

**ASANSÖR KONTROL KARTLARININ ELEKTROMANYETİK UYUMLUK
TESTLERİNDE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER
VE
ALINABİLECEK ÖNLEMLERE ÖRNEKLER**

Ersoy Özdemir
Esim Test Hizmetleri A.Ş İmes Sanayi Sitesi C blok 308. Sok. No 46
Y.Dudullu İstanbul
Telefon: 0 216 365 76 90
E-Mail: ersoyozdemir@esim.com.tr

ÖZET:

Asansör kontrol kartları elektromanyetik uyumluluk direktifi 89/336/ EEC kapsamına girerler. Bu direktifin şartların yerine getirmek için elektromanyetik uyumluluk testlerinin uygulanması gereklidir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde asansör kontrol kartlarının elektromanyetik uyumluluk testlerinde sıklıkla sorunlarla karşılaşmakta ve testlerden başarısız olmaktadır. Bu durum üreticiler için zaman ve para kaybına neden olmaktadır. Tasarım ve üretim aşamalarında alınacak önlemler test aşamasında karşılaşılan sorunları en aza indirecektir.

GİRİŞ:

Asansör kontrol üniteleri, asansör sistemindeki bileşenlerden gelen bilgiyi değerlendiren ve tüm sistemin düzenli ve emniyetli bir biçimde işlemlerini sağlayan elektronik düzeneklerdir. Asansör kontrol kartının bulunduğu ortamdaki elektromanyetik olaylardan etkilenmesi tüm sistemin hatalı çalışmasının yanı sıra insan can ve mal güvenliğini tehdit edecek sonuçlar doğurabilir. Can ve mal güvenliği söz konusu olduğundan bir sistemin meydana gelebilecek elektromanyetik etkiler altında güvenli ve doğru bir şekilde çalışıp çalışmayacağına denemesi veya test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Standart komitelerinde yetkili otoritelerce bir takım standartlar belirlenmiş ve bu standartlarda gerekli kriterler tanımlanmıştır.

Bu bildiri de asansör kontrol kartlarına uygulanan elektromanyetik uyumluluk testleri ve sıklıkla karşılaşılan problemler hakkında üreticilere bilgi vermek hedeflenmiştir. Bu amaçla birinci kısımda elektromanyetik kavramları hakkında kısaca bilgi verilmiş, ikinci kısımda asansör kartlarına uygulanan standartlar ve testler tanıtılmıştır. Üçüncü kısımda bir test laboratuvarında elektromanyetik uyumluluk testlerine tabi tutulan 4 farklı üreticiye ait asansör kartlarında karşılaşılan sorunlar ve bunların çözümleri hakkında bilgi verilmiştir

1. ELEKTROMANYETİK UYUMLULUK VE TANIMLAR

Elektrik veya elektronik sistemlerin, cihazların ve aletlerin buldukları elektromanyetik ortam içindeki diğer elektrik veya elektronik sistemlerin, cihazların güvenli ve beklenen verimlilikte çalışmalarına, elektromanyetik girişimin sonucu olarak kabul edilemez bir etkiye sebep olmadan; Gene elektromanyetik girişimin sonucu

olarak, tanımlanmış güvenlik ve verimlilik koşullarında kabul edilemez bir azalma olmaksızın çalışmalarını gereken elektromanyetik ortamda güvenli bir şekilde ve beklenen verimlilikte çalışabilme hallerine elektromanyetik uyumluluk denir.

EMI (Electromagnetic Interference) Elektromanyetik girişim, yani elektromanyetik alanın etrafındaki nesnelere etkilenmesinin genel adıdır. Cihazlar hem bu etkileşimi oluştururlar hem de etkilenirler. Cihazların etkileşim oluşturma hallerine yayılım etkilenme durumlarına da bağışıklık denir. Bu etkileşim ışınım ve iletim olmak üzere iki yolla olabilir. Işınım yoluyla yayılım, RF (Radyo Frekans) enerjisi bileşeninin bir ortamda elektromanyetik alan olarak iletilmesidir. İletim yoluyla yayılım RF enerjisi bileşeninin bir ortamda elektrik olarak yani bir kablo üzerinden iletilmesidir. Bağışıklık (Immunity) bir cihazın veya sistemin EMI 'ye maruz kalma durumunda beklenen çalışma verimini sürdürebilme yeteneğidir. Işınım yoluyla bağışıklık bir cihazın veya sistemin boşluktan yayılarak ulaşan elektromanyetik enerjinin etkilerine direnme ölçüsüdür. İletim yoluyla bağışıklık bir cihazın veya sistemin harici kablolar, enerji kabloları I/O bağlantıları veya şaseden kendisine ulaşan elektromanyetik enerjinin etkilerine direnme ölçüsüdür.

2. ASANSÖR KARTLARINA UYGULANAN TESTLER VE STANDARTLAR

Sadece asansör kontrol kartları söz konusu olduğunda genel standartlar olan EN 61000-6-2 ve EN 61000-6-4, ya da ürünün kullanılacağı ortama göre değişiklik gösteren diğer genel standartlar kullanılır. Gerek ürün ailesi gerekse genel standartlar olsun testlerin nasıl yapılması gerektiğini açıklayan EN 61000-4 serisi standartlara atıfta bulunurlar. Bu standartlar aynı zamanda asansör kontrol kartlarına uygulanan testleri tanımlayan standartlardır. Bunlar sırasıyla ESD(ElectroStatic Discharge) elektrostatik deşarj testi, Radiated Immunity (Işınım Yoluyla Bağışıklık) Işıyan radyo frekans elektromanyetik alan bağışıklığı testi, EFT (Electrical Fast Transients) (Burst)-Elektriksel hızlı geçici rejim/patlama bağışıklığı, Surge (Yıldırım bağışıklığı) testi, Conducted Immunity (Radyo frekans alanlar tarafından endüklenen iletilen bozulmalara karşı bağışıklık) testi, Dips & Interruptions (Gerilim çukurları, kısa kesintiler) testi, Current harmonics-(Akım harmonikleri) testi, Limitation of voltage fluctuations (flicker)-Gerilim dalgalanmaları ve kırışma sınır değerleri testi, Radiated electromagnetic field (Hava yoluyla yayılan elektromagnetik alan) testi, Mains conducted disturbance (voltage-besleme uçlarındaki iletilmiş bozulmalar) testi, Discontinuous disturbance (clicks) on AC power leads-AC (besleme portunda süreksiz gürültü yayılımı) (Tıkırtı) testleridir.

İletim yoluyla bağışıklık (Conducted Immunity) testinin amacı kablo yoluyla gelen ya da endüklenen elektromagnetik alanlara karşı cihazın bağışıklığını kontrol etmektir. Radyo ve diğer vericiler tarafından oluşturulan alanlar şebeke kabloları gibi uzun kablolarda RF gerilimlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Bu test sayesinde bu gürültü gerilimleri oluşturularak bunlar cihazın kablolarına enjekte edilmekte ve cihazın bunlara olan bağışıklığı gözlenmektedir.

İletim yoluyla yayılım (Conducted Emission) testinde 150KHz ile 30MHz frekansları arasında cihazın besleme kabloları üzerinden bağlı bulunduğu enerji şebekesine verdiği elektriksel parazitlerin (gürültü) büyüklükleri ölçülür Böylece cihazın besleme

kablosundan hangi seviyede elektriksel gürültü ilettiği test edilir. Bu seviyenin limit değerlerin altında olması gerekir.

Işıma yollu ile yayınım.(Radiated Emission) testinde, ürünün yaydığı elektrik alan şiddetinin belli bir mesafedeki seviyesi ölçülür. Özel bir anten ve alıcı yardımıyla yapılır. Seviyelerin limitlerin altında olması gerekir. Işıma yolu ile bağışıklık testinde ürünün dört tarafından yatay ve dikey pozisyonlar için AM modüleli elektrik alan uygulanır cihazın performansı test edilir.

ESD testi, elektrostatik yük boşalımı, insanların yada objelerin sentetik halılar yada kumaşlarla teması sonucu elektrik yükünü depolamasının bir sonucudur. Elektrostatik yük doğrudan yada dolaylı bir etki sonucu elektronik ürünlerin çalışmasını etkileyebileceği gibi bunlarda kalıcı hasar meydana getirebilmektedir. Bu test ile her iki durumda simüle edilmektedir.

EFT testi, AC motor gibi yüklerin kapanması veya rölelerin açıp kapaması sonucu oluşan kısa süreli geçici gerilim patlamalarını simüle etmektedir.Bu geçici gerilim patlamaları elektronik cihazlara zarar vermekten ziyade onları çalışmalarını etkiler.

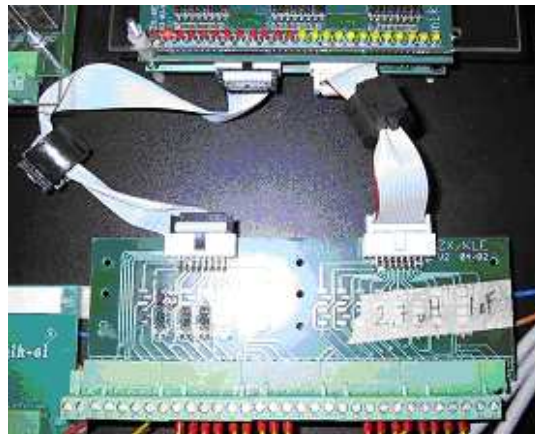
Yıldırım bağışıklığı deneyi ışıma yoluyla dolaylı olarak endüklenen aşırı gerilimleri simüle etmektedir.Yıldırım darbesi yüksek enerjiye sahip olduğundan dolayı korunmasız cihazlarda hasarlara sebebiyet verebilir.

Click (tıkırtı) testi süresi 200 ms' den büyük olmayan ve bir önceki gürültü işaretinden en az 200 ms ile ayrılan, genliği sürekli gürültü için tanımlanan quasi-peak (sanki-tepe) limit değerini aşan gürültüye click (tıkırtı) denir.

3. TESTLERDE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖRNEKLERİ

Aşağıda belirtilen örnekler özel bir EMC laboratuvarında gerçekleştirilen EMC testleri neticesinde elde edilmiş sonuçlardır. Toplam 3 adet asansör kartı üreticisinin testleri neticesinde ortaya çıkan tablo üreticilere fikir vermek maksadıyla özetlenmiştir.

Şekil 1,bir asansör kontrol sisteminde yapılan değişiklikleri göstermektedir. Sistemin EFT(Elektriksel hızlı patlamalar) testinden etkilenmesini önlemek için sinyal kablolarının girişlerine LC filtreler eklenmiştir ve sinyal kablolarına ferit takılmıştır.



Şekil 1 Veri Kobloları Üzerine Ferit

Şekil 2, başka bir asansör kontrol kartının ESD (Elektrostatik yük boşalımı) testinden etkilenmesini önlemek için merkezi işlem birimi (CPU) baskı devre kartının 5 cm üzerine eklenen plastik kapağı göstermektedir.



Şekil 2, ESD Testi İçin Eklenen Şefaf

Şekil 3, bir asansör kontrol sisteminin yıldırım testinden geçmesi için köprü diyotları girişine eklenen varistörleri göstermektedir.



Şekil 3. Yıldırım Testi İçin Eklenen Varistörler

4. SONUÇ

Örneklerden görüldüğü üzere asansör kontrol sistemleri genellikle havadan ve iletim yolu ile yayılım testlerinde, EFT ve ESD gibi bağışıklık testlerinde sorunlar yaşamaktadırlar. Merkezi kontrol ünitesi ile çevresel birimlerin opto kuplör vasıtası ile yalıtılması, çevresel birim kablolarının ekranlı olması ve topraklama, besleme hatlarında varistor kullanılması, veri hatları üzerinde feritlerin kullanılması gibi basit sayılabilecek önlemler alınarak asansör kontrol kartlarının EMC testlerinde daha az sorun yaşaması sağlanabilir.

REFERANSLAR

- [1] EMC Test Raporları 2003-2006 ESİM Test Hizmetleri A.Ş Arşivi.
- [2] PAUL, C.R.,1992. Introduction to Electromagnetic Compatibility. John Wiley and Sons Inc. Pres. 45- 731, USA. Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi
- [3] SEVGİ, L., 2000. Elektromanyetik Uyumluluk, Elektromanyetik Kirlilik.TMMOB EMO 9-273, İstanbul