

ESD KONTROL ve UYGULAMA TALİMATLARI

ESD Nedir?

ESD; kelime açılımı "Electrostatic Discharge" olan; durağan elektriğin gerekli iletkenlik koşulları oluşması durumunda iletim durumuna geçerek yüksek potansiyelden düşük potansiyele doğru akması olayıdır. Statik yükün en temel oluşma nedeni sürtünmedir, dolayısı ile harekettir. İletken özelliği olmayan malzemelerin, yani yalıtkan malzemelerin sürtünmesine bağlı olarak statik yüklenme oluşur, bu oluşan potansiyel herhangi bir iletken malzemeye ya da ortama atlama olanağını yakaladığında üzerindeki yükü boşaltır. Bunun en temel örneği sürtünmeye bağlı olarak çok yüksek voltajla yüklenen bulutların yüklerini toprağa (0 potansiyel olarak kabul edilir.) ileterek yükünden kurtulması ve bu sırada yıldırım oluşturmasıdır. Ayrıca arabadan inerken yüklenmiş kişinin kapı koluna dokunmasıyla çarpılması da en bilinen statik yük olaylarından biridir.

ESD Kontrolünün Önemi

Yukarıda bahsedilen majör hissedilen statik yüklenme olaylarının bir de hissedilmeyen; fakat elektronik komponentler üzerinde yarattığı ciddi zararlı olduğu kanıtlanmış etkileri vardır. Statik yük genelde ölçüm cihazı olmadan fark edilemez, eğer ediliyorsa 1000V yüklenmiş olunması, duyuluyorsa 2000V yüklenmiş olunması ya da görülüyorsa 3000V'tan fazla yüklenmiş olunması gerekir. Ancak elektronik üretimindeki asıl tehlike yalnızca 100V'ta bile ortaya çıkabildiğinden, farkında olunmayan statik yüklenmeye karşı önlem alınması zorunludur. Burada bu etkilerden korunmak için IEC(International Electro Technical Comission) uyulması gereken bir standart belirlemiştir, bu standart **61340-5-1** standardıdır. Bu standardın içerisinde ESD'ye duyarlı malzemelerle üretim yapılan alanlarda personel ve çevresel anlamda nelere uyulması gerektiği açıklanmıştır. Özellikle aydınlatma sektöründe kullanılan yeni nesil ledler yaklaşık 3V ile çalıştığından ve yarı iletken olmalarından dolayı (Yarı iletkenler çok düşük potansiyel enerjilerden bile etkilenecek çalışma karakterlerini değiştirebilirler.) ESD kontrol uygulamalarının olduğu ortamlarda montajlanmalıdır ya da dizgide işlenmelidir.

IEC bu koşulların sağlandığı ortamlara EPA (Electrostatic Discharge Protected Area) adını vermiştir ve bu alanda uyulması gereken kuralları açıkça ortaya koymuştur.

EPA Alanında Uyulması Gereken Temel Kurallar

Öncelikle bu alanda belirlenen 2 tip önlem alınması gereken unsur vardır, bunlar insan ve çevresel faktörlerdir.

İlk olarak insan faktörünü ele aldığımızda, insanın üzerindeki olağan yüküyle elektronik komponentlere dokunmasını engellemek için kişinin topraklanması gerekmektedir. Bunun için en yaygın olarak yapılan uygulama; EPA alanının zemininin topraklanması sağlanır, üzerinde dolaşan insanın ayağından güvenle üzerindeki yükü boşaltmasının sağlanabilmesi için ise yüzey direnci 1 M Ohm ile 35 M Ohm arasında değişen bir ayakkabı giydirilir. Bir diğer uygulama ise topuk bandı denen, yine aynı direnç değerlerine sahip nesnenin kullanılmasıdır. Bunlar mobilize kişiler için uygun çözümdür; ancak oturarak çalışan personeller ise toprak bağlantısı olan, yine yüzey direnci yukarıda belirtilen değerlerde olan bileklikler kullanarak devamlı olarak 0 potansiyelde kalması sağlanır. Bunun yanı sıra personelin giydiği kıyafetlerden yayılan statik yükün de etkisini önlemek için, üzerinde Faraday kafası mantığına uygun karbonfiber iletken ipliklerle işlenmiş antistatik önlüklerin giydirilmesi çözümü uygulanır.

Ayrıca EPA'ya her girişte; kullanılan ayakkabı, topuk bandı ve bilekliğin çalışır durumda olup olmadığını test eden bir test istasyonunda test yapılmalıdır, uygun olmayan ekipmanla alana giriş yapılmamalıdır ve derhal bu ekipman çalışır durumda olan muadili ile değiştirilmelidir.

Personel topraklanmasının yanı sıra uygulama alanının da topraklanmış olması gerekmektedir. Bu doğrultuda öncelikle zeminin yine yukarıda belirlenen yüzey direnç değerlerine sahip polietilen ya da polipropilenden yapılmış kaplamayla kaplanmış olması, kaplamanın altında bakır şeritlerin olması ve topraklama bağlantısının olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra montaj yapılan masaların yine antistatik olarak ve toprak bağlantısı yapılmış özel kaplamalarla kaplanması gerekir. Kullanılan yan keski, fırça vb el aletlerinin ESD özelliğine uygun üretimli olmasının yanı sıra, alandaki topraklanabilir olmayan (kullanılmak zorunda olan ve yalıtkan olan malzemeler) malzemelerin iyonizatörler yardımıyla yükünün nötrlenmesi gerekir. İyonizatörler + ve – iyonları yalıtkan malzemenin üzerine üfeler, + yükler – yükler tarafından, - yükler + yükler tarafından çekilerek oluşmuş elektrik alanın ortadan kaldırılması sağlanır.

Ayrıca malzeme üzerindeki en önemli uygulamalardan biri olan temizlik konusunda ise yalnızca izopropil alkol kullanılmalıdır. (İPA)

Bitmiş ürünlerin sevki ya da depolaması sırasında topraklı kaplamaların üzerine yerleştirilmiş ESD kasalarda bu işlemler gerçekleştirilmelidir. Ayrıca paketleme sırasında antistatik balonlu poşet kullanılmalı ve sevk edilmeyecek ürünler yine bu kez antistatik streç filmle sarılıp vakumlanarak saklanmalıdır.

Bunun yanı sıra LEDlere çıplak elle temasın neden olacağı yağlanma nedeniyle LEDin üst kısmındaki fosfor yanmaya başlar, bu durum LEDin ömrünü bir hayli kısaltır. Yine bunu önlemek için antistatik parmak eldivenlerinden kullanılmalı veya işlem sonrası izopropil alkol ve antistatik fırça yardımıyla temizlik yapılmadılır.

Unutulmamalıdır ki; statik yükün etkisi direkt ürün bozulması olarak ortaya çıkabileceği gibi, asıl yaygın etkisi olan tipte uzun vadede de etkisini gösterebilir. Bunun anlamı, 5 yıl garanti verdiğiniz bir ürünün 1. yılın sonunda bozulmasıdır, bu da korunaklı alan (EPA) için yapılacak ilk yatırım maliyetinden çok daha büyük meblağlara neden olacağından, bu önlemlerin üretim öncesinde alınması daha doğrudur.