

# TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİNDE GÜVENLİ ÜRÜN TASARIMI

Andaç Pamuk

Vestel Ürün Güvenliği ve Belgelendirme Bölüm Şefi  
Elektrik Elektronik Mühendisi + Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans

## Ürün Güvenliği Nedir?

Piyasadaki ürünlerin insan sağlığını, can ve mal güvenliğini, ve bunun yanında hayvan ve bitki yaşamlarını da olumsuz etkilemeyecek biçimde olma durumuna “Ürün Güvenliği” denir. Bu koşulların sağlanması amacıyla asgari güvenlik koşullarını sağlayan ve kullanıcıları için yukarıda belirtilen çerçevede risk taşımayan veya kabul edilebilir seviyede risk taşıyan ürünlere “Güvenli Ürün” denir.

Toplumların modernleşmesine ve yaşam kalitelerinin yükselmesine paralel olarak, özellikle XX. Yüzyıl’dan itibaren ürünlerin güvenli olma fikri belirginleşmeye başlamış, zaman ilerledikçe ürün güvenliği gereksinimleri konusunun önemi hızla artarak tüm dünyaya yayılmış ve bu gereksinimler sağlamak yasal mevzuatlar ile zorunlu hale getirilmiştir. Ürün güvenliği bilincinin artmasında ve birtakım gerekliliklerin ortaya çıkmasında elbette ki gelişen teknoloji ile beraber insanoğlunun kullanımı için tasarlanıp piyasaya sürülen ürün miktarlarının artması ve buna bağlı olarak ürünlerden kaynaklı kazaların da etkisi vardır.

Günümüz modern toplumlarında bir ürünün güvenli olma niteliği, en az o ürünün performans, güvenilirlik, kullanılabilirlik gibi ön plandaki diğer özellikleri kadar önemli hale gelmiştir. Bu sebeptendir ki güvenli olmadığı takdirde insan, hayvan veya bitki yaşamlarını tehlikeye atacak riskli ürün gruplarının üreticileri, ürünlerini belirli standartlara göre uygun olacak şekilde tasarlamak suretiyle ürünlerine yön vermek durumundadırlar.

## Ürün Güvenliği Yasal Mevzuatları

Ülkemizde Avrupa Birliği(AB)’ne uyum süreci ile beraber ürün güvenliği yönetmelikleri ülkemizin yasalarına uyarlanmış ve uyarlanmaya devam etmektedir. Ürünlerin piyasaya arzı ve piyasanın denetlenmesi ile ilgili 4703 sayılı kanun, 2002 yılından beri ülkemizde yürürlüktedir. Bu kanun ile birlikte ülkemizdeki üreticiler, dağıtıcılar, satıcılar ve denetçiler belirli yasal sorumluluklar altına girmiştir.

Ürün güvenliği ile ilgili mevzuatın uygulanmasında önemli kavramlardan bir tanesi de “Piyasa Denetimi”dir. AB ülkeleri arasında ticari sınırların kalmasıyla oluşan ortak pazar ile

birlikte ortaya çıkan “ürünlerin serbest dolaşımı” konusunda bu serbest dolaşabilen ürünlerin güvenli olmalarının kontrolü açısından piyasa denetimi gereklidir. Ülkemizdeki yetkili kamu kuruluşları, ürünlerin piyasaya arzı, dağıtımı veya piyasada bulunmaları esnasında denetim etkinliklerini gerçekleştirirler.

Denetimler esnasında uygunsuz bulunan ürünler tespit edildiği takdirde, bu ürünlerin üreticileri veya dağıtıcıları hakkında yasal işlemler başlatılır ve cezai yaptırımlar uygulanabilir. Bu yaptırımlar arasında para cezası ve ürünü piyasadan toplatma gibi ağır koşullar vardır. Uygunsuz ürünler ayrıca AB’ye ait veya bölgesel ölçekteki internet siteleri, yazılı ve görsel basın gibi iletişim araçları üzerinden de duyurulabilir. Tüm bunlar üreticinin maddi kayba uğramasına ve piyasa saygınlığının azalmasına sebep olur.

## Tüketici Elektroniği ve Ürün Güvenliği

Günümüzde “tüketici elektroniği” diye adlandırdığımız ürün grubu içerisinde radyo, televizyon, uydu alıcısı, DVD oynatıcısı, dijital kamera, kişisel bilgisayar, oyun konsolu ve cep telefonu gibi cihazlar, insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası olmuş ve giderek günlük yaşantılarımızda bu elektrikli cihazlarla iç içe bir hayat tarzı dünyaya hakim olmaktadır. Uygun kullanıldığında dünyanın en çok faydalanılan enerji çeşitlerinden olan fakat aynı zamanda insan hayatını yüksek derecede riske sokabilen elektrik enerjisinin tüketici elektroniği cihazlarıyla bu denli hayatımızın içerisine girmesinin bir sonucu olarak “ürün güvenliği mühendisliği” dalı ortaya çıkmış ve insanları “güvenli ürün” tasarlamaya yöneltmiştir. Ürün güvenliğini tüm dünyada standardlaştırma çalışmalarının başlaması XX. Yüzyıl’ın başlarına denk gelse de, tüketici elektroniği cihazlarının güvenliği için yapılan çalışmalar teknolojinin gelişimine ve insanların kullanımına paralel olarak XX. Yüzyıl’ın ortalarına denk gelmektedir. O yıllarda metal olarak kullanılan bir radyo kulaklığındaki elektrik kaçağı neticesinde yaşanan bir çarpılma olayı ile tüketici elektroniği cihazlarının güvenli tasarımı için standardizasyon çalışmaları başlatılır.

**Uygun kullanıldığında dünyanın en çok faydalanılan enerji çeşitlerinden olan fakat aynı zamanda insan hayatını yüksek derecede riske sokabilen elektrik enerjisinin tüketici elektroniği cihazlarıyla bu denli hayatımızın içerisine girmesinin bir sonucu olarak “ürün güvenliği mühendisliği” dalı ortaya çıkmış ve insanları “güvenli ürün” tasarlamaya yöneltmiştir.**

Tüketici elektroniği cihazlarının tasarımında sadece güvenliğe değil, performans, elektromanyetik uyumluluk, güvenilirlik gibi diğer usullara da tasarımcılar tarafından dikkat edilir. Fakat ürün güvenliğini diğer önemli ürün niteliklerinde ayıran nokta, doğrudan insan sağlığı ve hayatı ile ilgili olmasıdır. Güvenli olmayan bir üründen kaynaklı yaşanabilecek olumsuzlukların geri dönüşü olmayabilir. Bu özelliği yüzünden ürün güvenliği konusunun tasarımcılar, piyasa denetçileri ve tüketiciler tarafından özel olarak değerlendirilmesi gerekir.

Bir örnek vermek gerekirse, 2006 yılında dünyanın en tanınan tüketici elektroniği üreticilerinden olan bir firmanın ürettiği dizüstü bilgisayarlarda hatalı tasarlanan pillerinin kullanımının yol açtığı aşırı ısınma ve neticede patlama olayları meydana gelmiştir. Tek sevindirici tarafı herhangi bir kullanıcının hayatını kaybetmemesi olan bu olay sonucunda ciddi yaralanmalar meydana gelmiş, piyasadaki binlerce ürün toplatılmış, sektör \$280,000,000 zarara uğramış ve firmanın borsa ve piyasadaki saygınlığı zedelenmiştir.

### Ürün Güvenliğinin Belgelemesi – CE İşareti

Üretici ve dağıtıcılar, piyasaya sadece “güvenli” olan ürünleri verme ve bunu gösterme zorunluluğundadır. Ürünün güvenli olduğunu gösterir yaygın kullanım CE işaretidir. Bir ürünün CE işaretini taşıması, o ürünün ilgili yönetmelikte zorunlu kılınan tüm şartları sağladığı anlamına gelir. Böylelikle ürünün amacına uygun kullanıldığında insanlara, hayvanlara, çevreye ve etkileyebileceği diğer ürünlere karşı zarar vermeyeceğini belirtir.

“Avrupa Uygunluğu” anlamına gelen CE (Conformité Européenne) işareti, Avrupa Birliği’nin Yeni Yaklaşım Yönergelerinde ele alınan ürün gruplarına iliştilirilebilir. Kişisel koruyucu donanımlar, oyuncaklar, elektrikli ev aletleri, inşaat malzemeleri, asansörler gibi ürün grupları için ayrı yönetmelikler mevcuttur. Bu yönetmelikler Türk

hukuk mevzuatına da aktarıldığından ülkemizde de CE işareti zorunlu olmuştur.

Tüketicilerin piyasada güvenli ürüne ulaşımını kolaylaştıran bu işaret, aynı zamanda ticari sınırları kaldıran bir pasaport görevi de görerek üreticilerin işlerini kolaylaştırmaktadır. Üreticiler, ilgili yönetmeliğe uygun olan ürünlerine CE işareti iliştilirdikten sonra bir “uygunluk beyanı” ve “teknik dosya” hazırlarlar. Bu teknik dosyada ürüne ait test raporları, bileşen belgeleri, teknik çizimler gibi belgeler bulundurulur.

### Güvenli Ürün İçin Bazı Genel Tasarım Gereklilikleri

Günlük yaşamımızın ayrılmaz parçaları olan tüketici elektroniği ürünleri için kullanılan AB Yönetmeliği, “2006/95/EC” numaralı “Low Voltage Directive” (LVD) diye bilinen yönetmeliktir. Ülkemizde “2006/95/AT – Belirli Gerilim Sınırları Dahilinde Kullanılmak Üzere Tasarlanmış Elektrikli Teçhizat İle İlgili Yönetmelik” adıyla resmîyet kazanan bu yönetmelik içerisindeki tüm gereksinimlere, kapsam içerisindeki ürünlerin üreticileri uymak zorundadır.

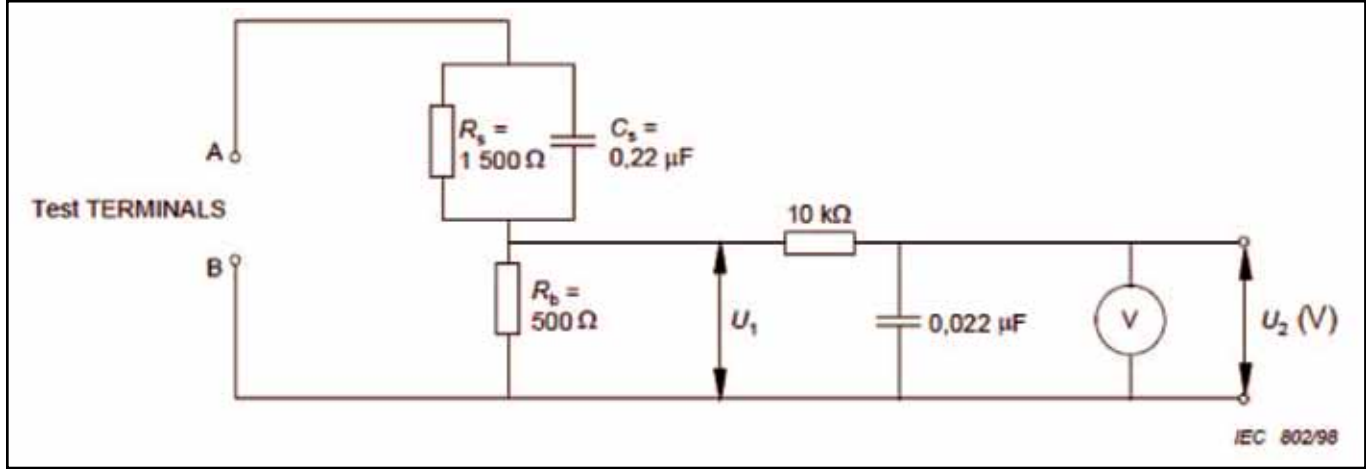
Ürünlerin yönetmeliğe uygun olacak şekilde güvenli tasarlanabilmesi için ulusal ve/veya uluslararası ürün güvenliği standartları oluşturulmuştur. Avrupa için bahsetmek gerekirse, bu standartlar EN (European Norms) harfleri ile kodlanmış ve her ürün grubu için ayrı bir numara olarak farklılaşmış standartlardır. Cebimizde taşıdığımız müzik çalıcımız, kulağımıza dayadığımız cep telefonumuz, masamızdaki bilgisayarımız ve salonumuzdaki televizyonumuz gibi tüm elektrikli cihazlar, işte bu standartlara göre tasarlanıp güvenli hale getirilir.

Tüketici elektroniği cihazlarının güvenli olarak tasarlanabilmesi için iki adet güvenlik standardı vardır\*. Bunlar:

- EN 60065 Güvenlik Kuralları-Ses, Görüntü ve Benzeri Elektronik Cihazlar
- EN 60950 Bilgi Teknolojileri Cihazları – Güvenlik

AKIM DEĞERİ	TEPKİ	
0.7 mA	Standarta göre akımın tehlikesi sayılacak sınır değeridir. Bu değerden yüksek düşük frekanslı akımlar özellikle yaşlılar ve kalp hastaları içintehlike arz eder.	
1-5 mA	Hafif bir şok etkisi rahatsız edici fakat acı vermez. Çoğu insan bu akımdan kendi kendine kurtulabilir. Fakat çarpılma sırasındaki istemsiz hareketler yaralanmalara sebep olabilir.	
6-25 mA (bayan) 9-30 mA (erkek)	Acı verici bir şok. Kas kontrolü kaybolur. Akımdan kendi kendine kurtulmak mümkün olmayabilir.	
50-150 mA	Çok acı verici şok. Solunum kesilir. Kaslar kasılır. Ölüm olasılığı vardır.	
1-4,3 A	Kalp ritmi bozulur. Sinir hasarları oluşur. Ölüm olasılığı yüksektir.	
10 A	Kalp durması oluşur. Ciddi yanıklar meydana gelir. Ölüm gerçekleşir.	

\* EN 60065 ve EN 60950 standartlarını birleştirici nitelikte yeni bir standard yayımlanmaktadır. “EN 62368 Ses, Görüntü, Bilgi ve Haberleşme Teknolojileri Cihazları Güvenlik Gereklilikleri” isimli bu standarda geçiş yapılacaktır.



Bu standartlarda temel olarak cihazların hem normal çalışma koşullarında, hem de hata koşullarında aşağıdaki unsurlara karşı korumalı olması ele alınır:

1. Elektrik Çarpması: Elektrik akımının insan vücudundan geçmesidir. Milliampereler mertebesindeki bir akım bile insan sağlığını tehlikeye sokabilir.

Ürün tasarımından kaynaklı tehlikeli elektrik çarpmalarını engellemek için ürünler tehlikeli gerilimli noktalara ulaşım olmayacak şekilde tasarlanırlar. Bunu sağlamak adına, ulaşılabilir yerler ile tehlikeli gerilimli bölgeler arasında yalıtım mesafesi, yalıtım maddesi ve koruyucu toprak bağlantısı gibi tedbirler uygulanır. Eğer bir yalıtım mesafesi veya yalıtım maddesi uygulanmışsa, yalıtımın maruz kaldığı çalışma gerilimine göre belirlenen mesafe, kalınlık, dielektrik dayanımı ve yalıtım direnci gibi gereklilikler sağlanmalıdır.

Bunun yanı sıra, tasarımda yalıtımı köprüleyen RFI (radio frequency interference) filtre komponentlerin kullanılması durumunda yalıtılmış tehlikeli gerilimli bölgeden (birincil bölge) ulaşılabilir bölgelere (ikincil bölge) bir sızıntı akımı oluşabilir. Buna "kaçak akım" denir ve aşağıdaki devrede gösterilen düzenek ile ölçülerek belirli sınırların altında olması sağlanır.

Yukarıda A ve B olarak gösterilen uçların insan vücudunun dokunma yaptığı yerlere karşılık geldiği bu devre yardımı ile ölçülen  $U_2$  gerilim değerinin insan vücut direnci olarak kabul edilen  $500\Omega$ 'a bölünmesi ile vücuttan geçecek kaçak akım miktarı hesaplanmış olur.

2. Aşırı Isınmalar: Cihazların dış yüzeylerinde oluşabilecek aşırı ısınmalar, yaralanmalara ve cihazın mekanik kararlılığının bozulmasına sebep olabilir. Ayrıca cihazın içerisinde oluşabilecek aşırı ısınmalar ise tehlikeli gerilimli yerler ile ulaşılabilir bölgeler arasında bulunan yalıtımı zedeleyebilir. Bu yüzden cihaz tasarımları sadece belirlenmiş sınırlara kadar sıcaklık artışlarına izin verir.

3. Tehlikeli Işımlar: Yüksek enerji seviyelerindeki iyonlaştırıcı veya lazer ışınlarının meydana getirebileceği yaralanmaları önlemek adına, ışın seviyelerini sınırlayan tasarımlar gereklidir.

4. Patlamalar: Ürünler, televizyon tüpleri gibi patladığında yaralanmalara sebep olabilecek durumlara karşı korumalı olacak şekilde tasarlanmalıdır.

5. Mekanik Zararlar: Ürün tasarımları, gerekli mekanik dayanım ve kararlılık şartlarına uygun yapılmalı ve keskin

kenarlı olmak gibi tehlikeli durumlara izin vermeyecek şekilde olmalıdır. Böylece mekanik tasarımların yeterliliğinden kaynaklı cihazın devrilmesi, düşmesi veya kesmesi gibi olumsuz durumlar engellenmiş olur.

6. Yangın: Elektronik malzemelerde oluşabilecek hatalar, kötü bağlantılar, aşırı yüklemeler ve yalıtımın delinmesi gibi durumlarda oluşabilecek aşırı sıcaklıklar veya arklar sebebiyle ürünler yangına sebep olabilir. Üründen kaynaklı bu yangınların çıkmasını ve yayılmasını engellemek için tasarımlarda mekanik ve elektriksel birtakım gereklilikler yerine getirilir.

Ürün güvenliği; üreticilerin güvenli ürün tasarlaması, yetkililerin uyguladıkları denetimler ve tüketicinin güvenli ürün edinme süreci ile en uygun şekilde gerçekleştirilebilir. ■

