



Prysmian Grup Türkiye

DARBE VE SUYA DAYANIMLI GELİŞTİRİLMİŞ YANGIN ALARM KABLOSU

Yazarlar

Zekeriya Şirin, Can Altıngöz, Barış Sönmez, Ahmet Eren Demirel

Döküman: PR002TR

Özet

Günümüzde yangın ortamında işlevini sürdüren, alevin yayılmasını önleyen, zehirli gaz çıkarmayan, düşük duman yoğunluklu, korozif ortam oluşturmeyen, halojenden arındırılmış kablolar konutlarda, iş yerlerinde, altyapıda ve endüstride yoğunlukla kullanılmaktadır.

Kullanım alanı günden güne daha da artan yangına dayanıklı bu kablolar sayesinde daha güvenli ve sağlıklı yaşam alanları oluşturulmaktadır. Yangın durumunda can ve mal kayıplarının önüne geçmek için bu kabloların kullanımı büyük önem taşımaktadır.

Yangına dayanıklı kabloların kullanımının artması, kablo üreticilerini kabloyu daha da güvenli hale getirmek için çalışmalara yöneltmiştir. Yangın koşulları düşünüldüğünde yangın alarm kablolarının, alevlerin yanı sıra suya ve darbeye dayanımı tartışmasız büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada geliştirilmiş yangın alarm kablosunun yapısı ve uygulanan testler anlatılmaktadır. Geliştirilen kablo, yangına karşı dayanımın yüksek seviyede istendiği alanlarda kullanıma uygun olup, sektörün en zorlayıcı yangın test standartlarına karşı başarılı sonuçlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler

Yangın, Alev Yayılımı, Halojenden Arındırılmış, Kablo, Darbeye Dayanım, Suya Dayanım

1. Giriş

Çeşitli nedenlerle meydana çıkan yangınlar hem can hem mal kayıplarına yol açmaktadır. Yangınlar çoğu zaman bir kıvılcım ile başlayıp, hızlıca yayılarak büyümektedir. Günlük hayatta kullanılan birçok ürünün ana malzemelerinin alev iletici özellikte olmasının, yangının yayılmasını kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olduğu da bilinmektedir.

Yangınla mücadele farklı şekillerde olmaktadır. Yangının tespiti ve ihbar süresi yangını söndürmek için önemli parametrelerdir. İhbar süresinin kritik olduğu öncelikle beri bilinmekte olup geleneksel yangın alarm butonları ve yangın söndürme aparatları okul, hastane vb. kalabalık ortamlarda yıllarca çözüm olarak düşünülmüştür. Geleneksel yangın alarm butonlarının yerini ısı, duman ve çeşitli sensörler aracılığı ile erken uyarıcı görevi gören yenilikçi elektronik yangın alarm sistemleri almaktadır. Elektronik yangın alarm sistemleri ile ihbar süresinin minimuma indirilmesi hedeflenmektedir. Bu sistemlerde kullanılan yangın alarm kablolarının yangın altında devre bütünlüğünü sürdürmesi önem taşımaktadır.

Yangının yayılmasını önlemek de yangının tespiti ve ihbar süresi kadar önemli bir parametredir. Gelişen teknolojiyle birlikte bina içlerinde kullanılan kablo çeşitliliği ve miktarları artmaktadır. Kabloların yangının yayılmasında aracılık yaptığı düşünüldüğünden, son yıllarda bina içi kabloların alev iletmeme özellikte olması aranan bir standart haline almıştır.

Alınan tüm önlemlere rağmen yangının çıkması durumunda, yangının hızlıca söndürülmesi istenmektedir. Bunun için geliştirilen elektronik kontrollü, sensörlü yangın söndürme sistemleri insan gücünden bağımsız, risk taşımayan sistemler olarak güvenli çözüm sunmaktadırlar. Bu sistemlerde çok sayıda elektronik cihaz birbiriyle kablolar aracılığı ile bağlantılıdır.

Bu noktada yangın alarm kablosu olarak kullanılan kabloların kalitesi kurulu sistemler kadar hayati öneme sahiptir. Yangın alarm sistemlerinin yanında, yangın söndürme sistemlerinin de yaygınlaşması alarm sistemlerinde kullanılan kablolarda da farklılaşma ihtiyacı oluşturmuştur. Yangın ortamı simüle edildiğinde alevlerin dışında ortamda devrilen, düşen cisimlerin varlığı, yangın söndürme sistemleri tarafından püskürtülen suyun olduğu bilinmektedir. Bu koşullarda ortam kablolarının sinyal iletimini alev altında, hatta darbeli ve sulu ortamda da gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Geliştirilmiş yangın alarm kabloları olarak adlandırılan yeni nesil yangın alarm kabloları, daha güvenli yaşam alanlarının oluşturulmasında önemli yere sahiptirler. Darbeye ve suya dayanıklı olmayan kabloların yangın ve yangın söndürme esnasında iletimi sağlayamadığı, kısa devre arızalarının oluşmasına neden olabildiği yaşanan üzücü olaylar ile tespit edilmiştir. Yeni nesil yangın söndürme sistemleri yangın anında görüldüğü gibi yangını söndürmeye yönelik aktif olmaktadır.

Yangın alarm kablolarında aranan diğer özellikler de, alev altında duman ve zehirli gaz çıkarmayan, halojensiz yapıda olmalarıdır. Yangın anındaki ölümlerin bir çoğunun boğulma ve zehirlenmelerden kaynaklı olduğu bilinmektedir. Yangın anında oluşan duman ve alevler Şekil 1'de görülmektedir.

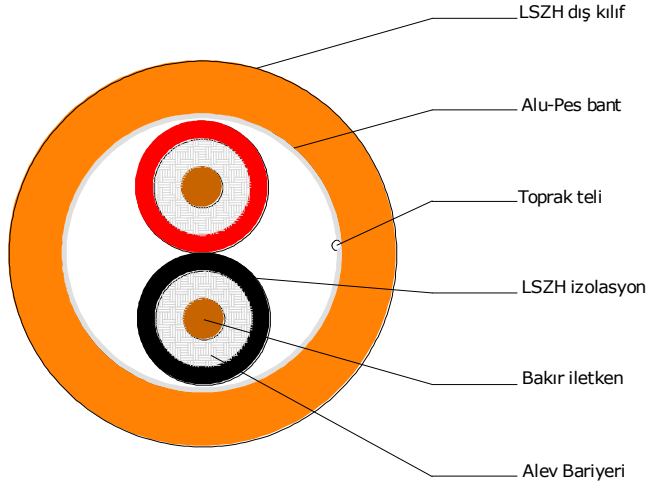


Şekil 1 Yangın sonrası söndürme çalışmaları

2. Kablo Dizayn

Yangın alarm kabloları yangın alarm sistemlerinde kullanılmaktadırlar. Bu kablolar alev altında çalışmasını sürdürecektir özelliklere sahip, duman çıkarmayan, zehirli gaz ihtiva etmeyen, sinyal iletiminde kullanılan iç ortam kablolarıdır. Geliştirilmiş yangın alarm kabloları ile daha zorlu yangın ortamında çalışabilecek, daha güvenli kablo üretimi hedeflenmiştir.

JE-H(St)H FE180 kablo rumuzu ile bilinen yangın alarm kablolarının yanında bina içi sinyal ve kontrol kabloları olarak kullanılan LiHCH FE180, LiHH FE180 gibi kablolarda da yangına dayanım performansı önem kazanmıştır. JE-H(St)H FE180 yangın alarm kablosunun yapısında, iç ortamda kullanıma uygun olarak izolasyon ve kılıf malzemeleri için duman ve zehirli gaz çıkarmayan LSOH malzeme kullanımı tercih edilmiştir. Bakır telden oluşan iletken üzerine alev bariyeri görevi üstlenen özel bant helisel olarak sarılır. Alev bariyeri üzerine folye sarıldıktan sonra elektriksel özellikleri karşılayacak kalınlıkta LSOH izolasyon malzemesi püskürtülerek damarlar elde edilir. 2 çift kablo için damarların birlikte yıldız dörtlü şeklinde bükülmesiyle, 4 çift ve üzeri kablo için üniteler oluşturulması ve demetler halinde bükülmesi ile kablo çekirdeği oluşturulur. Bu çekirdek üzerine tutucu ve koruyucu özellikte polyester bant (opsiyonel) sarıldıktan sonra üzerine, ekranın devamlılığını sağlamak üzere boylamasına kalay kaplı bakır toprak teli ve 1 kat metal kısmı içe dönük, alüminyum kaplı polyester bant ekran sarılır. Ekran üzerine turuncu renkli LSOH kılıf kaplanır. Kablo katmanları Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2 JE-H(St)H FE180 PH120 Annex E Kablo Katmanları

Kablonun fiziki görünümü Şekil 3'te verilmiştir. Burada iletkenler, damarlar, topraklama teli, alüminyum folye ve kılıf katmanları detaylı görülebilmektedir.



Şekil 3 JE-H(St)H FE180 PH120 Annex E Yangın Alarm Kablosu Görünümü

3. Yanma Testleri

Standart yangın alarm kablolarına uygulanan; IEC 60754-1/2 halojen asit gaz testi, IEC 61034-1/2 düşük duman yoğunluğu testi, IEC 60332-1-2 alev yayılma testi, IEC 60331-21 yangına dayanıklılık testi, EN 50200 darbeli yangına dayanıklılık testinin yanında ilaveten EN 50200 test standardının ek E'si uygulanmıştır. Uygulanan testler aşağıda anlatılmaktadır :

- **IEC 60754-1/2** : Yanma esnasında açığa çıkan gazların korozifliği, pH ve iletkenlik değerlerini ölçmek için yapılır. Olması gereken değerler: HCl < 0.5 % , pH \geq 4.3 , c \leq 10 μ S/mm
- **IEC 61034-1/2** : IEC 61034-1/2 test standardı 1 metre boyundaki kablonun 3x3x3m (27m³) kübik kapalı test odasında %90 etanol, %4 methanol ve % 6 su karışımı yakıt ile yanması ile açığa çıkan dumanın ışık geçirgenliğinin ölçümüne dayanır. Işık geçirgenliği minimum %60 olmalıdır.
- **IEC 60332-1-2** : Yangın ortamında alev yayılmasını simüle eden bu testte, 25 mm den düşük kablo çapı için alev, kabloya 45 derece açı ile 60 sn boyunca uygulanır. Yanan kısmın

- üst destek noktasının alt kısmından en az 50 mm mesafeyi koruması gerekmektedir. Aynı şekilde, alev ilerlemesi 540 mm'den fazla olmamalıdır.
- **IEC 60331-21** : Yangın koşullarında devre bütünlüğünün test edildiği standart testtir. Bu testte en az 750 derecelik bir ortamda 90 dakika boyunca iletimin devamlılığı istenmektedir. Bu test Prysmian standardı olarak 180 dakika boyunca gerçekleştirilmiştir.
- **EN 50200** : Bu standard, alarm, aydınlatma ve haberleşme amaçları için acil durum devreleri olarak kullanılması amaçlanan ve yangına karşı dayanıklılığa sahip olarak tasarlanmış kablolar için deney metodunu kapsar. Bu deney metodu, iletken boyutları en fazla 2,5 mm²'ye kadar olan metalik iletkenli, dış çapı 20 mm'yi ve beyan gerilimi 600/1000 V'u geçmeyen kabloları uygulanabilmektedir. Deney sırasında ortam sıcaklığı 25 ± 15 °C olmalıdır.

Deney düzeneği beş temel kısımdan oluşmaktadır.

- a) Çelik desteklere bağlanmış ısıya dayanıklı tutuşmayan malzemeden imal edilmiş, kablonun üzerine monte edildiği düşey bir duvar.
- b) Deney sırasında sürekliliği kontrol etmek için uygulanan akımın kaynağı olan transformatör.
- c) Deney sırasında numune kabloya uygulanacak, yatay monte edilmiş alev kaynağı düzeneği.
- d) Ani darbe üreten bir cihaz.
- e) Su püskürtme düzeneği.

Şekil 4'te deney düzeneği gösterilmektedir.



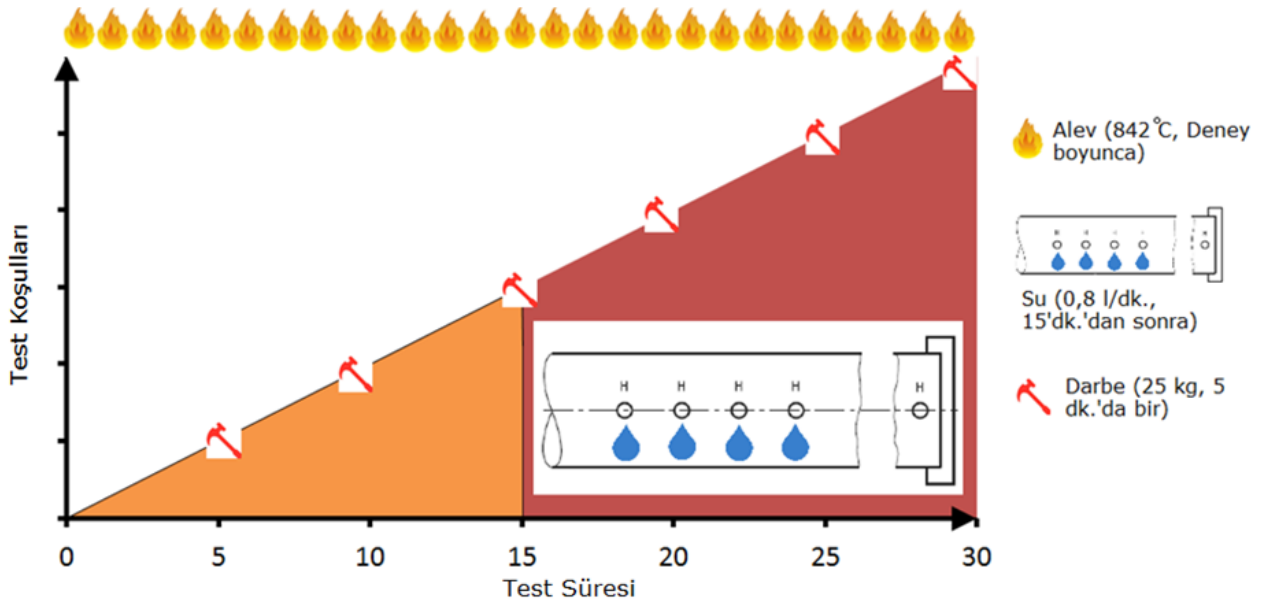
Şekil 4 EN 50200 Test Düzeneği

Test edilecek numune en az 1200 mm uzunlukta olup, elektriksel bağlantı için her iki ucundan 100'er mm kadar açılmış olması gerekmektedir. Sembolik olarak "U" şekline getirilen kabloda büküm noktalarında, kablo için deklare edilmiş en düşük bükme yarıçapı esas alınır.

Kablonun dikey kısımları arasındaki mesafe yaklaşık olarak 475 mm olacak şekilde kablo deney düzeneğine monte edilir. 842°C'lik sabit sıcaklıkta alev veren propan alev kaynağı düzeneği aktif edildikten sonra elektrik besleme kaynağı devreye alınmalı, ani darbe üreten cihaz çalıştırılmalı ve deney süresi zamanlayıcısı başlatılmalıdır. $25 \pm 0,2$ kg'lık ani darbe üreten cihaz çalıştırma işleminden 5 dakika ± 10 saniye sonra ve ardından 5 dakika ± 10 saniye aralıklarla deney duvarına darbe vurmalıdır.

Kabloların yangına karşı dayanıklılık sınıflandırması Ek D'de anlatılmaktadır. Performans kriteri güç beslemesinin veya işaretin sürekliliğidir. Kablonun fonksiyonunu sürdürdüğü süre, (örnek olarak; 15, 30, 60, 90 veya 120 dakika gibi) kablo sınıfının belirlenmesini sağlamaktadır. Bu test sonucunda kablolar PH30, PH60, PH90 veya PH120 olarak sınıflandırılmaktadır.

Darbe altında yangın testine ilave olarak EK E'de anlatılan kabloya su püskürtülmesi testi, kablonun sağlamlığını ve güvenilirliğini ileri seviyeye taşıyan bir testtir. Standartta göre alev ile ani darbe 15 dakika boyunca uygulandıktan sonra, $0,8 \pm 0,05$ l/dk. debi ile su püskürtme başlatılmalıdır. Suyun uygulanması deneyin son noktasına kadar devam etmelidir. Bu şekilde toplam 30 dakika olduğunda, kablo fonksiyonunu sürdürüyorsa testi geçiyor anlamına gelmektedir. Testin grafiksel açıklaması Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5 EN 50200 Annex E Test Simülasyonu

4. Sonuç

Can ve mal güvenliğinin sağlanması adına yangına karşı alınan önlemler günümüzde boyut değiştirmiştir. Yangın alarm ve yangın söndürme sistemlerindeki gelişmeler, yangına dayanıklı kablo ihtiyacını artırmıştır. Özellikle alarm sistemleri gibi kritik öneme sahip alanlarda kullanılacak kabloların, yangın ortamındaki etkiler göz önüne alındığında, tam bir uyumluluk içinde güvenle çalışması beklenmektedir.

Mevcut yangın alarm kabloları EN 50200 standardına uygun yapılan darbeli, yangına dayanım testlerinde 120 dakika boyunca devre bütünlüğünü korumaktadır. Geliştirilen yeni ürün, standart yangın alarm kablolarının yanma performanslarının üzerinde, EN 50200 Ek E koşullarına da dayanım sağlamaktadır. Yangın ve darbe etkilerine ilave olarak yanma sırasında kablo üzerine su efekti uygulanmış, böylece 15 dakika boyunca darbe ve 15 dakika boyunca da darbe ve sulu ortamda toplamda 30 dakika devre bütünlüğü korunmuştur. Yangın ortamında itfaiyeci hortumlarından ve yangın söndürme sistemlerinden püskürtülen sular, kablonun alev ve darbenin yanında su ile temasına neden olmaktadır. Su efektlerine karşı çözüm olarak geliştirilen bu kablo, standart yangın alarm kablolarına kıyasla daha güvenli çözüm sunmaktadır.

5. Referanslar

- IEC 60754-1/2 Halojen Asit Gazı Miktarı Testi,
- IEC 61034-1/2 Duman Yoğunluğu Testi,
- IEC 60332-1-2 Tek Kablo Yanma Testi,
- IEC 60331-21 Gerilim Altında Yanma Testi,
- EN 50200 Kablolar / Acil Durum Devrelerinde Kullanılan Korumasız Küçük Boyutlu Kabloların Yangına Karşı Dayanıklılığı İçin Deney Metodu,
- TSEK 173 Kablolar - Haberleşme ve Bilgi İletimi İçin