MΩ sınırının altında kaldığı için devre “uygun değil” olarak işaretlenmek zorundadır. Bu durumda denetimi yürüten mühendis raporu olduğu gibi imzalayıp kapatamaz; ilgili devrenin risk teşkil ettiğini idareye yazılı olarak bildirmesi, devrenin düzeltilinceye kadar kullanılmamasını önermesi ve düzeltme sonrasında yalnızca o devreyi kapsayan bir doğrulama testi (re-test) yapılmasını talep

Ölçüm Noktası	Test Türü	Standart Sınır Değeri	Örnek Sonuç	Değerlendirme
Ana Dağıtım Panosu	Koruma iletkeni sürekliliği	Tasarım değeriyle uyumlu (R1 + R2), kesintisiz	0,28 Ω	Uygun
A Blok Sınıf Panosu	Yalıtım direnci, 500 V DC	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$	187 $\text{M}\Omega$	Uygun
Zil/Çağrı Sistemi (SELV)	Yalıtım direnci, 250 V DC	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$	45 $\text{M}\Omega$	Uygun
Fen Lab. Panosu	Çevrim empedansı, Z_s	$Z_s \times I_a \leq U_0$; koruma cihazı, ör. C20 MCB, 0,4 s $\rightarrow I_a = 200 \text{ A}$ azami 1,15 Ω	0,62 Ω	Uygun
Kantin Priz Devresi	RCD açma testi, 30 mA Tip A	$1 \times I_{\Delta n}$ 'de $\leq 300 \text{ ms}$; $5 \times I_{\Delta n}$ 'de $\leq 40 \text{ ms}$	210 ms / 28 ms	Uygun
Bodrum Kazan Dairesi	Topraklama direnci	TT ise: $R_A \times I_{\Delta n} \leq 50 \text{ V}$ / TN ise: Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği kriteri veya tasarım değeri	3,8 Ω	Uygun
Spor Salonu Aydınlatma	Yalıtım direnci, 500 V DC	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$	0,38 $\text{M}\Omega$	UYGUN DEĞİL

Tablo 2. Bir okul binasında TS HD 60364-6 kapsamında temsili ölçüm raporu örneği. Örnek tesis TN-C-S / TT sistemle beslenmektedir; çevrim empedansı değerleri, işletme sıcaklığındaki iletken direnci artışı dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

etmesi gerekir. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek-III madde 1.9.1'e göre, Bakanlık rapor formatı kapsamında ağır kusur olarak derecelendirilen bir bulgu varsa ekipman kusur giderilmeden çalıştırılmaz; hafif kusurlar bir sonraki periyodik kontrole kadar giderilmezse ağır kusur sayılır. Bu adım atlanırsa, yani "uygun değil" bulgusu rapora yazılıp takibi yapılmazsa, ortaya çıkan belge gerçek bir güvenlik teminatı değil, yalnızca bir sorumluluk kaydından ibaret kalır.

Böyle bir raporun kamusal değeri, içerdiği sayılardan çok, kim tarafından ve hangi güvenceyle düzenlendiğinden gelir: rapor, SMM belgeli ve EKİPNET'e kayıtlı bir elektrik mühendisinin imzasını, kullanılan ölçüm cihazlarının güncel kalibrasyon sertifika numaralarını ve bir sonraki kontrol tarihini içermelidir. Okul, hastane, yurt gibi toplu kullanım binalarında bu raporun yalnızca okul idaresinin arşivinde kalan bir belge değil, ilgili yapı denetim kuruluşu ve gerektiğinde işyeri hekimi/iş güvenliği uzmanı ile paylaşılan, izlenebilir bir kamusal kayıt olarak ele alınması gerekir; aksi hâlde "uygun değil" bulunan bir devrenin fiilen düzeltilip düzeltilmediğini denetleyecek bağımsız bir mekanizma kalmaz.

7. Hukuki Çerçeve ve Uluslararası Karşılaştırma

7.1 Yapı Denetimi ve İş Ekipmanları Mevzuatı

TS HD 60364-6'nın "ilk kurulum sonrası doğrulama" kavramı, Türkiye'de soyut bir teknik tavsiye olarak kalmaz; bu doğrulamanın kim tarafından, hangi aşamada ve hangi belgelerle yapılacağı, 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun'a dayanılarak çıkarılan Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği (RG: 5/2/2008, 26778) ile hukuki bir zorunluluğa bağlanmıştır. Standardın "ne test edileceğini" tarif ettiği yerde, bu Yönetmelik "bu testin inşaat sürecinin hangi anında, hangi imzalarla ve hangi tutanakla belgeleneceğini" belirler.

Yönetmeliğin 6'ncı maddesinin beşinci fıkrası, tesisatlara ait imalatların tamamlanıp sıvaya hazır hâle gelmesinden iş bitimine kadar olan bölümde, elektrik tesisatı duvar boruları kontrol tutanağı, elektrik kablo çekimi ve tali pano kontrol tutanağı ile elektrik ana pano kontrol tutanağının tanzim edilmesini şart koşar. Bu üç tutanak, TS HD 60364-6'nın "ilk kurulum sonrası doğrulama" adınının Türk inşaat hukukundaki karşılığıdır. 15'inci madde uyarınca proje ve uygulama denet-

çisi elektrik mühendisi, hem elektrik projesinin mevzuata uygunluğunu hem de yapının bu projeye uygun inşa edilip edilmediğini denetlemekle görevlendirilmiştir; bu denetim yetkisinin sınırı 180.000 metrekare toplam inşaat alanıdır. Proje denetimi aşamasında ise Ek-3 Form-1 içindeki “Elektrik Projesi Kontrol Formu”, elektrik iç tesisat projelerinin hangi ulusal mevzuata göre hazırlanması gerektiğini (Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliği) tek tek sayar.

Önemli bir ayrım: Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği, TS HD 60364-6’yı isim olarak zikretmez; Yönetmelik inşaat sürecinin idari ve hukuki denetim mimarisini kurar, TS HD 60364-6 ise bu tutanakların arkasındaki teknik ölçüm ve muayene yöntemini tarif eder — biri olmadan diğeri eksik kalır. Türkiye’deki mevzuat yapısında sabit tesisat denetimlerinin teknik omurgasını Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği oluşturur; TS HD 60364-6 bunları uluslararası normlarla harmonize eden tamamlayıcı bir standarttır. Bakanlık, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği’nin 14/A ve 14/B maddelerindeki yetkisini kullanarak sabit tesisat için ayrıca somut kriter ve rapor dokümanları da yayımlamıştır: 1/9/2025’te yürürlüğe giren ZPKK01/ZPKR01 (topraklama tesisatı) ve ZPKK02/ZPKR02 (elektrik iç tesisatı gözle kontrol ve fonksiyon testleri) dokümanları isekipmanlari.csgb.gov.tr üzerinden erişime açılmıştır (ZPKK01/ZPKR01 ve ZPKK02/ZPKR02, Rev. 000, yürürlük 01.09.2025); bu dokümanların yayımlanmasından sonra ilgili periyodik kontrol raporları madde 14/A gereği bu formata uygun düzenlenmek zorundadır. Cihaz boyutunda durum farklıdır: Yönetmeliğin EK-III’ündeki tablolarda taşınabilir elektrikli el aletlerine veya TS EN 50678/TS EN 50699’a ayrı bir madde olarak yer verilmez; ancak EK-III madde 1.4’teki genel hiyerarşi uyarınca — ilgili standart veya tabloda kriter yoksa imalatçının öngördüğü, o da yoksa risk değerlendirmesiyle belirlenen kriterler esas alınır — bu iki standart uygulamada dolaylı bir atıfla devreye girer. Bu noktada mevcut mevzuatın kendi içinde bir gerilim taşıdığı da belirtilmelidir: yürürlükteki Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, TS HD 60364 serisi gibi uluslararası harmonize standartların gerisinde kalmış hükümler içermektedir; bu uyumsuzluğun giderilmesi kamusal yararı doğrudan ilgilendiren bir önceliktir.

7.2 Uluslararası Karşılaştırma

Küresel karşılaştırmada, Birleşik Krallık’ın BS 7671’i (“IET Wiring Regulations”) IEC 60364 ailesiyle büyük ölçüde uyumludur ancak kendi ulusal ek şartlarını barındırır — örneğin 2022’de yürürlüğe giren 18. Baskı Değişiklik 2, belirli konut devrelerinde AFDD (ark arızası tespit cihazı) kullanımını genişletmiştir. ABD’de ise kurulum aşamasını NFPA 70 (NEC) düzenlerken, kurulu tesisatın periyodik bakım/testine ilişkin esaslar NFPA 70B’de yer alır; NFPA 70B, 2023 yılına kadar bağlayıcı bir standart değil, yalnızca tavsiye niteliğinde bir “Recommended Practice” statüsündeydi. 2023 baskısıyla “Standard” statüsüne geçmiştir; ancak fiili bağlayıcılığı, aşağıda açıklandığı gibi yetkili makamların benimsemesine bağlıdır. Türkiye’de İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek-III’ün öngördüğü sabit bir yıllık periyodun aksine, NFPA 70B ekipmanı fiziksel durum sınıfına (1, 2 veya 3) göre kategorize eder ve periyodu 6 ay ile 60 ay arasında değişken belirler — yani ABD modeli, sabit takvim periyodundan çok, ekipmanın ölçülmüş durumuna dayalı risk bazlı bir planlama mantığını esas alır.

İki sistem arasında daha temel bir kurumsal fark bulunur: Türkiye’de periyodik kontrol, kamu otoritesinin çıkardığı bir yönetmelikle merkezi olarak zorunlu kılınmıştır; Avrupa’da ise model ülkeden ülkeye değişir (örneğin Almanya’da işletme güvenliği mevzuatı ve kaza sigortası kuruluşlarının kuralları belirleyicidir). ABD’de ise NFPA 70B’nin bağlayıcılığı, yerel yetkili makamların (AHJ) bu standardı kendi mevzuatına dahil etmesinden, sigorta şirketlerinin poliçe şartı olarak talep etmesinden veya OSHA’nın “Genel Yükümlülük Maddesi” kapsamında dolaylı denetiminden gelir. Bu karşılaştırmadan çıkan sonuç: ABD modelinin ekipman durumuna duyarlı esnek periyot yaklaşımını değerli olsa da, güvencesi büyük ölçüde piyasa aktörlerine bırakılmıştır; Türkiye’deki sistemin gücü ise EMO/SMM güvencesine dayalı kamusal denetim modelinin sonucu piyasa çıkarlarından bağımsız kılmasıdır. EMO’nun ileriye dönük savunması, NFPA 70B’nin durum bazlı planlama mantığını mevzuata kazandırırken bunu piyasaya değil kamu otoritesi ve meslek odası denetimine bağlı bir yapı içinde uygulamak olmalıdır.

Kriter	Türkiye	Birleşik Krallık	ABD
Periyot yaklaşımı	Sabit: yılda 1 kez (İEKSGŞY Ek-III)	Tesis türüne göre önerilen aralıklar (IET Guidance Note 3); İngiltere’de özel kiralık konutlarda 5 yılda bir EICR zorunlu (2020’den beri)	Durum bazlı: 6-60 ay (Equipment Physical Condition 1-3)
Bağlayıcılık kaynağı	Doğrudan kamu yönetmeliği (zorunlu)	BS 7671 yasal olmayan bir standarttır; bağlayıcılık Building Regulations ve sektörel düzenlemeler üzerinden	Dolaylı: AHJ, sigorta şirketleri, OSHA Genel Yükümlülük Maddesi
Denetim modeli	EMO/SMM güvenceli kamusal denetim	Ulusal düzenleyici çerçeve	Büyük ölçüde piyasa aktörlerine dayalı

Tablo 3. Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD’deki elektrik tesisatı periyodik denetim modelleri.

8. Özet Karşılaştırma Tablosu

Parametre	TS HD 60364-6	TS EN 50678	TS EN 50699
Kapsam	Binanın sabit elektrik altyapısı (panolar, kablo hatları, priz devreleri, topraklama)	Onarım/bakım geçirmiş elektrikli cihazlar	Kullanımdaki, takılı/ sabit bağlı cihazların periyodik kontrolü (PAT)
Uygulama zamanı	İlk kurulum sonrası ve periyodik (Türkiye’de İEKSGŞY Ek-III gereği yıllık)	Cihaz fiilen onarım/müdahale gördükten hemen sonra	Kullanım ömrü boyunca belirli periyotlarla
Tarihsel köken	IEC 60364 serisi / HD 60364-6	DIN VDE 0701 → DIN VDE 0701-0702 (2008) → EN 50678:2020	DIN VDE 0702 → DIN VDE 0701-0702 (2008) → EN 50699:2020
Temel ölçüm adımları	Gözle muayene, süreklilik, izolasyon direnci, çevrim empedansı, RCD açma	Görsel kontrol, toprak sürekliliği, yalıtım, fonksiyonel doğrulama	Görsel kontrol, koruyucu iletken direnci, yalıtım direnci, kaçak akım
Yetkinlik / sorumluluk	Yönetmelikte sayılan meslek grupları (EKİPNET kayıtlı); EMO üyeleri için SMM/BT + Oda tescili	Yetkili servis personeli, eğitilmiş teknisyen/tekniker/mühendis	PAT eğitimi almış teknik personel

Tablo 4. TS HD 60364-6, TS EN 50678 ve TS EN 50699 arasındaki temel farkların özeti.

9. Sonuç

Bu üç standardı ve ilgili yönetmelikleri ayrı ayrı bilmek yetmez; bir binanın elektrik güvenliği ancak sabit tesisat, cihazlar, yetkilendirme ve hukuki çerçeve dört bacağının aynı anda ayakta durmasıyla sağlanır — bunlardan biri eksik olduğunda, diğer üçü ne kadar sağlam olursa olsun, güvenlik zinciri kırılmış sayılır.

TS HD 60364-6 sabit altyapının; TS EN 50678 onarım sonrası cihaz güvenliğinin; TS EN 50699 ise cihazların ömür boyu periyodik güvenliğinin güvencesidir. Bu üç standardın doğru sırayla ve doğru kapsamda uygulanması, hem yasal uyumluluk hem de gerçek anlamda risk azaltımı açısından zorunludur. Elektrik tesisatlarının ve cihazlarının kontrolü, ticari bir “uygunluk belgelendirme” faaliyeti değil; doğrudan işçi sağlığını, kamu

güvenliğini ve yaşam hakkını ilgilendiren kamusal bir görevdir. Denetimlerin piyasalaştırılarak formalite evraklara dönüştürülmesi, kaçak akım koruma sistemlerinin devre dışı bırakılmasına veya yetkisiz kişilerce hazırlanan sahte raporlara göz yumulmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle “hangi standart” sorusunun cevabı ne kadar netse, “kim yapabilir” sorusunun cevabı da bir o kadar nettir ve ikisi birbirinden ayrı düşünülemez: doğru standarda göre yapılmış ama yetkisiz bir kişi tarafından imzalanmış bir rapor, doğru kişi tarafından yapılmış ama yanlış standarda göre hazırlanmış bir rapor kadar değersizdir. Sabit tesisat denetiminde bu güvencenin en sağlam biçimi, meslek odası denetimine tabi, bağımsız ve tescilli mühendislik hizmetidir. Cihaz testlerinde ise yetkinliği doğrulanabilir personel ve kayıt altına alınan, izlenebilir test sonuçları esastır.