

# İTERAKTİF YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ

Serdar ERGİNTÜRK

## ÖZET

Yazımızda interaktif yangın ihbar sistemlerinin çalışma prensibi, sunduğu yenilikler ve sistemi oluşturan ekipmanlar hakkında bilgi verilmektedir. Yangın algılama sistemlerinde yanlış alarmın önemli bir problem olduğu belirtilmekte, bu durumun interaktif sistemlerle nasıl üstesinden gelindiği anlatılmaktadır. Dedektörlere yüklenen algoritmalar, interaktif sinyal analizi, çok kriterli algılama gibi interaktif sistemlerin karakteristik özellikleri standart tip yangın ihbar sistemleriyle karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Bunun yanında sistemi oluşturan kontrol paneli ve saha elemanları incelenmekte ve sistem limitleri hakkında genel bilgiler verilmektedir. Sonuç olarak; özellikle yanlış alarm riski olan uygulamalarda ve hızlı haberleşme gerektiren büyük, kompleks yapılarda interaktif yangın sistemleri en iyi çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 1. GİRİŞ

Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin temel işlevi bir yapıda olabilecek yangın tehlikesinin zamanında ve güvenilir bir şekilde algılanması ve bunu takriben ihbar, anons ve kontrol fonksiyonların yerine getirilmesidir.

Bir yangın algılama ve ihbar sistemi başlıca kontrol paneli, dedektörler, alarm butonları ve ikaz elemanlarından oluşmaktadır. Dedektörler duman, ısı, alev, gaz, vb. yangın belirtilerinin otomatik olarak algılanması ve değerlendirilmesi (bazı sistemlerde) işlevini yerine getirir ve bu bilgileri panele iletir. Alarm butonları yangın durumunun manuel olarak (insan aracılığıyla) ihbar edilmesini sağlamaktadır. Kontrol paneli ise sahadan gelen alarm ve durum bilgilerini değerlendirerek, bir kumanda konsolu vasıtasıyla kullanıcıya iletir. Eğer panel bir yangın durumu olduğuna karar vermişse alarm sirenleri ve alarm flaşörleri gibi ikaz elemanları sayesinde yangın anonsu yapılır. Bunun yanın kontrol paneli yangın senaryosuna bağlı olarak yangın damperlerine, yangın kapılarına, havalandırma sistemlerine, asansörlere, vb sistemlere ait kumanda fonksiyonunu yerine getirir.

Günümüzde yangın algılama sistemlerinin kullanımıyla ilgili olarak sıkça karşılaştığımız bir sorun bu sistemlerin yanlış algılama yapmasıdır. Yani sistemin normal bir durumu yangın durumu olarak değerlendirmesidir. Yanlış dedektör seçimi ve yerleşim yapılmadığı takdirde, yanlış algılamaya daha çok kötü ortam koşulları ve çevresel faktörler neden olmaktadır. Aşağıda bu faktörlerden bazıları sıralanmıştır:

1. Kirliliği, tozlu ve rutubetli ortamlar
2. Elektromanyetik girişimler ve yüksek frekanslar
3. Sigara dumanı
4. Taşıtlardan çıkan eksoz gazları
5. Ortamda mevcut bulunan duman, ısı, alev gibi aldatıcı yangın belirtileri
6. Tekstil sektöründe havada uçan pamuk ve iplik partikülleri

Yangın ihbar sistemlerinin yukarıda belirtilen zor çevre koşullarında dahi hatasız olarak çalışabilmelidir. Aksi takdirde her yanlış alarm, yangın algılama sistemlerine olan güveni azaltmakta, önemli ölçüde zaman ve para kaybına yol açmaktadır. İnteraktif yangın algılama sistemlerinin zor koşullar altında dahi hatasız çalışma sağlayan, yüksek performanslı, güvenilir yapısını aşağıda detaylı bir şekilde irdeleyeceğiz.

## 2. İNTERAKTİF YANGIN ALGILAMA SİSTEMİNİN ÇALIŞMA PRENSİBİ VE ÖZELLİKLERİ

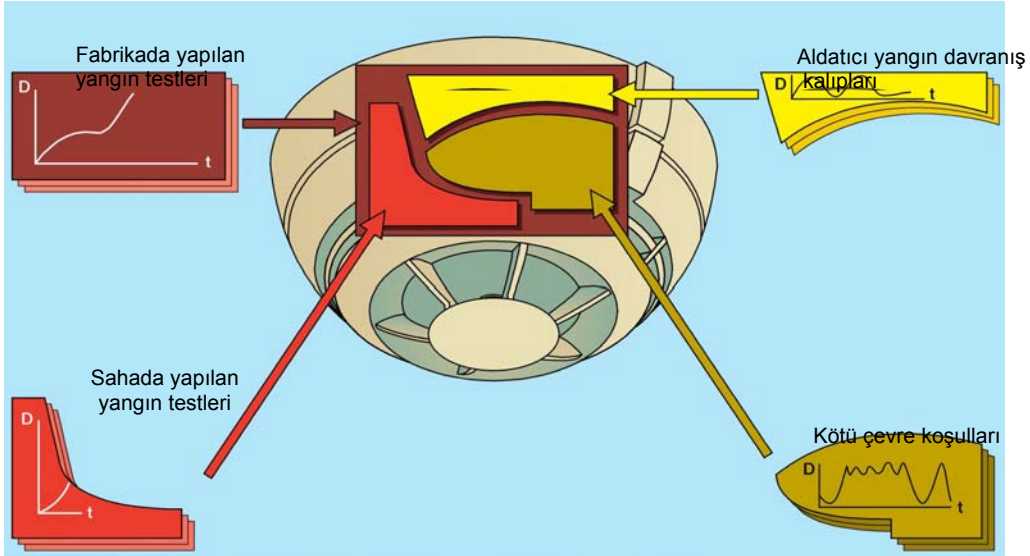
### 2.1. İnteraktif Dedektör Algoritması

İnteraktif yangın ihbar sisteminde saha elemanları, sadece algılama yapan basit bir sensörden ibaret değildir. Mikroişlemcisilerine yüklenen bilgiler doğrultusunda değerlendirme ve karar verme yeteneğine de sahiptirler.

Dedektörlere bu değerlendirmeyi yapabilmeleri için buldukları ortam koşulları ve kullanım şartları dikkate alınarak mikroişlemcisilerine bir algoritma yüklenir. Dedektörler sahadan edindikleri verileri bu algoritmaya göre değerlendirirler. Sistemin yapısı esnek olup değişen çevre ve kullanım şartlarına göre bu algoritmalar kumanda konsolu üzerinden değiştirilebilmektedir.

İnteraktif dedektörlere yüklenen algoritmalar hem gerçek bir yangın durumunu temsil eden verileri hem de yanlış alarma neden olan unsurların karakteristik bilgilerini içerir. İnteraktif algılama ve değerlendirme algoritmasının dört temel bileşeni vardır (bkz. Şekil 1):

1. Fabrikada yapılan yangın testleri (gerçek yangın durumu)
2. Sahada yapılan yangın testleri (gerçek yangın durumu)
3. Aldatıcı yangın davranışı- örn: sigara dumanı (aldatıcı yangın durumu)
4. Kötü çevre koşulları – örn: tozlu ve kirli ortamlar (aldatıcı yangın durumu)



Şekil 1. İnteraktif dedektör algoritmasının oluşturan unsurlar

Dedektör algoritmaları farklı tipteki mahaller ve çevre koşullarına göre çeşitlilik kazanmaktadır. Sahada dedektör montajlarının ve kablo bağlantılarının yapılmasından sonra, her bir mahal için uygun algoritmalar seçilerek dedektörlere kontrol paneli üzerinden yüklenir. Dedektörlere yüklenen bu algoritmalar değişen durum ve koşullar altında kolaylıkla yetkili kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir. Örnek olarak daha önce ofis odası olarak kullanılan bir hacim atölye olarak

kullanılmaya başlayacaksa, kullanıcı tarafından atölye şartlarına en uygun algoritma dedektörlere merkezden yüklenebilecektir.

Aşağıda interaktif çok kriterli optik duman dedektörüne ait farklı tipteki algoritmalarından örnekler verilmektedir;

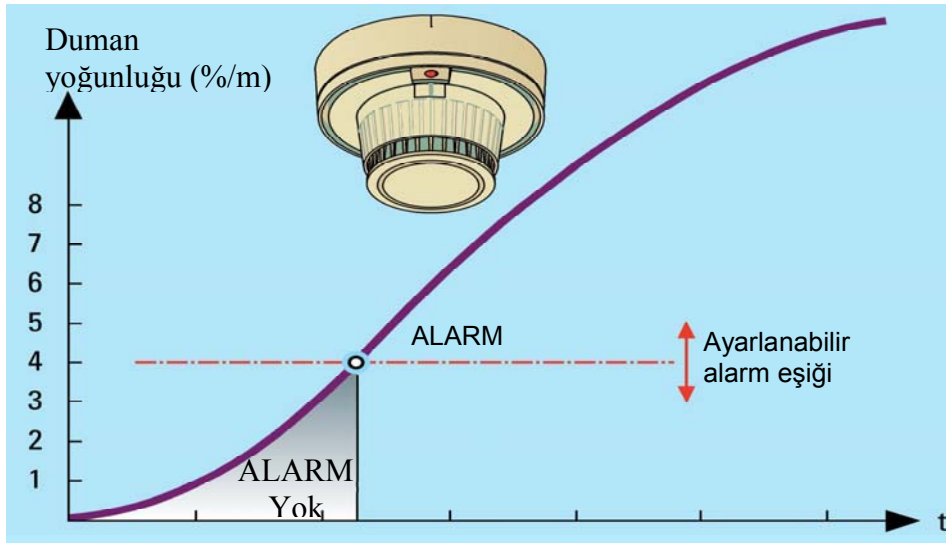
**Tablo 1.** İnteraktif çok kriterli duman dedektörüne ait algoritmalar

<b>İnteraktif Çok Kriterli Optik Duman Dedektörü</b>	
<b>Risk</b>	<b>Uygulama Örnekleri</b>
<b>Algoritma 1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Can güvenliği riski düşük (topluma genelde açık olmayan mekanlar)</li><li>- Değerli ekipmanların ve cihazların yoğunluğu az</li><li>- Yanlış algılamaya neden olabilecek unsurlar ortamda mevcut</li><li>- Bina ve içindeki eşyalar yangın anında önemli bir tehlike unsuru yaratmaz</li><li>- Ortamda sigara içilmesi yasak değil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fabrikalar</li><li>- Atölyeler</li><li>- Depolar</li><li>- Restoranlar</li><li>- Mutfaklar</li><li>- Sigara içme odaları</li><li>- Garajlar</li><li>- Oda yüksekliği 6m. ye kadar olan hacimler</li></ul>
<b>Algoritma 2</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Can güvenliği riski var, fakat insanlar kendi imkanlarıyla yangın anında tahliye olabilirler</li><li>- Değerli ekipmanların ve cihazların yoğunluğu orta seviyede</li><li>- Bina ve içindeki eşyalar yangın anında tehlike unsuru yaratabilir</li><li>- Ortamda sigara içilmesi yasak değil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ofisler</li><li>- Alışveriş Merkezleri</li><li>- Kongre Merkezleri</li><li>- Cezaevleri</li><li>- Oda yüksekliği 6-10m. ye kadar olan hacimler</li></ul>
<b>Algoritma 3</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Can güvenliği riski var ve insanlar yangın anında tahliye güçlüğü yaşayabilir</li><li>- Değerli ekipmanların ve cihazların yoğunluğu fazla</li><li>- Bina ve içindeki eşyalar yangın anında büyük tehlike unsuru oluşturuyor</li><li>- Ortamda sigara içilmesi yasak değil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Otel odaları</li><li>- Okullar</li><li>- Oda yüksekliği 10m. den yüksek olan hacimler</li></ul>
<b>Algoritma 4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Can güvenliği riski var ve insanlar yangın anında tahliye güçlüğü yaşıyor</li><li>- Değerli ekipmanların ve cihazların yoğunluğu fazla</li><li>- Bina ve içindeki eşyalar yangın anında büyük tehlike unsuru oluşturuyor</li><li>- Ortamda sigara içilmesi yasak</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Konutlar</li><li>- Arşivler</li><li>- Hava sirkülasyonunun yüksek olduğu hacimler</li></ul>
<b>Algoritma 5</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Can güvenliği riski var ve insanlar yangın anında tahliye güçlüğü yaşıyor</li><li>- Değerli ekipmanların ve cihazların yoğunluğu oldukça fazla</li><li>- Ortamda sigara içilmesi yasak</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hastaneler</li><li>- Elektrik ve Kumanda Odaları</li><li>- Müzeler</li></ul>

Yukarıda belirtilen algoritmalar dedektörlere tanımlanmasından sonra, dedektörler artık buldukları ortam koşullarına hazır hale gelmiştir. Bundan sonraki safha; sahadan alınan sinyallerin bu algoritmaya göre değerlendirilmesi ve karar verilmesidir.

## 2.2. İnteraktif Sinyal Analizi

Öncelikle standart yangın algılama ve değerlendirme mantığının nasıl olduğuna bakalım; burada sistemde belirlenen bir eşik değerinin altında veya üstünde kalan duman yoğunluğu/sinyal seviyesi yangın durumunun belirleyicisidir. Dedektör, duman yoğunluğu eşik değerinin altında ise yangın yok; üstünde ise yangın var bilgisini kontrol paneline gönderir. Buna göre sistem, duman yoğunluğu eşik değerini geçtiği sürece sigara dumanını dahi bir yangın alarmı olarak değerlendirmektedir (bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Geleneksel yangın algılama mantığı

İnteraktif sistemde ise dedektörler sahadan topladıkları verileri detaylı bir sinyal analizine tabii tutar. Mikroişlemcisine yüklenen algoritmaya göre bu verileri değerlendirir ve yangın durumu olup olmadığına kendisi karar verir.

Dedektörler algıladıkları sinyalin (dumanın, ısı, vb. ) analizini bu sinyali 3 alt bileşene indirgeyerek yapar (bkz. şekil 3) :

1. Sinyalin kuvveti
2. Sinyalin zamana göre değişimi
3. Sinyaldeki dalgalanmalar

Daha sonra her bir alt bileşen dedektöre yüklenen algoritmadaki verilerle tek tek mukayese edilerek bir sonuca varılır.

Bu sonuç 4 farklı tehlike sinyali ve/veya 4 farklı durum bilgisinden birine atanarak yangın alarm kontrol paneline gönderilir (bkz. tablo 2 ve tablo 3). Tehlike sinyalleri içerisinde en üst seviye, gerçek alarm bilgisine ayrılmıştır, diğer seviyeler normal ve uyarı seviyeleri olarak değerlendirilebilir. Tehlike ve durum sinyalleri (0-3) dedektörden kontrol paneline tarama süresi boyunca gönderilir. Alarm durumunda (alarm seviyesi 3), dedektör bu taramayı keser ve alarm sinyalini öncelikli olarak kontrol ünitesine bildirir. Bu şekilde alarm cevap süresi 2 saniyeden aza indirilmiş olur. Durum bilgisi, sensörün analog değerleri ve dedektör algoritmasıyla ilgili bilgiler, belirli aralıklar ile ve/veya yetkili sistem operatörü tarafından istendiği zaman kontrol ünitesine bildirilir. Bu tekniği kullanarak dedektör hattı üzerindeki bilgi akışı önemli ölçüde düşürülerek haberleşme kanallarının güvenilirliği büyük ölçüde artırılmış olur.

Seri veri işlem tekniği ile yetinilmeyen bu sistemde panel ve dedektörler, birbirleri ile her an ve karşılıklı iletişim içinde bilgi alışverişinde bulunurlar. Sistem kontrol ünitesi, yangın olduğunun kararını verirken alarm sinyali gönderen dedektör ile yakınındaki dedektörlerden gelen sinyalleri birlikte değerlendirir ve topladığı verileri istatistiksel olarak incelemeye tabii tutar.

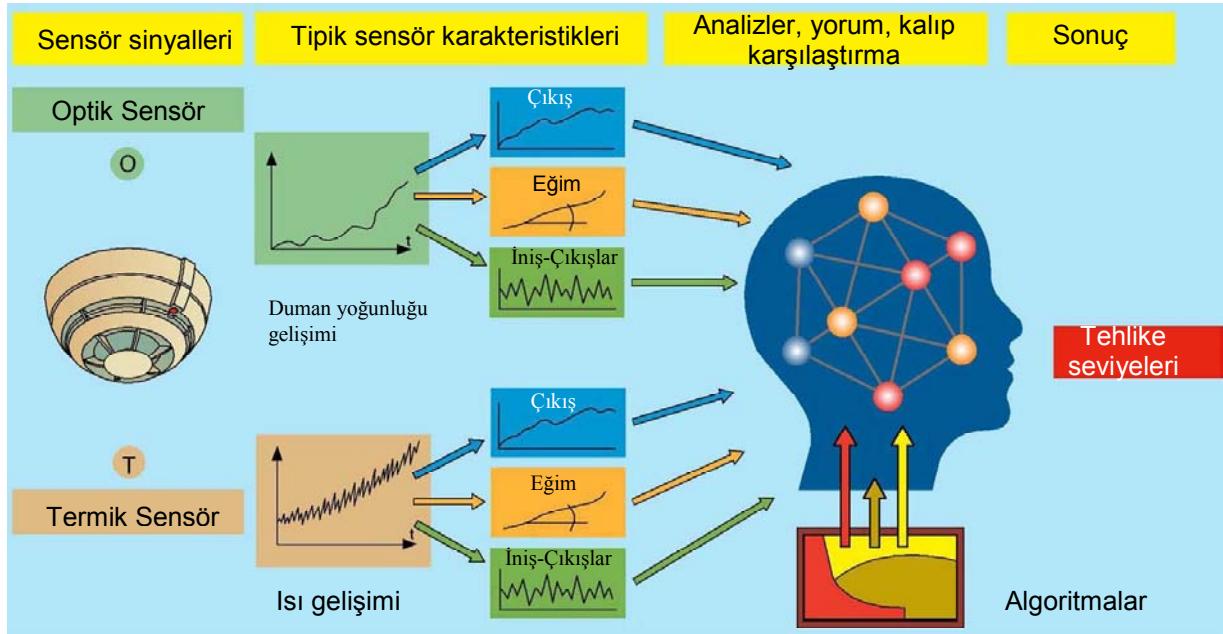
Kontrol paneli yangın durumunu onaylanmasının ardından, önce operatöre sonra çevreye, alarm organizasyonu çerçevesinde kademeli olarak, yazılı, sesli ve ışıklı alarm halinde duyurur, kontrol ve sinyalizasyonu gerçekleştirir ve operatörün müdahalesi doğrultusunda gerekenleri yerine getirir.

**Tablo 2.** İnteraktif dedektörden panele iletilen tehlike seviyeleri

Tehlike Seviyesi	Durum	Anlamı	Kontrol Ünitesinin Değerlendirmesi
0	Normal	Tehlike yok	Normal durum
1	Normal	Durumu kontrol et	Uygulama hatası kontrolü
2	Uyarı	Yangın ihtimali var	Alarm organizasyonu
3	Alarm	Yangın durumu	Alarm organizasyonu

**Tablo 3.** İnteraktif dedektörden panele iletilen durum bilgileri

Durum Bilgisi	Durum	Anlamı	Önlemler
0	Normal	Tehlike yok	Müdahaleye gerek yok
1	Normal	Ufak sapmalar var (örnek kirlilik alarmı)	Bakım yapılması gerekiyor
2	Etkilenme	Dedektörün algılama kabiliyetinde azalma var (Alarm durumu buna rağmen bildirilir)	Arıza servisi gerekiyor
3	Hata	Dedektör kullanım dışı	Arıza servisi ile hata acilen giderilmeli



**Şekil 3.** İnteraktif çok kriterli duman dedektörünün sinyal analizi

### 2.3. İnteraktif Çok Kriterli Algılama Mantiğı (Fuzzy Logic)

Yangınlar, yanan veya tüten malzeme prensibine bağlı olarak karmaşık bir olaylar spektrumuna sahiptir. Her sensör ( ısı, ışık dağılım yoğunluğu, ışığı engelleme, spesifik gaz algılama ) , tüm yangın spektrumunun sadece küçük bir bölümünü pozitif olarak algılar. Dedektör bazında çok sensörlü algılama ile bu problemin üstesinden gelinir.

Mükemmel bir çözüm, ısı sensörü ile optik sensörün kombine edilmesidir. İlk kriter açık alevlerin algılanmasına yönelikken, ikinci kriter tüten yangınların algılanmasında daha etkindir. Üçüncü kriter olarak karbonmonoksit ( CO ) yoğunluğunu dikkate alan 3 sensörlü interaktif dedektörler de bulunmaktadır.

İnteraktif çok kriterli duman dedektörleri, duman ve ısı sinyalleri «ve/veya» mantıksal operasyonları olarak ele alınır. Sadece basit «ve/ve» değerlendirmesi yapabilen klasik çok kriterli dedektörler ile arasına büyük farklılıklar bulunmaktadır.

Çok kriterli algılamada temel olarak fuzzy logic (bulanık mantık) felsefesi uygulanmaktadır. Fuzzy logic yapay zekanın, belirsiz miktarlar, benzerlikler ve ihtimaller üzerinde yoğunlaşmış temel bir bölümünü temsil eder. Bu metotta kesin olarak belirtilen var/yok değerlendirme kriteri yerine; çok zayıf-zayıf-orta-kuvvetli-çok kuvvetli gibi ara değerlendirme kriterleri baz alınarak çok daha akılcı ve isabetli bir sinyal analizi yapılır.

Basit bir örnek verecek olursak “ortamda az miktarda duman yoğunluğu, fakat yüksek miktarda sıcaklık artışı varsa sistem alarm ihbarı versin.” yada “ ortamda az miktarda duman yoğunluğu varsa ve hiç sıcaklık artışı yoksa sistem sadece uyarı ihbarı versin.”

İnteraktif çok kriterli duman dedektörleriyle yapılan detaylı sinyal analizi sayesinde alarm kararları çok daha yüksek bir kesinlikte değerlendirilmektedir. Bu tip dedektörler yanıltıcı etkilere karşı çok yüksek bir direnç gösterirler.

### 2.4. Acil İşletim Ve Uygulama Hatası Uyarısı

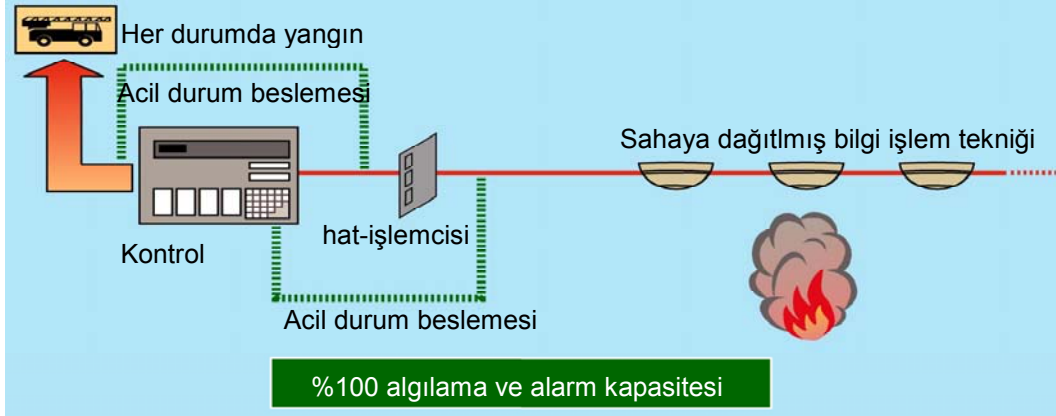
Sinyal değerlendirilmesinin dedektörlerde yapılması, interaktif sisteme özgü acil çalışma karakteristiğinin ön koşuludur. Eğer hat bağlantısında arıza varsa, örneğin tüm hattı kontrol eden hat mikroişlemcisi arızalı ise, tüm algılama algoritmaları doğru bir şekilde çalışmaya devam eder. Sistem, dedektör adres bilgisi dışında tüm sinyal işlem kapasitesini sürdürür.

Eğer merkezi işlem birimi ( CPU ) arızalanırsa, sistem bilgi gösterimini ve işletme kumandalarını kaybeder, fakat yangını algılama kapasitesi, yangını hat alarmı olarak tanımaya devam eder ve uzak ve yerel birimlere sinyal gönderir (bkz şekil 4).

Yangın ihbar sistemi tarafından yaratılan yanlış alarmların büyük bir çoğunluğu, dedektörün yanlış yerleştirilmesi veya uygun olmayan sistem parametrelerinin seçiminden kaynaklanmaktadır. Doğru uygulamalar için detaylı planlama kılavuzları ve sistem parametrelerinin değiştirilmesine rağmen, uygulama hataları önlenemez. Kurulu sistemlerde, yangın ihbar sistemini yeni duruma göre değiştirmeden odanın kullanım fonksiyonunun değişmesinden kaynaklanan uygulama hataları oluşabilir.

Uygulama hatalarından kaynaklanan yanlış alarmları minimumda tutabilmek için, özel geliştirilmiş algılama algoritmaları ile potansiyel uygulama problemleri sistem kontrol ünitesine bildirilir. Gösterilen detayları baz alarak, sistem operatörü yanlış alarmlar oluşmadan önce durumu düzeltir. Uygulama algoritmaları müşterinin gereksinimlerine uygun olarak seçilir. Uygulama hata uyarısı interaktif yangın alarm sistemini yanlış alarmlara karşı bağışıklı yapan birçok karakteristikten birisidir.





Şekil 4. Acil işletim, tam algılama ve alarm kapasitesinin korunması

### 3. İNTERAKTİF SİSTEMİ OLUŞTURAN MERKEZ VE SAHA ELEMANLARI

#### 3.1. Kontrol Ünitesi

##### 3.1.1.Çalışma Prensipleri

Sistemin en büyük özelliği yangın tehlikesi olduğunun kararını verme yetkisinin merkezde başlayıp bitmemesi, en uç elemanlar olan dedektörlerin algılama ve aynı zamanda verileri değerlendirme yetenekleri ile donatılmış olmasıdır. Sistemin en yetkili elemanı olan kontrol ünitesi, dedektörlerden gelen sinyalleri, kullanıcı verileri ile karşılaştırıp o sisteme özel yazılım programının denetiminde onayladıktan sonra görüntüye getirir; önceden belirlenmiş acil durum kontrollerini, alarm anonslarını ve sistem operatörünün verdiği manuel komutları gerçekleştirir.

##### 3.1.2. Ekonomik Kablolama

İnteraktif yangın alarm sisteminin çalışma ve programlanma şartları kablolanmanın nasıl yapıldığına bağlı değildir. Saha elemanları(algılama ve kontrol cihazları)nın merkez ünite ile olan bağlantıları, binanın fiziki ve mimari şartlarına göre en kolay ve ekonomik şekilde yapılır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için sistem modüler yapıda tasarlanmıştır. Örneğin kontrol merkezi binada dört ayrı modül halinde dört ayrı yere yerleştirilebilir.

Birbirleri ve kullanıcı terminalleri ile bir çevrim hattı(loop) ile bağlanan üniteler, veri bilgilerinin transferini bu hat üzerinden gerçekleştirirler.

Kablolanmanın ekonomik ve kolay yapılabilmesi amacı ile fiziksel olarak dört ayrı yere dağıtılan panel modülleri gerçekte tek bir ünite gibi çalışır. Konvansiyonel ve interaktif dedektör hatlarının aynı kontrol ünitesine bağlanabilir olması, sistemde maksimum esneklik sağlar.

Algılama elemanları binanın mimari özelliklerine ve kullanım şartlarına göre arzu edildiği gibi yerleştirilmekte ve gruplandırılmaktadır. Kontrol ünitesi bu özelliğini çok-kademeli lojik ve fiziksel yapılanmaya sahip olan veri tabanı ile gerçekleştirebilmektedir. Her fiziksel adres (bir hat üzerindeki algılama elemanı) bir lojik adrese (bulunduğu mahallin ve yerin tarifine) çevrilmektedir. Her elemanın bina içindeki coğrafi konumu operatör terminalinde bu tekst ile tam tarif edilebilmektedir.

Sistem teklif ettiğimiz hali ile 4000 adet adreslenebilir algılama noktasını kontrol edebilecek kapasiteye kadar büyüyeabilmektedir. Kontrol ünitesi 12 ayrı operatör terminali ile haberleşebilmektedir.



Mikroişlemcinin devre dışı kalması durumunda kontrol ünitesi aşağıdaki uygulamaları gerçekleştirmeyi sürdürür.

- Operatör terminallerinden sesli ve görüntülü alarm,
- Sahada sesli alarm cihazlarının çalıştırılması,
- İtfaiyeye alarm sinyalinin gönderilmesi.

Yine aynı şartlar altında, sulu ve otomatik söndürme sistemlerinin aktive edilmesi, gaz algılama sistemi ile teknik elemanların kontrolü ve kumandası gibi fonksiyonlarını yerine getirmeyi sürdürmektedir.

Otomatik dedektörlere yüklenmiş bilgiler kontrol paneli tarafından izlenir, kontrol edilip ayarlanabilir; çevre koşullarına göre en uygun algılama karakteristiği seçilir. Kullanıldığı ortamın fiziksel ve kullanım şartlarına uygun seçilmemiş dedektörler ve/veya uyumlu olmayan bir program ile yüklenmiş olması durumunda sistem otomatik olarak görüntülü ve sesli uyarı verir.

Sistemin diğer bir önemli özelliği ise paniğe neden olmadan değişik alarm kademelerine göre programlanabilir olmasıdır. Dedektörden yangın durumunu bildiren sinyal geldiğinde sistem, yanlış alarm olasılığına karşı, sinyali yeniden değerlendirip emin olur ve programlanan alarm organizasyonuna göre kademeli olarak çevreye iletir.

### 3.1.3. Dedektör Hattı İletişimi, İnteraktif.

Kontrol paneli algılama elemanlarıyla, bükümlü iki damarlı kablo hattı üzerinden interaktif veri alışverişi prensibi ile haberleşmektedir.

İnteraktif dedektör hattı T bağlantılarına müsaade etmektedir.

Hat kapasitesi 128 interaktif dedektöre izin vermektedir.

Kontrol ünitesi 32 adet interaktif hat modülünü barındırabilmektedir.

Her dedektör kendine özel yazılım mantık şemalarına sahiptir. Bunun için gerekli bilgiler manuel veya otomatik olarak kontrol ünitesinden verilebilmekte ve değiştirilebilmektedir.

Bir PC aracılığıyla, hattaki bir dedektörün tipini, seri numarasını ve imalat verilerini öğrenmek mümkündür.

Kısa devre izolatörü ile hatta olabilecek bir kısa devre durumunda bile iletişim kesilmemektedir.

Algılama elemanlarının her birine kontrol panelinden bir adres verilebilmekte olup gelecekte sistemin genişletilmesi durumunda dedektörler hattın her noktasına eklenebilirler; mevcut adreslemenin ve kullanıcı bilgilerinin değiştirilmesine gerek duyulmaz.

### 3.1.4. Gece ve Gündüz Çalışması

Sistem insanın bulunduğu ve insanın bulunmadığı olmak üzere iki farklı çalışma modunda programlanabilmektedir. Gece-gündüz organizasyonu, diğer bazı sistemlerde rastlanabileceği gibi, bir alarm geciktirme devresi eklenerek yapılmamakta olup, insan-makina işbirliği çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Sistem, insan müdahalesine öncelik tanımakta, ancak insanın bulunmadığı durumlarda bir dizi mantıki kararı ve kontrol fonksiyonunu başlatan programı devreye sokmaktadır.

Gündüz çalışması sırasında dedektörlerden gelen bir alarm sinyali, önceden programlanmış bir T1 zamanı kadar, operatör terminalinde, sesli ve görüntülü lokal alarm verir (alarm seviyesi 1). T1 zamanı içinde müdahale görmez ve alarm operatör tarafından teyid edilmezse tam alarm durumuna geçerek (alarm seviyesi 2) bütün sirenleri çaldırır ve itfaiyeyi uyarır.





Alarm T1 zamanı içinde teyid edilirse sistem önceden belirlenmiş T2 süresini başlatır. Bu süre yangının kaynağının bulunması içindir. T2 zamanı bitmeden reset edilmez ise tekrar tam alarm durumu başlar.

Manuel ihbar butonundan gelen sinyaller sistemi derhal tam alarm durumuna geçirir.

İnsansız (gece) çalışma durumunda her türlü alarm sinyali sistemi tam alarm durumuna geçirir.

### 3.1.5. Operatör terminali için yetki

Operatör terminalinden gerçekleştirilebilen manuel müdahaleler için üç kademeli giriş izni vardır. Operatör yetkisi dahilinde özel şifresi ile sisteme müdahale edebilmektedir. Belli bir zaman içinde sistem fonksiyonlarının hiç birini kullanmamış olan operatörün yetkisi otomatik olarak kalkar.

### 3.1.6. Alarm bilgilerinin saklanması

Kontrol ünitesi en az 1000 olayın bilgilerini saklar. Sistem, operatör istediği takdirde olayların dökümünü bölgesel olarak verebilir. Tüm yangın alarmlarını kronolojik sırayla verebilir. Aynı şekilde günlük veya genel test alarmlarını, kronolojik sırayla hata sinyalleri ve devredeki kontrol fonksiyonları hakkındaki bilgileri sistemden öğrenmek mümkündür. Sisteme bağlanacak bir PC ile bu bilgiler izlenebilmektedir.

### 3.1.7. Sistem elemanlarının devreye alınması ve devre dışı bırakılması

Otomatik dedektörler, kumanda ve kontrol cihazları, yazıcılar operatör terminalinden devre dışı bırakılabilir ve devreye alınabilir. Cihaz normal çalışma şartlarına sahip değil ise devreye almak mümkün değildir ve terminalden "hazır değil" sinyali alınır.

### 3.1.8. Operatör Terminali

Operatör terminali kontrol ünitesine monte edilebildiği gibi başka bir yere de yerleştirilebilir. Terminal kontrol ünitesine çevrim hattı(loop) ile bağlıdır. Sıvı kristal ekran 40 karakterlik 8 satır kapasiteye sahiptir.

Mesajlar dört kategoride özetlenebilir.

Bilgilendirme : LED göstergeyle ve tarama düğmesi ile cihazların test modunda oldukları, kontrol ünitesinin gündüz veya gece modunda olduğu gibi benzer bilgiler,  
Devrede/devrede değil: Sesli alarm cihazları veya kontrol fonksiyonlarının devrede olup olmadığı,  
Alarmlar : Aktif alarmlar veya alarm halindeki sesli ihbar cihazları,  
Hata : Sistemdeki veya cihazlardaki hataların bilgileri alınabilir.

Alarm durumunda LCD göstergenin fon rengi kırmızı, diğer mesajlarda ise sarıdır. Arzu edildiğinde terminale bir indikatör paneli eklenebilir.

## 3.2. Algorex-İnteraktif Dedektörler

### 3.2.1. Algorex-İnteraktif Çok Kriterli Duman Dedektörü

Dedektör çok-kriterli tip olup en az şu kriterleri değerlendirebilmektedir: Duman yoğunluğu, duman yoğunluğunun zaman içinde değişimi, ısı artış hızı ve maksimum ısı.

Çevre şartlarını ve gelen sinyalleri değerlendirir ve kontrol ünitesine başvurmayaya gerek olmadan alarm şartlarının oluşup oluşmadığına karar verir.

Isı sensörünün arızalanması durumunda dahi dedektör duman dedektörü olarak işlevini sürdürür ve arıza sinyalini panele bildirir.



Ortamda duman oluşmasına neden olan, lehimleme, pişirme gibi bir işin yapılması söz konusu olduğunda dedektörler geçici bir süre için de olsa tamamen devre dışı kalmamakta, ısı artış dedektörü olarak görevini kısmen sürdürmektedir.

Dedektör mikroişlemci kontrollu olup 255 bitlik bilgiyi belleğinde saklayabilmektedir.

Dedektörün alarm karakteristiği her dedektör başlığına yüklenmiş bir set algoritma ile belirlenmektedir.

Algılama algoritmaları mahaldeki aldatıcı veya geçici etkileri gerçek yangından ayırd edebilecek şekilde tasarlanırlar. Bu ayırımı dedektörün algılama yeteneğine hiçbir zarar vermeden yapar.

Her dedektör için, önceden tanımlanmış en az 8 tane ve istenilen sayıda, istenilen anda yeni karakteristiklere sahip algoritmalar kontrol panelinden seçilebilmektedir. Bu seçimi yapmaya yetkili kişilere şifre verilmektedir.

Dedektörler 4 seviyede alarm sinyalini ve 4 ayrı durum(status) sinyalini kontrol ünitesine bildirmektedir. Bunların dışında 3 bitlik fazladan bilgi iletme kapasitesi vardır. Böylece dedektör kontrol paneline çevre şartları konusunda sürekli bilgi iletmektedir.

Dedektör bir alarm indikatörüne sahip olduğu gibi, uzaktaki bir indikatöre de kumanda edebilmektedir.

Her dedektör, kontrol panelinden, dedektör tipi, parametre ayarları ve buldukları yer özellikleriyle tek tek tanınmaktadır.

Sistem, dedektör adresini hiç bir anahtarlama yapmadan tanımaktadır.

Dedektörlerin birkaç tanesinin geçici de olsa sistemden çıkarılması durumunda sistem derhal yeniden organize olmaktadır.

Elektronik devreler dedektör başlığında olup dedektör tabanında hiç bir elektronik aksam bulunmamaktadır.

Dedektör hatalı montaj ve ters bağlantı nedeni ile zarar görmemektedir.

Sistem geçerli olmayan uygulama düzenlemelerini kontrol ünitesine haber verir ve yanlış alarm olasılığını ortadan kaldırır.

Dedektör ile kontrol ünitesinin bağlantısı iki-telli, class B, veya dört-telli, class A, olabilir.

Sistemde dedektörler T-tipi bağlanabilirler ve panelle olan bilgi transferinde hiç bir sorun söz konusu değildir.

Dedektör ve panel arasındaki dijital komünikasyonda bilgi transferinin mükerrer olması yoluyla hatalara izin verilmemektedir.

**Mekanik özellikleri :** Dedektör, alet kullanılmaksızın dedektör tabanına monte edilmektedir.

Dedektör tabanı dedektörün içinde kalmakta ve monte edildikten sonra görülmemektedir.

Periyodik bakım sırasında temizlenmeye izin verecek şekilde sökülebilen parçalardan oluşmuştur.

Dedektör tabanı kendisini tanımlayan özel bir numaraya sahiptir ve bu numara tabanın bağlı olduğu kontrol ünitelerinden okunabilir.

Dedektör tabanı, hatta kopukluğa neden olmadan sökülebilir.

Yetkili olmayan kişilerin dedektörü sökmelerinin engellenmesi programlanabilmektedir.

Bu dedektörler dedektör hattında olabilecek bir kısa devreyi izole edebilmektedirler.

### 3.2.2. Algorex -İnteraktif Optik Duman Dedektörü

Dedektör duman çıkarıcı alevi ve için için yanan ateşi aynı hassasiyet ve hızda algılar.

Çevre şartlarını ve gelen sinyalleri değerlendirir ve kontrol ünitesine başvurmaya gerek olmadan alarm şartlarının oluşup oluşmadığına karar verir.

Dedektör mikroişlemci kontrollü olup 255 bitlik bilgiyi belleğinde saklayabilmektedir.

Dedektörün alarm karakteristiği her dedektör başlığına yüklenmiş bir set algoritma ile belirlenmektedir.

Algılama algoritmaları mahaldeki aldatici veya geçici etkileri gerçek yangından ayırd edebilecek şekilde tasarımlanır. Bu ayırımı dedektörün algılama yeteneğine hiçbir zarar vermeden yapar.

Her dedektör için, önceden tanımlanmış en az 8 tane ve istenilen sayıda, istenilen anda yeni karakteristiklere sahip algoritmalar kontrol panelinden seçilebilmektedir. Bu seçimi yapmaya yetkili kişilere şifre verilmektedir.

Dedektörler 4 seviyede alarm sinyalini ve 4 ayrı durum(status) sinyalini kontrol ünitesine bildirmektedir. Bunların dışında 3 bitlik fazladan bilgi iletme kapasitesi vardır. Böylece dedektör kontrol paneline çevre şartları konusunda sürekli bilgi iletmektedir.

Dedektör bir alarm indikatörüne sahip olduğu gibi, uzaktaki bir indikatöre de kumanda edebilmektedir.

Her dedektör, kontrol panelinden, dedektör tipi, parametre ayarları ve buldukları yer özellikleriyle tek tek tanınmaktadır.

Sistem, dedektör adresini hiç bir anahtarlama yapmadan tanımaktadır.

Dedektörlerin birkaç tanesinin geçici de olsa sistemden çıkarılması durumunda sistem derhal yeniden organize olmaktadır.

Elektronik devreler dedektör başlığında olup dedektör tabanında hiç bir elektronik aksam bulunmamaktadır.

Dedektör hatalı montaj ve ters bağlantı nedeni ile zarar görmemektedir.

Sistem geçerli olmayan uygulama düzenlemelerini kontrol ünitesine haber verir ve yanlış alarm olasılığını ortadan kaldırır.

Dedektör ile kontrol ünitesinin bağlantısı iki-telli, class B, veya dört-telli, class A olabilir.

Sistemde dedektörler T-tipi bağlanabilirler ve panellerde olan bilgi transferinde hiç bir sorun söz konusu değildir.

Dedektör ve panel arasındaki dijital iletişimde bilgi transferinin mükerrer olması yoluyla hatalara izin verilmemektedir.

**Mekanik özellikleri :** Dedektör, alet kullanılmaksızın dedektör tabanına monte edilmektedir.

Dedektör tabanı dedektörün içinde kalmakta ve monte edildikten sonra görülmemektedir.

Periyodik bakım sırasında temizlenmeye izin verecek şekilde sökülebilen parçalardan oluşmuştur.

Dedektör tabanı kendisini tanımlayan özel bir numaraya sahiptir ve bu numara tabanın bağlı olduğu



kontrol ünitelerinden okunabilir.

Dedektör tabanı, hatta kopukluğa neden olmadan sökülebilir.

Yetkili olmayan kişilerin dedektörü sökmelerinin engellenmesi programlanabilmektedir.

Bu dedektörler dedektör hattında olabilecek bir kısa devreyi izole edebilmektedirler.

### 3.2.3. Algorex- İnteraktif Isı Dedektörü

Isı dedektörü tek tiptir. Farklı uygulamalar için farklı ısı aralıkları panelden programlanabilmektedir.

Birbirinden bağımsız NTC-termistörler ile ısı artış ve sabit ısı prensiplerine göre çalışmaktadır.

Dedektörde bulunan mikroişlemci ile (EPROM) kontrol panelinden yapılan ayarlamaları ve kumandaları kabul eder.

Dedektörün belleği 4 ayrı alarm sınıfını tanımlayan 4 set parametreyi saklayabilecek büyüklüktedir.

Dedektör panele 4 ayrı tehlike seviyesini ve 4 ayrı statü bilgisini ve panelden sorulduğunda sensörün analog değerini bildirmektedir.

Dedektörün elektronik devreleri SMD tekniği ile çalışmakta olup toz, nem ve kirden etkilenmeyecek şekilde korunmalıdır.

Merkezi panelin prosesöründe arıza olduğu takdirde dedektör aldığı son parametre girdileri ile klasik bir dedektör olarak çalışmayı sürdürür ve alarm verir.

Dedektör hatalı montaj ve ters bağlantı nedeni ile zarar görmemektedir.

Dedektör tabanı dedektörün içinde kalmakta ve monte edildikten sonra görülmemektedir.

Dedektör kısa devre durumunda iki nokta arasındaki hattı izole etmek için bir hat izolatörüne sahiptir.

### 3.2.4. Algorex -İnteraktif Manuel Alarm Butonu

Camının elle bastırılarak kırılması yöntemi ile çalıştırılır. Cam plaka kırıldığında ele zarar vermemektedir.

Diğer interaktif dedektörlerle birlikte aynı hatta bağlanmaktadır.

Manuel alarm butonu algılama hattındaki kısa devreleri izole ederek diğer algılama elemanlarının çalışmalarının sürekliliğini sağlar.

Buton mikroişlemci kontrollü olup elektronik devresindeki kendine özel numarası ile kontrol panelinden tanınabilmektedir.

Manuel alarm butonu ve panel arasındaki dijital iletişimde bilgi transferinin tekrarlanması yoluyla hatalara izin verilmemektedir.

Buton alarm kontaklarındaki direncin yükselmesi gibi normal olmayan durumları hata durumu olarak panele bildirir.

Butonun üzerinde alarm durumuna geçtiğini haber veren bir LED vardır.

Butonun testi ön camı kırılmadan yapılmaktadır.

Butonların izinsiz olarak sökülmesi durumu alarmı neden olmaktadır.

Elektronik devrelerin bulunduğu bölüm ayrıca ve tercihan montajın bitiminde kutusuna yerleştirilmekte ve böylelikle hassas devrelerin inşaat ortamından uzak kalmaları sağlanmaktadır.

## SONUÇ

İnteraktif yangın algılama ve ihbar sistemleri ortamdaki kötü çevre koşullarından ve yanıltıcı alarm belirtilerinden etkilenmeden kesin ve doğru yangın algılaması yapabilmektedir. Bu nedenle yanlış alarm riskinin yüksek olduğu endüstriyel tesislerde, fabrikalarda, atölyelerde, enerji santrallerinde, kapalı araç otoparklarında, vb. hacimlerde dahi interaktif yangın algılama sistemleri sorunsuz ve güvenilir olarak kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Security Guide / Fire Protection , 1995.
- [2] Cerberus Guidelines for Planning and Application, 1996
- [3] Cerberus Fire Detection System/Detectors Manual, 1996

## ÖZGEÇMİŞ

### Serdar ERGİNTÜRK

1973 yılı Gümüşhane doğumludur. 1995 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. 1995-1998 yılları arasında Novak Koruma Hizmetleri A.Ş. firmasında satış mühendisi olarak görev yapmıştır. 2000 yılından beri Siemens Sanayi ve Ticaret A.Ş. firması Yangın Güvenliği ve Güvenlik Sistemleri bölümünde İzmir Bölge Sorumlusu olarak çalışmaktadır.