

Elektrik Panolarında Yangın Söndürme Uygulamaları

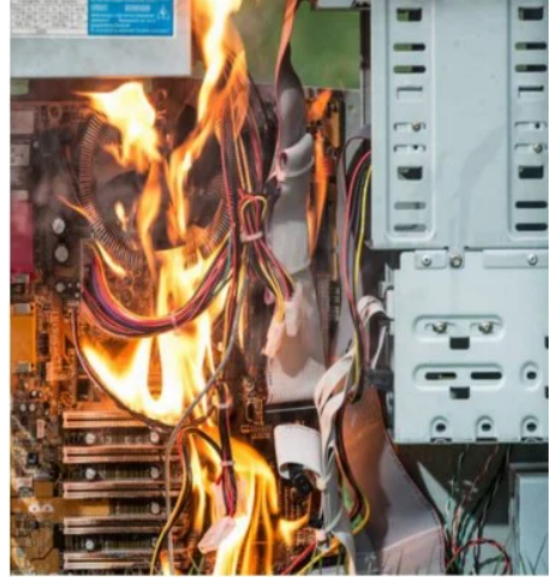
Soner KARATUYUN

EEC Entegre Bina Kontrol Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.

soner.karatuyun@eec.com.tr

ÖZET

Kurulum aşamasında tekniğine uygun olarak tesis edilen panolarda, zaman içinde ilave edilen yeni yükler, bağlantılarda gevşeklikler, salt cihazlarının eskimesi gibi nedenlerle yangın çıkabilmektedir. Bu yangınlar çoğu zaman geç fark edilmekte, yangın tesisatı üzerinden tesise yayılarak önemli can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Doğrudan elektrik ve elektronik panolarına monte edilen söndürme çözümleriyle pano içinde başlayabilecek bir yangını hızlı ve etkili bir şekilde söndürmek mümkündür. Bu sayede yaşanabilecek yangınlardaki can, mal ve iş gücü kayıpları engellenebilir. Bu bildiride elektrik panolarından kaynaklanan yangınların söndürülmesi konusunda dünyada ve ülkemizde uygulanan başlıca teknolojiler ile sistemler anlatılmaktadır. Sistemlerin uygulanması konusunda uluslararası standartlar ile ülkemizdeki yönetmelikler içerisindeki yeri aktarılacaktır. Elektrik panosunda başlayan yangınların kaynağında söndürülmesi ile elektrik panosunda yangının en az hasarla atılması için güncel uygulamalar aktarılmaktadır.



1.0 Pano-içi Yangın Söndürme Sistemleri

Yangını kaynağında algılayıp söndürmek üzere tasarlandıkları için yangının yayılma ihtimalini ortadan kaldırır. Bu sayede bir yangından sonra oluşacak iş durma süresinin kısalmasını sağlar.

Küçük yatırım bütçeleri ile sağlanan bu otonom çözümler, çoğu kez ana mahalde ilave bir otomatik söndürme sistemi ihtiyacını da ortadan kaldırır.

2.0. Pano-içi Gazlı Söndürme Sistemleri

Pano-içi gazlı söndürme sistemleri dünyada ön tasarımı yapılmış (pre-engineered) düşük basınçlı sistemler olarak tanımlanmaktadır. Panolar gibi yangın riski yüksek ve sulu söndürme yapılamayacak alanların korunması için kullanılan sistem ön tasarımı yapılmış olduğu için diğer gazlı söndürme sistemleri uygulamalarındaki gibi özel hidrolik hesaplar, gaz dolmuş hesapları ve nozul gerektirmez. Korunacak hacmin bilgisi ve kullanılacak gaza göre tasarım konsantrasyonları için gerekli gaz miktarının hesaplanması uygulama için yeterlidir.

Bu sistemler elektrik ve elektronik pano yangınlarının başlangıç aşamasında otomatik müdahale ile söndürülmesinin sağlanması amacıyla kurulan sistemlerdir. Yüksek sıcaklık ve alev teması ile tetiklenerek yangını kendi kendine otomatik olarak söndüren pano-içi gazlı söndürme sistemleri, dışarıdan herhangi bir enerji kaynağı ya da tetiklemeye ihtiyaç duymaz. Yangın algılama ve söndürme işlemini kendi başına yapabilen sistemlerdir.

Diğer otomatik gazlı söndürme sistemlerinden farklı olarak bir elektronik algılama sistemine ihtiyaç duymaz. Yüksek basınçlı otomatik söndürme sistemleri pano ve ekipman içlerinde aktif elektronik cihazlara zarar verme potansiyelinden dolayı kullanım için uygun değildir. Pano-içi gazlı söndürme sistemleri düşük basınçlı olduğu için bu riski ortadan kaldırmaktadır. Herhangi bir enerji ihtiyacı duymadıkları için panoların yanı sıra mobil elektrikli ekipmanlarda da kullanılabilir. Pano-içi gazlı söndürme sistemlerinde söndürme ajanı olarak HFC-227ea (FM-200), Fk-5-1-12 (Novec-1230) ve CO₂ (Karbondiyoksit) gazları kullanılmaktadır.



Tüm pano-içi gazlı söndürme sistemlerinin uygulandığı elektrik ve elektronik panolarında, pano kapakları kapalı olmalı ve sızdırmazlık belirli oranda sağlanmış

olmalıdır. Panodaki açıklıklar tasarım ve planlama aşamasında dikkate alınmalıdır.

Pano-içi gazlı söndürme sistemlerinde 2 yöntem kullanılmaktadır.

- Doğrudan (Direct) Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemi
- Dolaylı (Indirect) Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemi

2.1. Doğrudan (Direct) Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemi

Bu sistemde söndürme ve algılama tek boru ile sağlanmaktadır. Pano içerisine üzerinde özel orifisleri olan FIREDETEC boru tarafından hem algılama hem de söndürme gerçekleştirilir.



Pano içerisinde başlayan bir yangından hemen önce veya buna eşlik eden ısı, basınçlı sensör tüpünün (FIREDETEC borunun) en sıcak noktada (yaklaşık 248°F / 120°C) patlamasına neden olur. Ani boru basıncının düşürülmesi ile silindir üzerindeki özel valfi harekete geçirir ve pano-içini söndürücü gaz ile doldurulur ve 10 saniyeden daha kısa sürede %95 söndürücü gaz konsantrasyonu seviyesine ulaşır. Böylece yangın, başladıktan birkaç dakika sonra hızla bastırılır.

FM-200 ve Novec-1230 gazlarının kullanıldığı sistemlerdeki silindirler 16,5 bar - 18 bar (21 °C oda sıcaklığında) basınçta azot gazı ile doldurulur. Karbondioksit gazının kullanıldığı silindirler ise 50 - 60 bar basınçlı olup, silindir üzerindeki basınç vana regülatörü sayesinde basınç 14 -18 bar basınca düşürülerek kullanılır.

Bu sistemlerin tasarımı ve üretiminde Avrupa'da geçerli olan **Loss Prevention Standard LPS 1666® Issue : 1.0 -Direct-Low-Pressure-Application-Fire-Suppression-System-Standard** kullanılır. Bu standarda göre bu yöntem ile korunacak olan elektrik panoların hacmi 2 m³'den daha büyük olamaz. Korunacak olan panoda müsaade edilen kapatılmayan açıklık ise 100 - 187 cm² olarak sınırlandırılmıştır. Bu açıklık miktarı sistem üreticilerinin dizayn manüellerinde belirtilmiştir. Bir silindir ile maksimum 4 adet bağımsız bölüm korunabilir. Ancak her bir bağımsız bölümde vana çıkışı ile hat sonu arasında kullanılacak pnömatik basınç sensörünün uzunluğu 10 m.'yi geçemez.

FM-200 ve Novec-1230 gazlı pano-içi söndürme sistemlerinin tasarım, işletme ve bakım prosedürlerinde sistem üreticileri yukarıdaki standarda ek olarak NFPA-2001 standardını referans almaktadırlar.

2.2. Dolaylı (Indirect) Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemi

Bu sistemde söndürme ve algılama 2 ayrı boru ile sağlanmaktadır. Pano içerisine üzerinde özel orifisleri olan FIREDETEC boru tarafından algılama yapılmaktadır. Söndürme ise paslanmaz çelik boru ve özel gaz boşaltma nozulları tarafından gerçekleştirilir.



Pano içerisinde başlayan bir yangından hemen önce veya buna eşlik eden ısı, pnömatik sıcaklık dedektörünün (FIREDETEC borunun) en sıcak noktada (yaklaşık 248°F / 120°C) patlamasına neden olur.

Boru basıncının ani düşürülmesi ile silindir üzerindeki özel valfi harekete geçirir ve paslanmaz çelik boru hattından geçerek nozullar vasıtası ile söndürücü gaz ile pano-içi doldurulur ve 10 saniyeden daha kısa sürede %95 söndürücü gaz konsantrasyonu seviyesine ulaşır. Böylece yangın, başladıktan birkaç dakika sonra hızla bastırılır.



FM-200 ve Novec-1230 gazlarının kullanıldığı sistemlerdeki silindirler 16,5 - 18 bar (21 °C oda sıcaklığında) basınçta azot gazı ile doldurulur. Karbondioksit gazının kullanıldığı silindirler ise 50 - 60 bar basınçlıdır.

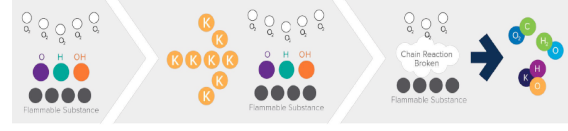
Dolaylı Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemleri ile korunacak olan elektrik panoların hacmi 10 m³'den daha büyük olamaz

Dolaylı Düşük Basınçlı Gazlı Sabit Yangın Söndürme Sistemleri sadece UL, FM onaylı olarak üretilmektedir. UL, FM onaylı sistemlerin silindirlerinde TPED belgesi bulunmadığı için, diğer bir deyişle bu silindirler ülkemizde geçerli olan CE regülasyonunu sağlayamadıkları için ithalatı yapılamamaktadır.

3.0. Pano-İçi Aerosol Söndürme Sistemleri

Aerosol söndürme sistemleri Elektrik Dağıtım Panoları gibi, yangın ihtimalinin ekseriyetle görüldüğü alanlarda, erken önlem alabilmek ve hızlı uygulama açısından oldukça efektif bir çözümdür.

Aerosol Söndürme Sistemleri katı halde Potasyum Karbonat Bileşiği (K₂CO₃) içeren aerosol jeneratörlerin kullanıldığı sistemlerdir.



Aerosol söndürücü potasyum esaslı olduğu için toksik ve iletken olmayan, oksijen bağlamayan ve ozon tabakasına zarar vermeyen, küresel ısınma etkisi ve karbon ayak izi bırakmayan bir maddedir.

Potasyum yapısı itibariyle bir alkali metaldir ve iyonik yani bileşik oluşturma isteği fazla olan bir elementtir. Genel olarak yangın, O, H, OH radikallerinin zincirleme reaksiyonları sonucu ortaya çıkar. Aerosolün birinci adımında inert gazlar (N₂, H₂O, CO₂) mikro boyutlarda başta K₂CO₃ içeren partiküller ortaya çıkarır. Aerosolün ikinci adımında ise söndürme işlemi başlamıştır. Ortaya çıkan potasyumun çeşitli formasyonları hızla K₂CO₃'ten ayrılarak daha iyonik ve bileşik oluşturma isteğinde oldukları yangın radikalleriyle (C, H, OH) kararlı bileşikler (KOH vb.) oluştururlar ve böylece oksijeni boğmadan yangın söndürülür. Halbuki diğer yangın söndürücüler yangın söndürme sırasında oksijeni azaltma yöntemiyle söndürme yapmaktadır. Aerosol yapısı itibariyle oksijene dokunmadan diğer bileşenleri engelleyerek yangını söndürür.



Aerosol söndürme sistemlerinde başlıca 2 aktivasyon yöntemi kullanılmaktadır.

3.1. Termal Aktivasyonlu Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemleri

Bu yöntem ile korunan elektrik panolarında, aerosol jeneratöründeki cam tüplü aktivatör panonun tavanından maksimum 10 cm. aşağıda olacak şekilde panoya monte edilir.



The rated temperatures for Bulb Thermal Actuator

3mm

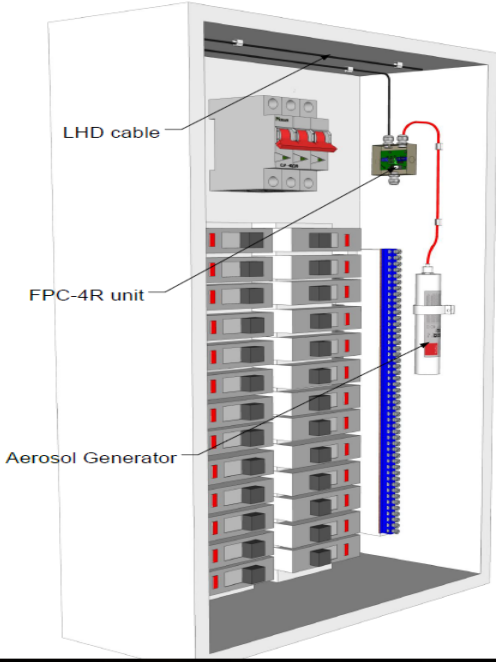
57° C / 135° F
68° C / 155° F
79° C / 175° F
93° C / 200° F
141° C / 286° F
182° C / 360° F

Bulb types per color / temperature

Bu yöntemde herhangi bir enerji beslemesine ihtiyaç yoktur. Sistem, pano içindeki sıcaklığın cam tüplü aktivatörün aktivasyon sıcaklığına erişerek cam tüpü patlaması ile mekanik olarak aerosol jeneratörünü aktive etmesi ile çalışır.

3.2. Elektrik Aktivasyonlu Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemleri

Bu sistemlerde elektriksel aktivasyon için Lineer Isı Dedektörleri kullanılır. Bu sistemlerde 68C veya 88C sıcaklık limitlerinde alarm verebilen UL listeli ve FM onaylı ısı kablosu kullanılır.



Lineer ısı dedektöründen gelen bilgi, söndürme panelinin aktivasyonunu sağlar. Aerosol söndürücüler, ortamın ısısının belirli bir sıcaklığa ulaşarak, kablonun dış yüzeyinin erimesiyle kısa devre olması ve elektriksel olarak söndürme panelini tetiklemesi ile devreye girmesini sağlayan özel lineer kablolarla aktive olur.

Lineer kablolar elektronik söndürme paneline bağlanarak sıcaklığın belirli bir noktaya ulaşmış, kablo dış yüzeyini eriterek kısa devre olması vasıtasıyla tetiklenerek, pano tipi aerosol söndürücüler ile pano içerisinde söndürme gerçekleştirir. Aerosol söndürücü, pano içerisinde uygun yere yerleştirilir. Uygun uzunluktaki lineer kablo, yangın çıkma riski olan yerlerden dolaştırılarak söndürme paneline ulaştırılır. Böylece yangın anında aerosol söndürücünün devreye girmesi sağlanır.

Elektrik Aktivasyonlu Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemlerinde aerosol söndürücüleri tetiklemek için kullanılan Söndürme Paneli; 3,0 V Pil ve/veya yardımcı besleme ünitesi üzerinden beslenebilir özellikte olmalıdır. Panel iki adet lineer ısı dedektörü hattı bağlanabilir

kapasitede olmalıdır. Birden fazla pano söndürme paneli kullanılması durumunda, tüm paneller birbirlerine entegre edilebilir ve çoklanabilir özelliğe sahip olmalıdır. Panel fan kontrolü vb. fonksiyonlar için ayrı bir kontak çıkışına sahip olmalıdır.

Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemleri aşağıdaki ekipmanlardan oluşur.

- Yangın Söndürme Sistemi Kontrol Paneli
- Lineer Kablo Tip Dedektörleri
- Li-ion 3.0 V Pil
- Aerosol Jeneratörleri ve aksesuarları
- Elektrikli, nümerik ve manual ateşleyiciler

Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemi tercih edilirken, özellikle belgelendirme ve sertifikasyon oldukça önemlidir. Aerosol söndürme sistemi kullanılmak istendiğinde UL, VdS, LPCB gibi uluslararası sertifikalara sahip aerosol söndürme sistemleri tercih edilir.

Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemlerinin tasarım ve dizaynı, aerosol söndürücülerin tasarımı, NFPA 2010, ISO 15779 ve EN 15276-1'e göre yapılır. Aerosol söndürme sistemlerinde kullanılan aerosol söndürücüler UL 2775 standardında belirtilen testler yapılarak UL onayı alınmaktadır.

Pano-içi Aerosol Söndürme Sistemlerinde doğru tasarım için; aşağıda belirtilen onay ve sertifikalar mutlaka aranmalıdır.

- UL listeli, LPCB, VdS, BSI, KIWA sertifikaları
- EN-15276-1:2019, ISO15779 ve NFPA 2010 uyumu

- SIL (Safety Integrity Level) sertifikası
- Green Label , SNAP Sertifikaları (Çevreye ve Ozon Tabakasına Karşı Etkileri)
- EPA Sertifikası – İnsan Bulunan Mahallerde Kullanım Koşulları