

ELEKTRİK TESİSATLARINDA DEPREM GÜVENLİĞİ

Sabri Günaydın - *Elektrik Mühendisi*

sabri.gunaydin@etp.com.tr

Türkiye'nin yakın geçmişindeki en büyük toplumsal travmalardan biri olan 17 Ağustos 1999 Marmara depreminin üzerinden tam yirmi yıl geçti. Yaşadığımız her büyük felaketten sonra her şeyi unutuyor, ardından aynı felaketleri değişik biçimlerde yeniden yaşamaya mahkûm oluyoruz.

TBMM Deprem Araştırma Komisyonu Raporu'nda belirtildiği gibi ;

17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen depremin ardından öncelikle depremin hasar boyutu ve can kaybı tespiti yapılarak, 18.373 ölü ve 48.901 yaralı olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, yıkık-ağır hasarlı 96.796 konut ve 15.939 işyeri, orta hasarlı 107.315 konut ve 16.816 işyeri ve az hasarlı 113.382 konut ve 14.657 işyeri olmak üzere toplam 364.905 hasarlı konut ve işyeri tespiti yapılmıştır.

"Ülke topraklarımızın yüzde 92'si deprem kuşağında-dır ve bunun da yüzde 66'lık bölümü 1. ve 2. derece deprem bölgesidir. Dolayısıyla deprem tehlikesi sadece nüfusu 1 milyonun üzerinde olan 11 büyük ilimizi tehdit etmekle kalmıyor, bu bölgeler aynı zamanda ülke nüfusumuzun yüzde 70'ini ve kurulu büyük sanayi tesis potansiyelimizin de yüzde 75'ini barındırmaktadır.

En son 1996 yılında yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından yenilenmiş, 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmi Gazete'de yayımlanmış ve yandaki interaktif yeni harita 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir.



*İnteraktif haritaya (<https://tdth.afad.gov.tr/>)
e-Devlet Kapısı'ndan girebilirsiniz.*

Bu yazımızda elektrik tesisatlarında özellikle orta gerilim hücreleri, trafo, pano, bilgi işlem kabinlerinde tasarım ve uygulamada dikkat edilmesi gereken ilgili ve ilişkili standartlar, yönetmelikler özetlenecektir.

Elektrik Tesisatlarında Deprem Güvenliği ile İlgili Uluslararası ve Ülkemizdeki Standartlar, Yönetmelikler



Tesisatlarda sismik koruma gerekliliğinin ilk kez büyük San Francisco (1906) depreminden sonra ciddi olarak ele alınmaya başlandığı söylenebilir.

- 1927 yılında yayınlanan Tekdüze Bina Kodu (UBC - Uniform Building Code)



- 1998 yılında "NIST GCR 98-757 Guide to Improved Earthquake Performance of Electric Power Systems Elektrik Güç Sistemlerinin Deprem Performansının Arttırılması Teknik Kılavuzu "
- IEEE tarafından da konu ile ilgili "IEEE 693 Recommended Practice for Seismic Design of Substations" konulu doküman yayınlanmıştır .
- Dünyada yürürlükte olan en geçerli deprem standardı Uluslararası Kod Konseyi (ICC- International Code Council) tarafından yayınlanmış olan ve bir çok kez güncellenmiş olan Uluslararası Bina Kodu (International Building Code) IBC'dir.
- Türkiye'de deprem yönetmeliklerinin hazırlanmasında IBC'den yararlanılmıştır. Bu yönetmeliğin ilgili bölümlerinde mekanik ve elektrik donanımına etkileyen deprem yüklerinin nasıl hesaplanacağıyla birlikte, hangi durumlarda deprem koruması yapılmasının gerektiği ve uygulanması gereken yöntemlere dair detaylı bilgiler mevcuttur.
- Bu yönetmeliğin sismik koruma bölümünün tamamı, 2003 sürümüyle birlikte artık Amerikan İnşaat Mühendisleri Birliği (American Society of Civil Engineers) ASCE 7 Bölüm 9.6'ya aktarılmıştır.
- NFPA (National Fire Protection Association) tarafından yayınlanmış olan NFPA 5000 (Building Construction and Safety Code).
- ABD Federal Afet Yönetim Merkezi (FEMA - Federal Emergency Management Agency) inşaat sektörüne yönelik birer el kitabı şeklinde 3 adet yönetmelik yayınlanmıştır. Elektrik tesisatlarıyla ilgili olan yönetmelikler, "FEMA 413 / Ocak 2004: Elektrik Ekipmanlarında Sismik Sınırlandırma.
- 6 Mart 2006 tarihinde Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar konulu Yönetmelik yayınlanmış ve 1 yıl sonra 3 Mayıs 2007 tarihinde de bu yönetmelikte değişiklikler yapılarak yürürlüğe sokulmuştur. Daha sonra bu yönetmelik yürürlükten kaldırılarak yerine 18 Mart 2018 tarihinde yayınlanarak 01.01.2019 tarihinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir.

Enerji Üretim Santralleri Deprem Güvenliği Standartları



- IEC 60980 ed1.0(1989) Nükleer üretim istasyonları için güvenlik sistemlerinin elektrikli cihazlarının sismik sınıflandırılması için öngörülen yöntemler.
- Almanya Nükleer Güvenlik Standartları Komisyonunu (KTA) KTA 2201.4 Design of Nuclear Power Plants against Seismic Events Part 4: Requirements for Procedures for Verifying the Safety of Mechanical and Electrical Components against Earthquakes.

Yüksek Gerilim Tesisatları Deprem Güvenliği Standartları



- EN, IEC 62271-207: 2012 Yüksek gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni - Bölüm 207: 52 kV üzerindeki beyan gerilimler için gaz yalıtımlı anahtarlama düzeni donanımlarının sismik nitelendirilmesi.

- EN 62271-300: 2006 Yüksek Gerilim Alternatif Akım Devre Kesicileri: Yüksek Gerilim Alternatif Akım Devre Kesicilerinin Sismik Kalitesi İçin Kılavuz.
- IEC/TS 61463: 2016 İzolatörler - Sismik sınıflandırma.
- EN, IEC 60255-21-3 :1993 Elektrik Röleleri- Bölüm 21: Ölçme Röleleri ve Koruyucu Donanımlar Üzerine Titreşim, Mekanik Darbe, Çarpma ve Sismik Deneyler- Kısım 3: Sismik Deneyler.
- IEC TS 62271-210: 2013 Yüksek gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni -Bölüm 207: 1kv üzerinde ve en yüksek 52 kv'a kadar olan beyan gerilimleri için metal mahfazalı ve katı yalıtım mahfazalı a.a. metal mahfazalı anahtarlama düzeni ve kontrol düzenleri sismik yeterliliği.

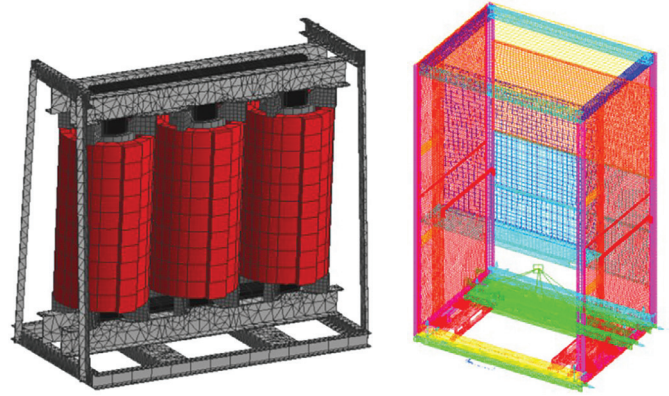
Bilgi İşlem Kabinleri Deprem Güvenliği Standartları

- ◆ EN, IEC 61587-2: 2011 Elektronik Donanım İçin Mekanik Yapılar -IEC 60917 ve IEC 60297 Standartları İçin Deneyler- Bölüm 2: Kabinler ve Raflar İçin Sismik Deneyler.
- ◆ EN, IEC 60068-3-3: Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deney-Bölüm 3: Kılavuz, Cihazlar İçin Sismik Deney Metotları.

Trafolar, Alçak Gerilim Panoları, Jeneratör, Kesintisiz Güç Kaynakları, Redresörler

- ◆ EN, IEC 60068-3-3: Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deney-Bölüm 3: Kılavuz, Cihazlar İçin Sismik Deney Metotları.
- ◆ EN, IEC 60068-2-57: 2013 Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deney İşlemleri-Bölüm 2-57: Deneyler- Deney Ft: Titreşim- Zaman Geçmiş Metodu.
- ◆ EN, IEC 60068-2-6: 1995-2008 Çevre deneyi - Bölüm 2-6: Deneyler - Fc deneyleri: Titreşim (sinüs biçimli).

Tasarım aşamasında kullanılan sismik simülasyon yazılımları ile yapılacak analizler sonucunda tasarımcılara çok önemli veriler sağlanır. Daha sonra donanım shake table/titreşim tablası üzerinde EN, IEC 60068-3-3 standardı ilgili maddeleri ve ilgili ilişkili standartlar EN, IEC 60068-2-6, EN, IEC 60068-2-27, EN, IEC 60068 -2-47, EN, IEC 60068-2-57 gerekleri doğrultusunda "shake table" deneylerinden geçmelidir.



"Shake Table deneyi" sismik deneyler uluslararası bağımsız akredite bir laboratuvarında yapılmalıdır.



- ◆ EN, IEC 60068-3-3 Madde 4.4 yeterlilik kriterlerinin sınıflandırılmasını belirtmektedir.

Kriter 0: Sismik deneye tâbi tutulup hem deney esnasında hem de deneyden sonra hiç bir arıza göstermeyen cihaz.

Kriter 1: Sismik deneye tâbi tutulup deney esnasında bir arıza geçiren fakat deneyden sonra normal durumuna geri dönen cihaz.

Kriter 2: Sismik deneye tâbi tutulup deney esnasında bir arıza geçiren ve deneyin tamamlanmasından sonra yeniden kurma ve ayar gerektiren fakat herhangi bir parça değiştirme veya tamir gerektirmeyen cihaz.

- ◆ EN, IEC 60068-3-3 standardında madde 8.2.4 'te belirtildiği gibi yer ivmesi m/sn^2 , cihazın yerleştirileceği yerin sismik şartlarına bağlıdır. Eğer biliniyorsa, şartnamede belirtilmelidir. Bilinmiyorsa, önerilen değerler EN, IEC 60068-3-3 ilgili aşağıdaki çizelge 3'ten seçilmelidir.

Çizelge -3

Seismic activity zone	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Ground acceleration, a_g (m/s ²)	0	1	2	3	5

- ◆ Yapılardaki elektrik tesisatlarında elektrikli cihazların sismik montaj önlemleri alınarak montajlarının yapılması, cihazların sismik hareketlerde sismik koruma sağlanarak çalışabildikleri anlamına gelmez.
- ◆ Cihazların sismik dayanımı ve deneylerdeki sismik montaj önlemleri beraberce göz önüne alınmalı, cihazlar sismik deneylerden hangi montaj şekli ile geçtiyse o şekilde montajı yapılmalıdır.
- ◆ Elektrik tesisatlarındaki sismik dayanım gerektiren cihazların, sismik koruma için kullanılan tüm malzemelerin sismik dayanım deneyleri EN 60068-3-3 standardı gerekleri doğrultusunda can ve mal güvenliği göz önüne alınarak kesinlikle "Bağımsız Uluslararası Akredite" bir laboratuvarında gerçekleştirilmiş olmalıdır.
- ◆ Ülkemizde elektroteknik sektörümüze hizmet edebilecek nitelikte "Bağımsız Uluslararası Akredite" bir laboratuvar kurulmalıdır.
- ◆ Sismik dayanıma sahip donanımın, sismik koruma için kullanılan elemanların sismik dayanım deneyleri bir "sertifikalandırma" sistemi ile gerçekleştirilmeli ve sertifikası olmayan ürünler kullanılmamalıdır.
- ◆ Elektrik tesisatlarının sismik korunması ile ilgili inşaat grubu başta olmak üzere ilgili tüm disiplinler arası koordinasyon çok sıkı bir şekilde sağlanmalıdır.

- ◆ Sismik dayanım gerektiren cihazların sismik koruma elemanlarının nitelikleri özellikle teknik şartname ve keşif özetlerinde ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır.
- ◆ Tesisatların depremde korunması amacıyla yapılacak çalışmaların doğru şekilde tesis edildiğinden emin olunması için, şantiyedeki uygulamalar uzman sismik tasarım mühendislerinin gözetiminde yapılmalıdır.
- ◆ Sismik dayanım gerektiren elektrik cihazları, elemanların deneylerinin deney standartları ve "Bağımsız Uluslararası Akredite" laboratuvarlarda gerçekleştirilmesi Deprem Yönetmeliği'nde açıkça belirtilmelidir.
- ◆ Yapılan deneyler sonucunda oluşturulacak bir sertifikalandırma" sistemi de Deprem Yönetmeliği içinde yer almalıdır.
- ◆ Deprem Yönetmeliği'nin elektrikli cihazlar, elektrik tesisatları ile ilgili eksikleri, düzenlemeler ile ilgili çalışmalar ilgili standartlar doğrultusunda ve uluslararası diğer yönetmeliklerden yararlanarak en hızlı şekilde sonuçlandırılmalıdır.
- ◆ Mühendis, mimar ve şehir plâncıları olarak amacımız, tüm toplum katmanlarında deprem duyarlılığının geliştirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması olmalı, herkes kendi uzmanlık alanı ile ilgili sorumluluğunun bilincinde üzerine düşeni yapmalıdır.

Kaynaklar:

a) <https://www.afad.gov.tr/>

b) <https://www.elektriktesisatportali.com/kategori/deprem-ve-elektrik->

2020 YILI EN AZ ÜCRETLERİ BELİRLENDİ

Elektrik, elektronik, biyomedikal ve kontrol mühendisliği hizmetlerinde 2020 yılında uygulanacak en az ücretler belirlendi.

Elektrik Mühendisleri Odası En Az Ücret ve Mesleki Denetim Uygulama Esasları Yönetmeliği uyarınca her yıl olduğu gibi 2020 yılı için de mühendislik hizmetleri için uygulanacak en az ücretler ile ilgili Serbest Müşavirlik Mühendislik (SMM) Daimi Komisyonu tarafından belirlenen kurallar, EMO Yönetim Kurulu'nun onayıyla kesinleşti.

Buna göre, 2020 yılında SMM belge ücretlerinde değişiklik olmayacak. Proje bedelleri yüzde 35, YG işletme sorumluluğu bedelleri yüzde 25, test-ölçüm bedelleri yüzde 20 artarken, mesleki denetim bedelleri aynı kalacak.

En az ücretlerle ilgili "2020 Yılı Elektrik-Elektronik-Biyomedikal Mühendisliği Hizmetleri" kitapçığı için

TIKLAYINIZ.