



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ

ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE YANGIN ALGILAMA VE ALARM SİSTEMLERİ

HAZIRLAYAN:
Özcan Uğurlu
Elektrik Mühendisi

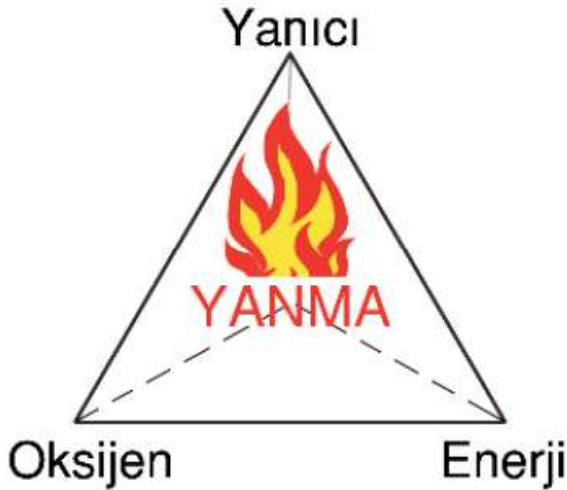
1. GİRİŞ

Hammaddelerin veya yarı işlenmiş maddelerin kullanıma hazır hale getirilmesine sanayi (endüstri), bu amaçla kullanılan alanlara ve yapılara da sanayi tesisi ya da endüstriyel tesis denilmektedir. Bu eğitimde endüstriyel tesislerde yanma ve patlama riskleri ve erken tespit teknolojilerinin kullanımı ile ilgili bilgiler derlenmiştir.

Basit anlamda yanma; yanıcı maddelerin (yakıt), oksijenle birlikte belirli şartlarda kararlı bir egzotermik zincirleme reaksiyona girmesidir. Kısacası bir yanma reaksiyonunun başlaması için yanıcı maddeyle beraber, oksijenin ve tutuşmayı sağlayacak ısıl enerji kaynağının varlığı gerekir. Kontrolümüz ve isteğimiz dışında meydana gelen yanma reaksiyonları ise “yangın” olarak tanımlanır.

1.1. YANMA

Yanma reaksiyonunun gerçekleşmesi için gereken bu üç bileşen (yanıcı-oksijen-ısıl enerji) “yangın üçgeni” olarak adlandırılır. Binalarımızda kullandığımız her türlü madde yangın üçgeninin yanıcı bölümünü oluşturabilir. Atmosferde %21 oranında bulunan oksijen, bir yandan yaşamsal fonksiyonlarımızın yerine getirilmesinde gerekli iken bir yandan da yanma reaksiyonu için ikinci bileşeni oluşturur. Yanma reaksiyonlarının oluşması için ortamda %16 oranında oksijen bulunması yeterlidir. Yapılarımızda yanma reaksiyonunun oluşmasını sağlayan 3 etkenden ikisi olan yanıcı madde ve oksijenin bir arada olması engellenemez.



Endüstriyel tesislerde yangına neden olabilecek unsurlara bakıldığında;

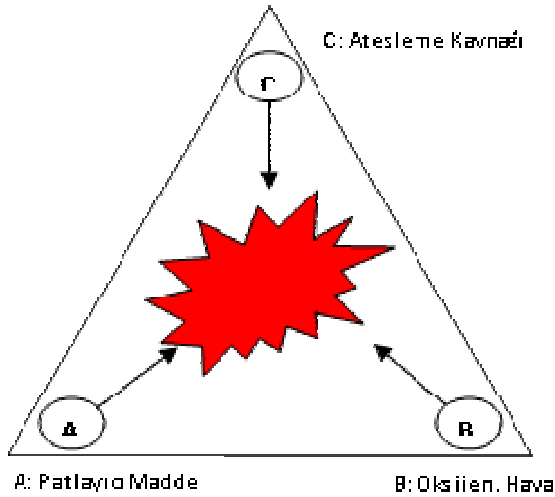
- ✓ Kusurlu elektrik tesisatı
- ✓ Sürtünme ya da başkaca sebepler sonucu ısınan yüzeyler
- ✓ Kesme ve kaynak işleri, kıvılcım sıçraması
- ✓ Statik elektriklenme neticesinde meydana gelen kıvılcımlar
- ✓ Ergimiş metallerin çevreye sıçraması
- ✓ Kontrollü yanmanın kontrolden çıkması
- ✓ Kimyasal maddelerin patlaması, parlaması
- ✓ İş kazaları

- ✓ Bitişik, komşu işyerlerindeki yangının sirayeti
 - ✓ Sabotaj
 - ✓ Yıldırım, su baskını, deprem gibi doğal afetler
 - ✓ Bilgisizlik (Eğitimsizlik)
 - ✓ Bilinenleri önemsememek (İhmal - Lakaytlık)
 - ✓ İşletme ve bakım koşullarının yerine getirilmemesi
- gibi sebepleri alt alta sıralayabiliyoruz.

1.2. PATLAMA

Normal atmosfer şartları altında havanın gaz, buhar, buğu veya toz hâlindeki yanıcı maddelerle yaptığı karışıma Patlayıcı Ortam, içinde cihazların yapılması, kurulması ve kullanılması için özel tedbirlerin alınmasını gerektirecek miktarlarda patlayıcı gaz veya toz ortamı bulunan veya bulunması beklenen bölgeye de Tehlikeli Bölge denir.

Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde patlayıcı ortam oluşmasını önlemek, yapılan işlemlerin doğası gereği patlayıcı ortam oluşmasının önlenmesi mümkün değilse patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek esastır. Aşağıdaki şekilde gösterilen Patlama Üçgenindeki üç unsurdan birini bu ortamdan uzak tutmak yeterli olacaktır.



1.3. PATLAYICI GAZLAR

PATLAYICI GAZ	PATLAMA SEVİYELERİ		BUHAR YOĞUNLUKLARI AIR=1	PATLAMA SICAKLIKLARI °C
	LEL	UEL		
Ammonia	15.00	28.0	0.58	630
Benzene	1.40	7.10	2.77	560
Butane	1.80	9.00	2.00	410
Ethylalcohol	3.30	19.0	1.59	365
Hexane	1.20	7.50	2.97	233
Hydrogen	4.00	80.0	0.07	585
Methane	5.00	15.0	0.55	538
Pentane	1.50	7.80	2.48	285
Petrol	1.30	6.00	3.50	250/400
Propane	2.20	10.0	1.50	450

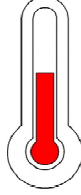
2. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE YANGIN ALGILAMA YÖNTEMLERİ

Yangın oluştuğunda duman, sıcaklık ve alev etkileri görülmektedir. Yangının oluşma koşulları, şekli ve yanıcı maddelerin özelliğine göre bu etkilerin önceliği değişkenlik göstermektedir.

1. Duman Etkisi



2. Sıcaklık Etkisi



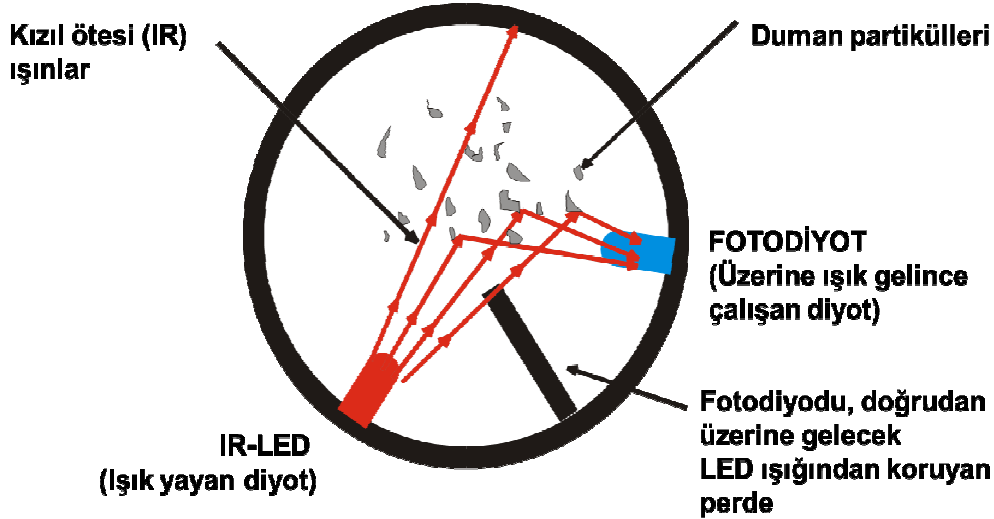
3. Alev Etkisi



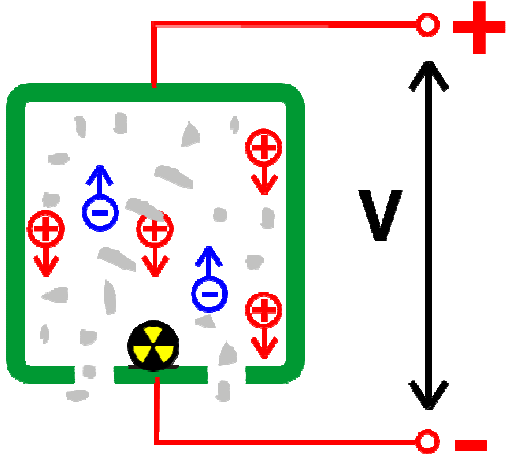
2.1. DUMAN ALGILAMASI

2.1.1. NOKTASAL DEDEKTÖRLERLE DUMAN ALGILAMASI

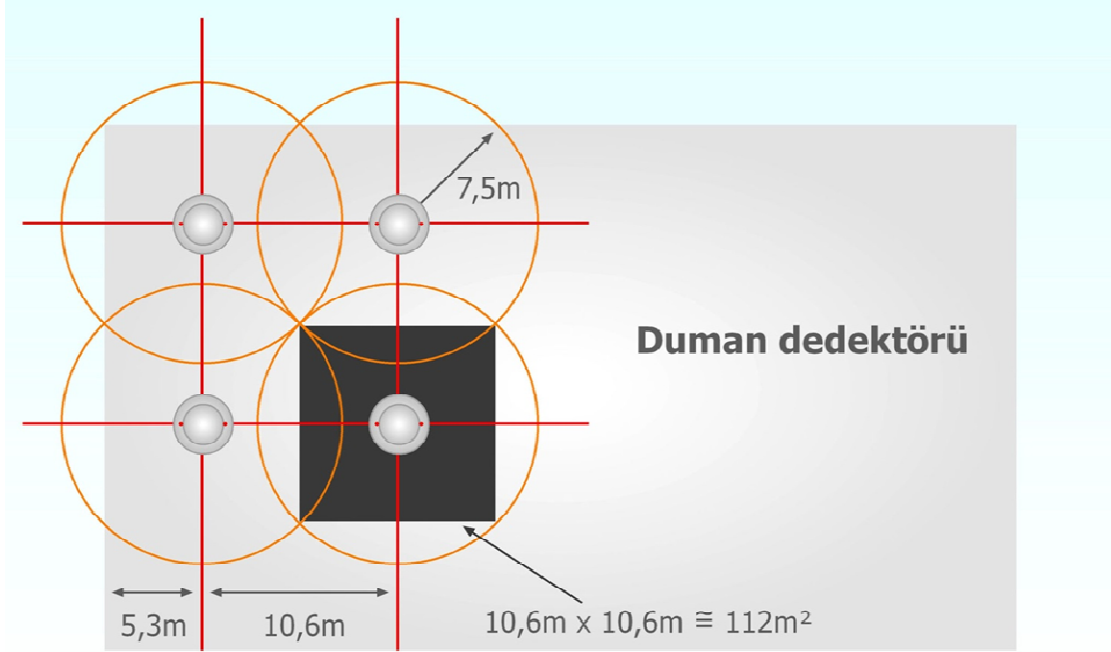
Noktasal duman dedektörlerinin özellikleri ve performans ölçütleri TS EN 54-7 Standardında belirtilmiştir. Optik duman dedektörü seçimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.4 ve 6.4.2 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Binada, TS CEN/TS 54-14 Standardının A.5.3.8 bölümünde belirtilen korunması gerekmeyen alanlar hariç tüm kapalı alanlarda dedektör tesis edilir. Optik duman dedektörlerinin yerleşimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.5, 6.5.2 ve A.6.4 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Yanlış alarmları önlemek için TS CEN/TS 54-14 Standardının Ek B.2 maddesinde yer alan bilgiler doğrultusunda seçim ve yerleşim yapılır.



Optik yöntemle duman algılama hücresi

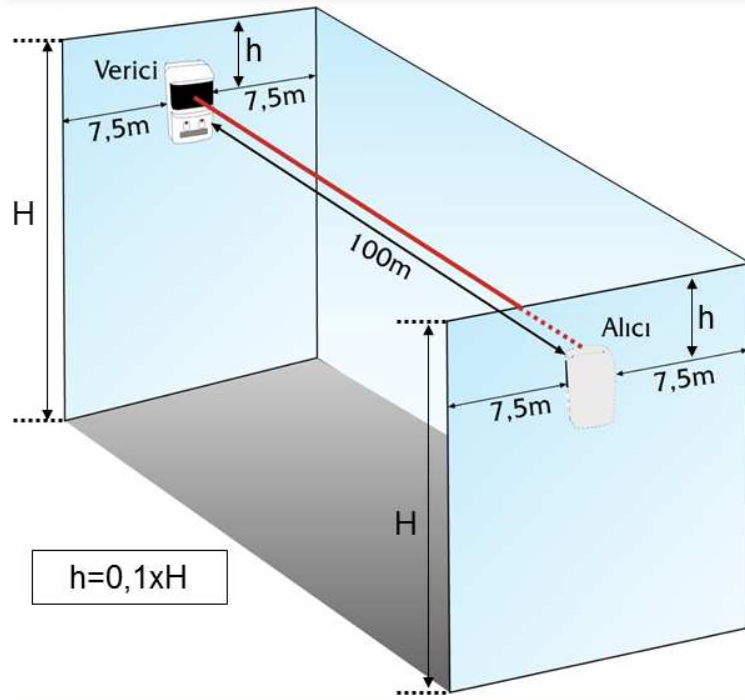


İyonizasyon duman algılama hücresi



2.1.2. IŞIN DEDEKTÖRLERİ İLE DUMAN ALGILAMASI

Işın tipi duman dedektörlerinin özellikleri ve performans ölçütleri TS EN 54-12 Standardında belirtilmiştir. Optik duman dedektörü seçimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.4 ve 6.4.2 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Binada, TS CEN/TS 54-14 Standardının A.5.3.8 bölümünde belirtilen korunması gerekmeyen alanlar hariç tüm kapalı alanlarda dedektör tesis edilir. Optik duman dedektörlerinin yerleşimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.5, 6.5.2 ve A.6.4 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Yanlış alarmları önlemek için TS CEN/TS 54-14 Standardının Ek B.2 maddesinde yer alan bilgiler doğrultusunda seçim ve yerleşim yapılır.



Işın (beam) tipi duman dedektörleri 1 adet alıcı ve 1 adet vericiden oluşur. Alıcı ve verici birbirlerini görecek şekilde karşılıklı en fazla 100m'lik bir mesafeye kadar monte edilebilir. Alıcı veya verici yatayda her iki yönde 7,5m'lik uzaklığa kadar koruma sağlar.

Bir takım Işın (beam) tipi duman dedektörü ile yaklaşık 1500m² lik bir alan koruma altına alınabilir.

2.1.3. AKTİF HAVA ÖRNEKLEME YÖNTEMİ İLE DUMAN ALGILAMASI

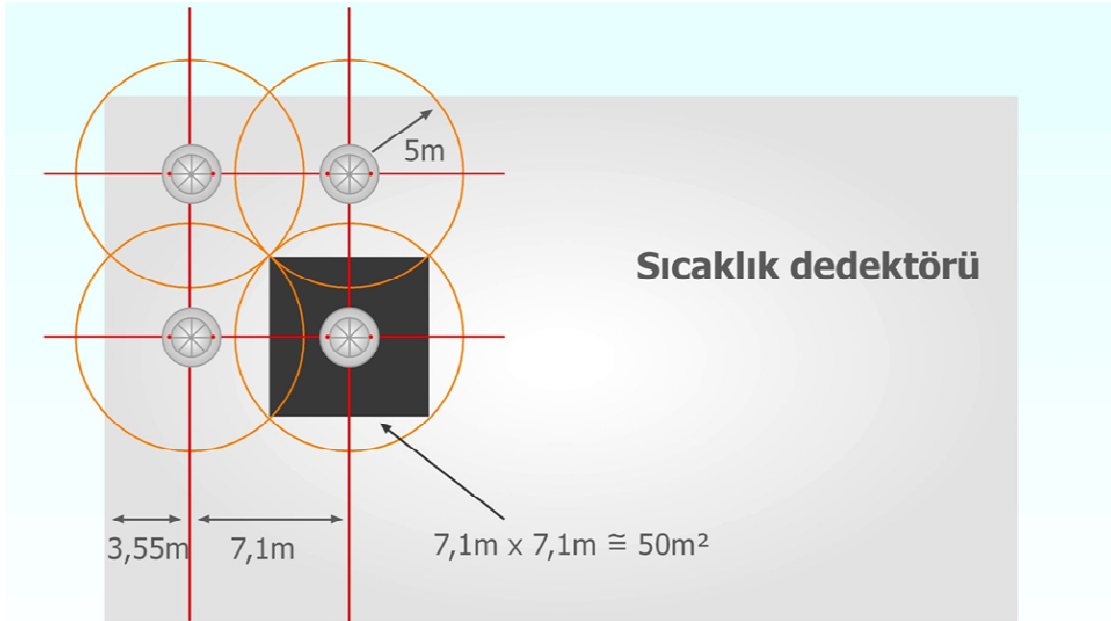
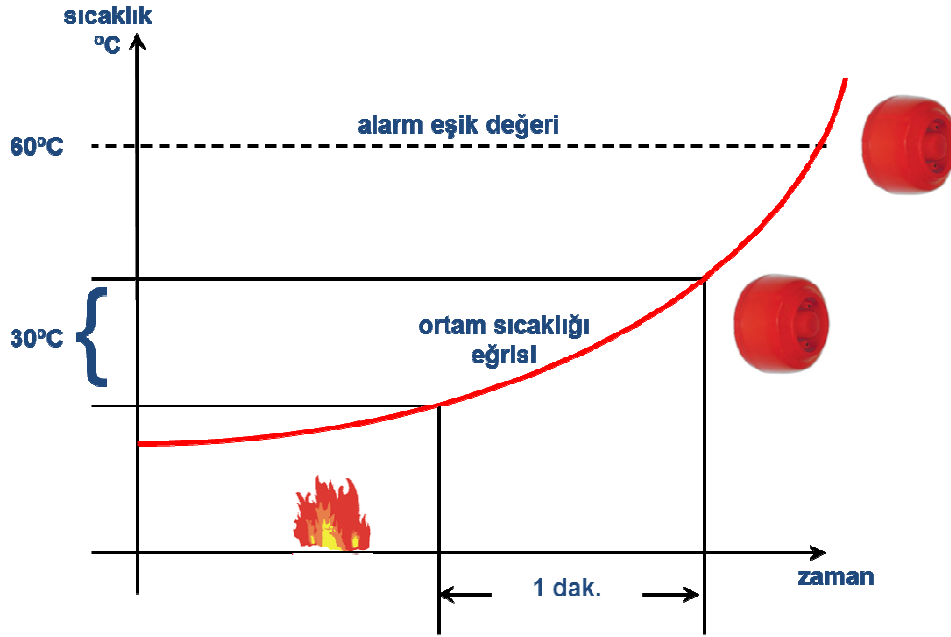
Aktif hava örnekleme yöntemi ile duman algılaması yapan cihazların özellikleri ve performans ölçütleri TS EN 54-20 standardında belirtilmiştir. Bu dedektörler, TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.4.2 ve 14.2 maddelerinde belirtildiği gibi hassas duman algılaması yapılması gereken yerlerde kullanılacaktır.



2.2. SICAKLIK ALGILAMASI

Sıcaklık dedektörlerinin özellikleri ve performans ölçütleri TS EN 54-5 Standardında belirtilmiştir. Optik duman dedektörü seçimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.4 ve 6.4.2 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Binada, TS CEN/TS 54-14 Standardının A.5.3.8 bölümünde belirtilen korunması gerekmeyen alanlar hariç tüm kapalı alanlarda dedektör tesis edilir. Optik duman dedektörlerinin yerleşimi TS

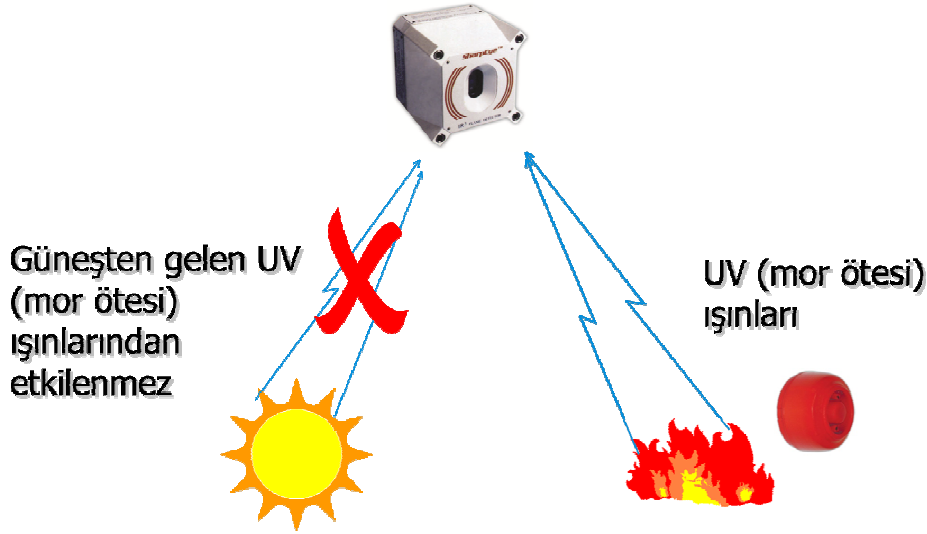
CEN/TS 54-14 Standardının 6.5, 6.5.2 ve A.6.4 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Yanlış alarmları önlemek için TS CEN/TS 54-14 Standardının Ek B.2 maddesinde yer alan bilgiler doğrultusunda seçim ve yerleşim yapılır.



2.3. ALEV ALGILAMASI

Alev dedektörlerinin özellikleri ve performans ölçütleri TS EN 54-10 Standardında belirtilmiştir. Optik duman dedektörü seçimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.4 ve 6.4.2 bölümünde yer alan şartlara göre yapılır. Binada, TS CEN/TS 54-14 Standardının A.5.3.8 bölümünde belirtilen korunması gerekmeyen alanlar hariç tüm kapalı alanlarda dedektör tesis edilir. Optik duman dedektörlerinin yerleşimi TS CEN/TS 54-14 Standardının 6.5, 6.5.2 ve A.6.4 bölümünde yer alan şartlara göre

yapılır. Yanlış alarmları önlemek için TS CEN/TS 54-14 Standardının Ek B.2 maddesinde yer alan bilgiler doğrultusunda seçim ve yerleşim yapılır.



Yangını en erken şekilde algılamak için kullanılan alev dedektörleri, ortamdaki alevi algılar ve hızlı bir biçimde cevap verir. Alev dedektörlerinde alevin mor ötesi (UV), kızıl ötesi (IR) ve mor ötesi/kızıl ötesi birlikte (UV/IR) gibi etkilerini algılayan sensör yapıları olmakla birlikte, ortamdaki değişik dalga boylarındaki ışık etkilerinin yanlışlıkla algılanması durumu ile karşılaşılabilir. Bu durumun yaşanmadığı IR3 alev dedektörlerinde, 3 adet IR sensör üç değişik kızılötesi dalga boyunda karşılaştırma yaptığı için asılsız alarmlar engellenmiş olur. Ani alev parlamalarında yaklaşık 2 ile 30 saniye içerisinde sinyal verirler. 4-20 mA çıkışları olduğu gibi ve mahaldeki alev büyüklüğüne göre farklı iki sevide de alarm ve hata bilgisi verebilirler.

3. PATLAYICI ORTAMLARDA YANGIN VE GAZ ALGILAMA YÖNTEMLERİ

Normal atmosfer şartları altında havanın gaz, buhar, buğu veya toz hâlindeki yanıcı maddelerle yaptığı karışıma Patlayıcı Ortam, içinde cihazların yapılması, kurulması ve kullanılması için özel tedbirlerin alınmasını gerektirecek miktarlarda patlayıcı gaz veya toz ortamı bulunan veya bulunması beklenen bölgeye de Tehlikeli Bölge denir.

Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde patlayıcı ortam oluşmasını önlemek, yapılan işlemlerin doğası gereği patlayıcı ortam oluşmasının önlenmesi mümkün değilse patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek esastır. Aşağıdaki şekilde gösterilen Patlama Üçgenindeki üç unsurdan birini bu ortamdaki uzak tutmak yeterli olacaktır.

Yanıcı gaz, buhar veya tozun tehlikeli miktarlarda bulunabileceği alanlarda patlama riskini azaltmak için koruyucu tedbirler alınmalıdır. Tehlikeli bölgelerde kullanılan cihazların uygun şekilde seçilmesini ve kurulmasını sağlamak amacıyla söz konusu tehlikeli bölgelerin sınıflandırılması gerekmektedir. Tehlikeli Bölgelerin Sınıflandırılması dünyada yaygın olarak iki farklı görüşe göre yapılmaktadır. Birincisi Avrupa&IEC metoduna göre, ikincisi ise Kuzey Amerikan metoduna göre yapılmaktadır. Fakat ülkemizde yurt dışı kaynaklı projelerden dolayı her iki görüşün de kullanıldığı tesisler mevcuttur. Günümüzde ise TSE tarafından Aralık 2005'te yayınlanan TS 3491 EN 60079-10 standardı geçerlidir. Karşılaştırma açısından aşağıdaki tablo örnek olarak verilmiştir.

Avrupa & IEC Sınıflandırması	ZONE veya DIVISION Tanımı	Kuzey Amerikan Sınıflandırması
Zone 0 (Gaz) Zone 20 (Toz)	Patlayıcı ortam oluşması sürekli veya uzun süreli veya sıklıkla olan bölge	Class I Division 1 (Gaz) Class II Division 1 (Toz)
Zone 1 (Gaz) Zone 21 (Toz)	Patlayıcı ortam oluşması bazen ve düzensiz olan bölge	Class I Division 1 (Gaz) Class II Division 1 (Toz)
Zone 2 (Gaz) Zone 22 (Toz)	Patlayıcı ortam oluşması beklenmeyen ve yalnızca kısa bir için olan bölge	Class I Division 2 (Gaz) Class II Division 2 (Toz) Class III Division 1 (Lif) Class III Division 2 (Lif)

Tehlikeli Bölge Sınıflandırması Karşılaştırma Tablosu

Tablo'da her ne kadar bölgeler birbirine eşleşmiş görünse de Kuzey Amerikan metodu Zone1'e göre sertifika almış bir cihazı Division1'de kullandırtmaz. Avrupa Tehlikeli Bölgelere ZONE ismini vermiş, fakat TSE'nin ilgili standardındaki tariflerinde KUŞAK kelimesi kullanılmıştır. Bu tarifleri TS 3491 EN 60079–10 standardına göre açarsak;

Kuşak 0

İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının devamlı veya çok uzun süreli veya sıklıkla bulunduğu bölgedir.

Kuşak 1

İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının normal çalışmada ara sıra bulunduğu bölgedir.

Kuşak 2

İçinde gaz, buhar veya buğu hâlinde yanıcı maddelerin havayla karışımından meydana gelen patlayıcı gaz ortamının normal çalışmada ara sıra bulunması ihtimalinin zayıf olduğu, eğer bulunursa sadece çok kısa süreyle devam ettiği bölgedir.

Bu kuşak tarifleri Toz ortamlarda için de benzer ifadelerle tanımlanmış olup Kuşak 20, Kuşak 21 ve Kuşak 22 olarak adlandırılmıştır.

Bölge sınıflandırması yanıcı malzemeler, prosesler ve teçhizat özellikleri hakkında bilgiye sahip olan kişiler tarafından emniyet, elektrik, makina ve diğer mühendislik personeline danışılarak yapılmalıdır. Bölge sınıflandırması; başlangıç proses ve enstrümantasyon hat şemaları ile başlangıç yerleşim planları mevcut ve teyitli iken ve tesisin ilk çalıştırılmasından önce yapılmalıdır. Tesisin ömrü boyunca gözden geçirmeler yapılmalıdır.

Bölge sınıflandırma, patlayıcı gaz ortamlarının meydana gelebileceği yerlerde, cihazların bu ortamda emniyetle kullanılabilmesini temin etmek üzere, cihazların seçilmesini ve montajını kolaylaştırmak amacıyla, gaz gruplarını ve sıcaklık sınıflarını dikkate alarak, ortamın analiz edilmesi ve sınıflandırılması metodudur. Bu gaz grupları ve sıcaklık sınıfları aşağıdaki tablolarda karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Tipik Gazlar	Avrupa & IEC Gaz Grupları	Kuzey Amerikan Gaz Grupları
Metan	I	-
Asetilen	IIC	A
Hidrojen	IIC	B
Etilen	IIB	C
Propan	IIA	D
Metal Tozu	-	E
Kömür Tozu	-	F
Tahıl Tozu	-	G

Gaz Grupları Karşılaştırma Tablosu

Sıcaklık Sınıflandırması		Maksimum Yüzey Sıcaklığı
Avrupa & IEC	Kuzey Amerikan	
T1	T1	450°C
T2	T2	300°C
	T2A	280°C
	T2B	260°C
	T2C	230°C
	T2D	215°C
T3	T3	200°C
	T3A	180°C
	T3B	165°C
T4	T3C	160°C
	T4	135°C
	T4A	120°C
T5	T5	100°C
T6	T6	85°C

Sıcaklık Sınıfları Karşılaştırma Tablosu

Yanıcı malzemelerin kullanıldığı çoğu pratik durumda, patlayıcı gaz ortamının hiçbir zaman oluşmamasını garanti etmek çok zordur. Cihazların hiçbir zaman ateşleme kaynağı oluşturmamasını sağlamak da zor olabilir. Bundan dolayı, patlayıcı gaz ortamlarının oluşma ihtimali yüksek olan yerlerde ateşleme kaynağı oluşturma ihtimali düşük olan cihazların kullanılmasına güvenilmelidir. Bunun tersine, patlayıcı gaz ortamının oluşma ihtimalinin düşürüldüğü yerlerde, daha az sıkı standartlara göre yapılmış cihazlar kullanılabilir. Tesisin veya tesis tasarımının basit bir incelemesi ile tesisin hangi bölümlerinin üç kuşak tarifine (Kuşak 0, 1 ve 2) eşitlenebileceğine karar verilmesi nadiren mümkün olabilir. Bundan dolayı, daha detaylı bir yaklaşıma ihtiyaç vardır ve bu da patlayıcı gaz ortamının temel oluşma ihtimalinin analizini içerir. İlk adım, bunun meydana gelme ihtimalinin Kuşak 0, Kuşak 1 ve Kuşak 2 tariflerine göre değerlendirilmesidir. Boşalmanın sıklık ve süresi (dolayısıyla derecesi), boşalma hızı, yoğunluk, hareket hızı, havalandırma ve kuşağın tipini ve/veya yayılma sınırlarını etkileyen diğer faktörler belirlendikten sonra, etraftaki bölgelerde patlayıcı gaz ortamının muhtemel varlığının tespit edilmesi için sağlam bir temel elde edilmiş olur.

Bundan dolayı bu yaklaşım yanıcı malzeme ihtiva eden, dolayısıyla boşalma kaynağı olabilen her proses cihazı için detaylı değerlendirme yapılmasını gerektirir. Buna göre hangi koruma tipindeki cihazın hangi bölgede kullanılabileceğini aşağıdaki karşılaştırmalı tablo izah etmektedir.

	Avrupa	IEC	Amerika
Alev Sızdırmaz Muhafaza; Patlayıcı atmosferi ateşleyebilen kısımlar, içindeki patlama basıncına dayanan ve patlamanın kendisini çevreleyen atmosfere yayılmasını engelleyen muhafazanın içine yerleştirilmişlerdir.	Zone 1, 2 "Eexd" IEC 60079-1	Zone 1, 2 "Eexd" IEC 60079-1	Class 1 Division 1&2 - UL 1203
Artırılmış Emniyet; Elektrik malzemelerinin içinde ve dışındaki elemanlarda, aşırı sıcaklık ve kıvılcım oluşum olasılıklarına karşı, daha yüksek derecede emniyet tedbirleri alınır	Zone 1, 2 "Eex e" IEC 60079-7	Zone 1, 2 "Eex e" IEC 60079-7	- - -
Kendinden güvenlik; Elektrikli cihaz kendinden güvenli devreler içerir. Bu devreler sayesinde, tehlikeli sahaya giden enerji kısıtlanır, böylelikle patlatıcı atmosferin ateşlenmesi engellenir.	Zone 0, 1, 2 "Eex i" IEC 60079-11	Zone 1, 2 "Eex i" IEC 60079-11	Class 1 Division 1&2 - UL 913
Kapsülasyon; Ateşlemeyi yapabilecek parçalar, dış atmosfere karşı yeterince mukavim bir reçine içine kapatılır, patlayıcı atmosfer kıvılcımla ve ısıyla bu kapalı kısımdan ateşlenemez.	Zone 1, 2 "Eex m" IEC 60079-18	Zone 1, 2 "Eex m" IEC 60079-18	- - -
Basınçlandırılmış Cihazlar; Cihazın bulunduğu ortama, dışarıdaki ortamdan girişin olmamasını sağlamak, cihazı örten kısmın içinde, dışarıya göre daha basınçlı koruyucu bir gaz kullanılarak, dıştan içeriye olacak atmosferik sızmalar önlemek.	Zone 1, 2 "Eex p" IEC 60079-2	Zone 1, 2 "Eex p" IEC 60079-2	Class 1 Division 1&2 - NFPA 496
Yağa Daldırma; Elektrikli cihazın tümü veya bir kısmı, koruyucu bir sıvının (yağ gibi) içine batırılır. Bu yolla, yağın dışında ya da kabın tamamen dışında kalan bir ortam, yağın içindeki cihaz tarafından oluşturulacak kıvılcımdan etkilenmez.	Zone 1, 2 "Eex o" EN 50 015	Zone 1, 2 "Eex o" IEC 60079-6	Class 1 Division 2 - UL 698
Toz Doldurma; Elektrikli cihazı içinde tutan muhafaza, küçük parçacıklardan oluşan malzemeye tamamen doldurulur, cihazın çalışması sırasında oluşacak kıvılcımlar, dışarıdaki atmosferi ateşleyemez.	Zone 1, 2 "Eex q" EN 50017	Zone 1, 2 "Eex q" IEC 60079-5	- - -
Kıvılcım Çıkmaz; Potansiyel patlayıcı atmosferi ateşleyebilecek yeterliğe sahip olmayan elektrikli cihazlar (normal ve tanımlanmış normal olmayan koşullar altında)	Zone 2 "Eex n" IEC 60079-15	Zone 2 "Eex n" IEC 60079-15	- - -

Cihaz Sınıfları Karşılaştırma Tablosu

Elektrik tesisatının dikkatli tasarımı ile genellikle elektrikli cihazların birçoğunun daha az tehlikeli olan veya tehlikeli olmayan alanlara konulması mümkündür. Bir patlama meydana gelmesi için patlayıcı ortamın ve bir tutuşturma kaynağının birlikte bulunması gerekir. Koruyucu tedbirler, elektrik tesisatının bir tutuşturma kaynağı haline gelebilmesinin kabul edilebilecek seviyeye indirilmesine yardım eder.

Kablo sistemleri ve yardımcı düzenleri, pratikte mümkün olduğunca mekanik hasara, korozyona veya kimyasal etkilere ve ısı etkilerine maruz kalmaları önlenerek konumlarda tesis edilmelidir. Bu yapının etkilenmesi önlenemiyorsa boru içinde tesisat yapılması gibi koruyucu önlemler alınmalı veya uygun kablolar seçilmelidir (örnek olarak mekanik hasar riskinin en aza indirilmesi, zırhlı, ekranlı kablolar kullanılabilir).

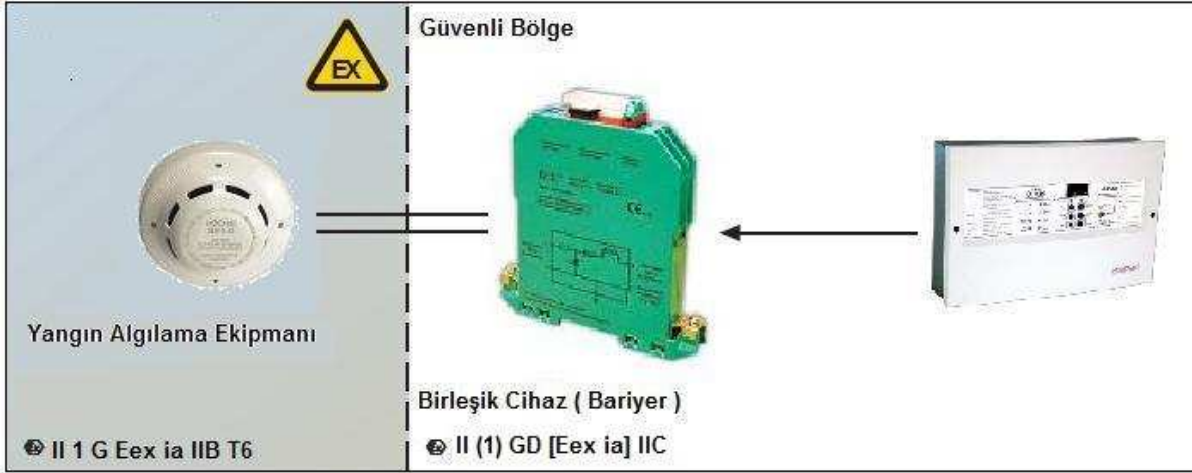
"i" Tipi Koruma, Kendinden Güvenlikli

Kendinden güvenli devrelerin tesisinde temel olarak farklı bir tesisat yapılması düşüncesi geçerlidir. Bütün diğer tesisat tiplerine kıyasla, tehlikeli çevrenin tutuşturulamayacağı biçimde tasarlanmış tesisat sistemine verilen elektrik enerjisinin sınırlandırılmasına dikkat edilen yerlerde, kendinden güvenli devrenin kısa devre olması veya topraklanması halleri oluşsa da, diğer elektrik kaynaklarından enerji ile beslenmeye karşı korunmuş olmalıdır. Bu prensibin sonucu olarak kendinden güvenli devrelerin tesis edilmesi kurallarının hedefi, diğer devrelerden ayrılmanın sürdürülmesidir. Kuşak 1 ve 2 bölgelerinde kendinden güvenli devrelerin tesisinde, kendinden güvenli cihazlar ve bağlı cihazların kendinden güvenli bölümleri, en az IEC 60079-11'deki "ib" kategorisine uygun olmalıdır. Kuşak 0'daki kendinden güvenli tesisatta, kendinden güvenli cihazlar ve bağlı cihazlar IEC 60079-11'deki "ia" kategorisine uygun olmalıdır. Kendinden güvenli olan ve kendinden güvenli olmayan devreler arasında galvanik ayırma

bulunan birleşik cihazlar tercih edilir. Devre (bütün basit bileşenleri, basit elektrikli cihazları, kendinden güvenli cihazları, birleşik cihazları ve ara bağlantı kablolarının izin verilen en büyük elektriksel parametrelerini ihtiva eden) "ia" kategorisinde olmalıdır.

Kendinden güvenli bir devre üç elemandan oluşmaktadır:

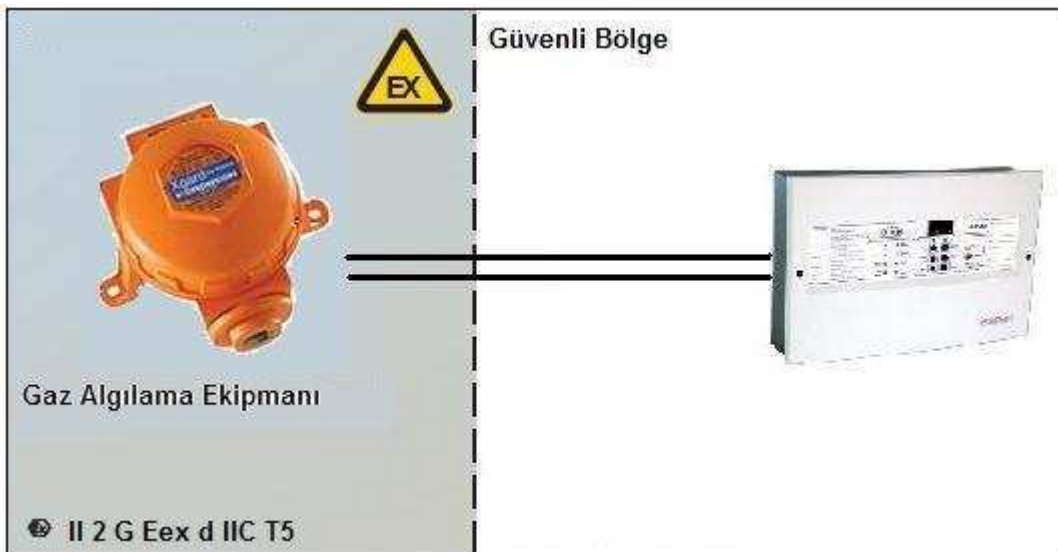
1. Güç kaynağı, kendinden güvenliliği sağlayan cihaz ve/veya bariyer.
2. Kablo
3. Patlayıcı ortam içerisinde bulunan alet, ölçü hücresi gibi.



Kendinden Güvenlikli Devre örneği

"d" Tipi Koruma, Aleve Dayanıklı Muhafazalar

IEC 60079_1 'e uygun cihazların devresi daha sade ve basittir. Burada patlayıcı atmosferi ateşleyebilecek kısımlar, içindeki patlama basıncına dayanan ve patlamanın kendisini çevreleyen atmosfere yayılmasını engelleyen muhafazanın içine yerleştirilmiş olduğundan cihazın kablo girişinde kablo tipine uygun kablo rakorları kullanıldığında yeter şart sağlanmaktadır. Kablonun dış etkenlerden korunması için ilave tedbirler alınabilir. Bunlar, zırlı kablo kullanmak ya da borulu tesisat olarak sıralanabilir. Borular tehlikeli bir alana girdiği ve çıktığı ve mahfazanın uygun bir koruma derecesi sağladığı (örneğin, IP54) mahfazalara komşu olduğu yerlerde durdurma kutuları ile birlikte sağlanmalıdır. Boru, bütün dışli bağlantılarında tamamen sızdırmaz olarak çekilmelidir.

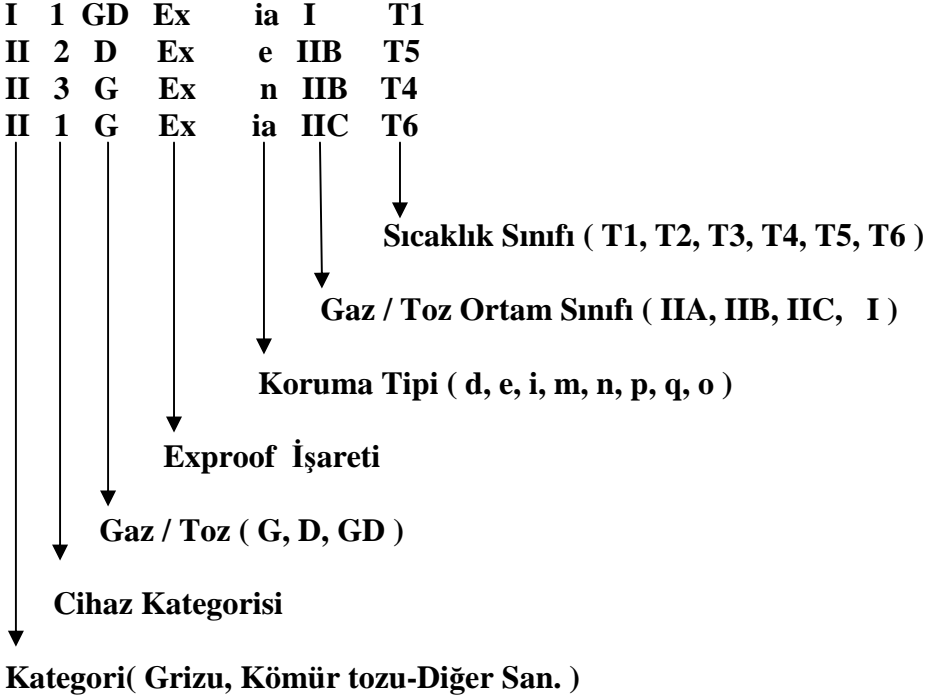




"d" Tipi Koruma ile Devre örneği

Tehlikeli alanlarda uygun elektriksel malzeme seçimi için aşağıdaki bilgiler gerekir:

- Tehlikeli alanın sınıfı,
- İlgili gaz veya buharın sıcaklık sınıfı veya tutuşma sıcaklığı,
- Uygulanabilir olduğu yerde, elektriksel malzemenin grup veya alt grubuyla ilgili gaz ve ya buhar sınıfı,
- Dış etkiler ve ortam sıcaklığı.

Bu bilgiler elde edildikten sonra tehlikeli bölgede kullanılacak cihazın sağlaması gereken asgari koşullar ortaya çıkmış olacaktır. Cihazlara ait bu bilgiler ise, cihazların etiketleri üzerindeki numaralandırma ve işaretler yardımıyla gösterilmekte aynı zamanda cihazların katalog sayfalarında belirtilmektedir.



S. Nr.: D123456	2000	 II 2 G	 0102
PTB 96 ATEX 2144	110-254 V 50-60 Hz		
EEx ed IIC T4	110-230 V DC		
Lampe: G13-81-IEC-1305-2	Ta ≤ 50 °C		

Cihaz Etiket Örneği

Ülkemizde Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından 27.10.2002 tarih ve 24919 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ile İlgili Yönetmelik (94/9AT) Avrupa Birliği direktiflerini referans almaktadır. Buna kısaca ATEX direktifi denmektedir. Bu direktiflerle gelişen sertifikasyon da ATEX Sertifikası olarak adlandırılmakta. Bu yönetmelik gereği ülkemizde Patlayıcı Ortamlarda kullanılacak ekipmanlarda ATEX sertifikası olma zorunluluğu gelmiştir. Bu yüzden patlayıcı ortamlarda kullanılan ekipmanların etiketinde ATEX ibaresi ve bu sertifikanın alındığı kuruluş ile sertifika numarası da olmak zorundandır. Yukarıdaki etiket örneğinde gösterilmiştir.

Patlayıcı ortamlarla ilişkisi olmayan fakat standartların istediği su, toz, nem, dokunma gibi etkenlere karşı alınan önlemler için, "International Protection" kelimesinden kısaltılmış, simgesi IP olan, IP Koruma Sınıfları da tehlikeli ortamlarda kullanılan cihazlar için geçerlidir. IP işaretinden sonra gelen rakamların anlamı aşağıdaki tabloda kısaca özetlenmiştir.

Katı Cisimlere Karşı Koruma		Sıvılara Karşı Koruma	
0	Koruma Yok	0	Koruma Yok
1	50 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir	1	Dikey olarak düşen su damlacıklarına karşı korunmuş
2	12,5 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir	2	Düşey ile 15 ° açığa kadar olan su damlalarına karşı korunmuş
3	2,5 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir	3	Düşey ile 60 ° açığa kadar olan yağmur damlalarına korunmuş
4	1 mm'den daha büyük katı maddelerin girmesi engellenmiştir	4	Herhangi bir doğrultudan sıçrayan suya karşı korunmuş
5	Toz girmesi engellenmiştir. (Tehlikeli toz birikimi olmaz)	5	Herhangi bir doğrultudan püskürtülen suya karşı korunmuş
6	Toz Kesinlikle girmez	6	Deniz fırtınasındaki su kuvvetine eşit su püskürtülmesine karşı korunmuş
		7	15cm ile 1m arasındaki derinlikte suya daldırılmada girecek suya karşı korunmuş
		8	Belirlenen koşullarda uzun süre su altında su girmesine karşı korunmuş

IP Koruma Sınıfları

Yangının duman, ısı ve alev gibi üç önemli etkisi ortaya çıkmaktadır. Patlayıcı ortamlarda yangın olayı öncesi, yanma koşulları oluşmadan biriken gazların algılanması ve bu aşamada ortamda gerekli önlemlerin alınması idealdir. Bu anlamda gaz algılama ve uyarma sistemlerinin patlayıcı ortamlarda kullanılması elzemdir. Patlayıcı ortamlarda oluşan yangınlarda yangının duman ve ısı etkisinden önce alev etkisi algılanabilir.

Bu ortamlarda yangını en erken şekilde algılamak için kullanılan alev dedektörleri, ortamdaki alevi algılar ve hızlı bir biçimde cevap verir. Alev dedektörlerinde alevin mor ötesi (UV), kızıl ötesi (IR) ve mor ötesi/kızıl ötesi birlikte (UV/IR) gibi etkilerini algılayan sensör yapıları olmakla birlikte, ortamdaki değişik dalga boylarındaki ışık etkilerinin yanlışlıkla algılanması durumu ile karşılaşabilmektedir. Bu durumun yaşanmadığı IR³ alev dedektörlerinde, 3 adet IR sensör üç değişik kızılötesi dalga boyunda karşılaştırma yaptığı için asılsız alarmlar engellenmiş olur. Ani alev parlamalarında yaklaşık 2 ile 30 saniye içerisinde sinyal verirler. 4-20 mA çıkışları olduğu gibi ve mahaldeki alev büyüklüğüne göre farklı iki sevide de alarm ve hata bilgisi verebilirler.

Yukarıda belirtilen ortamlarda patlayıcı gaz seviyesini pelistör ve optik prensiple algılayan dedektörler, zehirleyici gazları algılamak üzere de elektrokimyasal dedektörler kullanılmaktadır.

4. ORTAK BİR SAHA ÜZERİNDE BİRDEN FAZLA YANGIN ALGILAMA VE ALARM SİSTEMİ TESİS EDİLDİĞİNDE SİSTEMLERİN BİRBİRİYLE OLAN İRTİBATI VE KONTROLÜ

Yangın algılama ve alarm sistemlerinin projelendirilmesi, uygulanması ve işletilmesi TS CEN/TS 54-14 standardına göre yapılmak zorundadır. Söz konusu standardının 16. Maddesinde; “Ana sahanın çeşitli sayıda küçük bölümlere ayrıldığı yerlerde (örneğin alış-veriş merkezleri, büyük hastaneler veya petrokimya tesisleri gibi) sıklıkla hiyerarşik sistemler kullanılır. Ortak bir saha üzerinde birden fazla ayrı ve büyük bina varsa bunların her birinin kendine ait yangın algılama ve alarm sistemleri olması gerekebilir. Ancak, saha üzerindeki bir merkeze bu binalardaki durum bilgilerinin gönderilmesi sağlanmalıdır. Büyük binalarda belli sayıda alt seviyeli kontrol ve gösterge teçhizatı kullanılarak kablo tasarrufu yapılabilir. Bu kontrol ve gösterge teçhizatı binanın belli bir bölümü için yangın algılama ve/veya alarm fonksiyonlarını sağlar, aynı zamanda bina içindeki bir merkezle ve birbirleriyle haberleşir. Bu sistemlerin tesis edilmesinde aşağıdaki hususlara özel dikkat sarf edilmelidir:

- a) Ortak çalışmanın sağlanması,
- b) Uygun çalışma işlemlerinin düzenlenmesi (sıfırlama, susturma, tecrit etme gibi),
- c) Uzak bağlantı hatlarının düzenlenmesi,
- d) Sistem sorumluluklarının tarif edilmesi.

Kullanılan teçhizat ve devre tasarımı insanlı merkezde en azından aşağıdaki göstergelerin verilmesini sağlamalıdır:

- e) Yangın alarm durumunda olan alt seviyeli kontrol ve gösterge teçhizatının tespit edilmesi,
- f) Alt seviyeli kontrol ve gösterge teçhizatının yangın alarmına engel olabilecek durumunun tespit edilmesi (arızalar ve devre dışı durumları gibi),
- g) Alt seviyeli kontrol ve gösterge teçhizatına giden bağlantı hatlarında olabilecek ve insanlı merkezde yangın alarmının alınmasını engelleyebilecek olan arızaların belirlenmesi.

Diğer kontrol ve gösterge teçhizatı ile ilgili şartlar Madde 5.2’de belirtilen danışma ile belirlenmelidir.

Şebeke sistemleri hiyerarşik yapı olmaksızın kullanıldığında, sistemler arasında sadece bilgi alışverişi yapılmasına dikkat edilmelidir. Bir kontrol ve gösterge teçhizatının diğeri tarafından kontrol edilmesine sadece bir hiyerarşik sistem içinde kontrol teçhizatının ana kontrol ve gösterge teçhizatı olarak belirlenmesi durumunda izin verilmelidir.” denilmektedir.

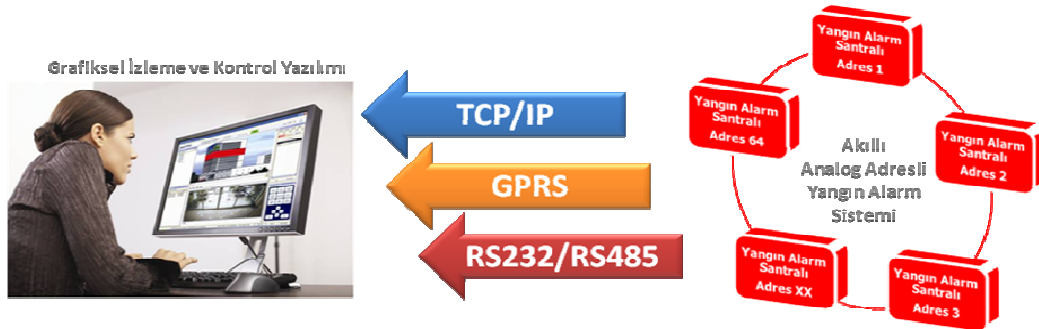
Birden fazla binanın ortak bir saha üzerinde inşa edildiği durumlarda her bir binaya tesis edilen noktasal bildirim esaslı akıllı adresli yangın alarm sistemlerinin santralleri ağ yapısına uygun haberleşme donanımlarına sahip olacak şekilde seçilerek, santrallerin birbiriyle olan irtibatı ve izleme ve kontrol birimleriyle irtibatı sağlanabilmektedir (Şekil 1). Bunun için binalara tesis edilen santraller ile izleme ve kontrol noktalarına tesis edilen santrallerin haberleşme kabloları ile ring şeklinde bir ağ oluşturulması esastır.

Mevzuatların istekleri ve teknolojinin gelişimi, paralelinde yangın alarm sistemlerini de değiştirmeye ve geliştirmeye zorlamaktadır. Bu anlamda yangın alarm sistemleri, farklı sistemlerle bütünleşmeye ve hatta binalarda ki birçok sistemi kontrol etmeye başlamıştır. Farklı kaynaklardan aldığı bilgileri işlemekte bu verileri işleyerek kontrol edilmesi istenen sistemleri yönetebilmektedir. Binalar için yapacağı algılamanın haricinde birçok sistemle bütünleşik olan yangın alarm sistemlerinin kendi göstergeleri üzerinden izlenebilmesi zorlaşmaktadır. Bu anlamda yangın algılama ve alarm sistemlerinin tüm hareketlerinin izlendiği ve kontrol edilebildiği yazılımlar ile doğrudan bağlı ya da uzak erişim olanaklı bilgisayarlarla izlenmesi ve kontrolü sağlanması gereği ortaya çıkmıştır.

Aynı saha üzerindeki binaların ya da farklı coğrafyalardaki binaların tek bir noktadan izlenebilmesi için farklı seçenekler mevcuttur. Bir saha içinde, birçok binayı aynı ağ içinde toplamak mümkündür. Akıllı adresli yangın alarm sistemleri ile uyumlu ağ kartları ve paneller arasında FTP-

Cat6 ve optik fiber kablolarla bağlantılar sağlanabilir. Sistemlerin bağlantıları santraller arasında kurulabileceği gibi kurum ya da şirket bünyesindeki ağlarla da sağlanabilirler. Santraller arası ağda toplam 64 adet santral aynı anda taranabilir. Ayrıca RS232 / RS485 protokollerini kullanarak mevcut izleme sistemine bağlanabilir.

Eğer sistem mevcut kurum ya da şirket bünyesindeki ağla kurulacaksa ya da internet kullanılacaksa panellerin internete çıkışını sağlamak için TCP/IP ve GPRS protokollerini gerçekleştirecek haberleşme kartları kullanılır (Şekil 3).



Paneller arası ağ ve kullanılan protokoller.

Ortak saha üzerine tesis edilmiş bina uygulamalarının yanı sıra, İl, Bölge ya da Ülke çapında değişik coğrafyalar da hizmet merkezleri olan kurumlarda, bu merkezlere ya da birimlere tesis edilen yangın alarm sistemlerinin tek bir merkezden izleme ve kontrolün yapılabilmesi ihtiyacı da doğmuştur. Bu durumda santrallerin bir ya da birden fazla nokta ile haberleşmesi çoğunlukla internet protokolü üzerinden yapılmaktadır. Bunun yanı sıra yedek olması açısından GPRS protokolü ile de haberleşme sağlanabilmektedir.

Yangın alarm sistemlerinin grafiksel izlenmesi ve kontrolünü sağlayan birimlerde kullanılan haberleşme protokollerine kısaca değinecek olursak;

RS-232 protokolü:

Bu haberleşme seçeneğinde yangın alarm sistemi ile yazılım arası bağlantı en fazla 15 metreye kadar çıkabilen seri kablo ile sağlanır. Yakın mesafeler için kullanılacak RS-232 protokolü, yazılımın kurulacağı bilgisayarın seri portu üzerinden haberleşme sağlar.

RS-485 protokolü:

Bu haberleşme seçeneğinde yangın alarm sistemi ile yazılım arası bağlantı en fazla 1.200 metreye kadar çıkabilen network (FTP Cat6) kablosu ile sağlanır. RS-485 protokolü, yazılımın kurulacağı bilgisayarın seri portu üzerinden haberleşme sağlar.

TCP/IP protokolü:

Bu haberleşme seçeneğinde yangın alarm sistemi ile yazılım arası bağlantı internet üzerinden IP tabanlı olarak sağlanacağı için herhangi bir mesafe sınırı yoktur. TCP/IP protokolünün kullanılması durumunda izleme merkezi (yazılımın kullanıldığı mahal) ve yangın alarm sisteminin olduğu mahalın internet erişimlerinin statik ip üzerinden sağlanması gerekmektedir. TCP/IP protokolü, internet üzerinden yazılımın kurulacağı bilgisayarın ethernet portunu kullanarak haberleşme sağlar.

GPRS protokolü:

Bu haberleşme seçeneğinde yangın alarm sistemi ile yazılım arası bağlantı gsm operatörü üzerinden sağlanacağı için herhangi bir mesafe sınırı yoktur.

5. KONU HAKKINDA İLGİLİ YÖNETMELİK VE STANDARTLAR

- **BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK**
19 Aralık 2007 tarih ve 26735 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. 9 Eylül 2009 tarih ve 27344 sayılı Resmi Gazete’de “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”in yürürlüğe konulması yayınlanmıştır.
- **ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ YÖNETMELİĞİ**
16 Haziran 2004 tarih ve 25494 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu Yönetmelik elektrik iç tesislerinin kurulmasına ve işletilmesine dair hükümleri kapsar.
- **MUHTEMEL PATLAYICI ORTAMDA KULLANILAN TEÇHİZAT VE KORUYUCU SİSTEMLERLE İLGİLİ YÖNETMELİK (ATEX YÖNETMELİĞİ 94/9/AT)**
Bu Yönetmelik 27.10.2002 tarih ve 24919 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ile İlgili Yönetmelik (94/9AT) ATEX Avrupa Birliği direktifleridir.
- **TS EN 54-1 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 4 Nisan 1997 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 1: yangın algılama ve yangın alarm sistemi parçalarının etkinliğini ve güvenilirliğinin tespiti için özelliklerini deney metotlarını ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-2 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 1 Aralık 1998 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 2: Binalarda tesis edilen otomatik yangın algılama sisteminde kullanılan kontrol ve gösterge tertibatına ait özellikleri deney metotlarını ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-3 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 22 Nisan 2004 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 3: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sisteminden bir binada oturanlara işitilebilir bir yangın ikaz sinyali vermek amacı ile sabit olarak monte edilmiş ses cihazı için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-4 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 19 Haziran 2007 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 4: Bu standard, binalara monte edilmiş yangın algılama ve alarm sistemlerinde kullanılan güç besleme teçhizatı için verilen özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-5 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 2 Aralık 2004 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 5: Bu standard, binalardaki yangın algılama ve yangın alarm sistemlerinde kullanılan nokta ısı algılayıcıların özelliklerini, deney metotlarını ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-7 TÜRK STANDARDI**
Türk Standartları Enstitüsü tarafından 19 Nisan 2004 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 7: Bu standard, binalardaki yangın algılama ve yangın alarm sistemlerinde kullanılan saçılan ışık, geçen ışık veya iyonlaşma ile çalışan nokta duman algılayıcıların özelliklerini, deney metotlarını ve performans kriterlerini kapsar.
- **TS EN 54-10 TÜRK STANDARDI**

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 22 Nisan 2004 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 10: Bu standard, yangın algılama maksadıyla bir alevden çıkan radyasyonu değerlendiren, yeniden ayarlanabilen noktasal alev algılayıcılarının özelliklerini, deney metotlarını ve performans karakteristiklerini kapsar.

- TS EN 54-11 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 22 Nisan 2004 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 11: Bu standard, binalarda ve binaların çevresinde yangın algılama ve yangın alârm sistemlerindeki elle çalıştırılan yangın alârm cihazlarının ait kuralları ve deney metotlarını kapsar. Bu standard, kapalı alan ve açık hava şartlarında "doğrudan çalışan" A tipi ve "dolaylı yolla çalışan" B tipi için elle çalıştırılan alârm cihazlarının görünüşünü ve çalışmasını dikkate alır ve örneğin, adres veya konum belirlemek ve tanıtmak için kontrol panelleri ile çalışanları ve aktif elektronik bileşenler ihtiva eden basit elektronik devrelerle (örneğin, dirençler, anodlar) uyumlu basit mekanik anahtarları kapsar.

- TS EN 54-12 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 17 Ocak 2005 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 12: Bu standard, binalara monte edilmiş yangın algılama sistemlerinde kullanılan, optik bir ışın demetinin zayıflamasıyla ve /veya zayıflamasındaki değişmelerle çalışan hat duman algılayıcıların özelliklerini, deney metotlarını ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-13 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 16 Şubat 2006 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 13: Bu standard, sistem bileşenlerinin uyumluluk değerlendirmesi kriterlerini kapsar.

- TS CEN/TS 54-14 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından Ocak 2008 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 14: Planlama, tasarım, montaj, işletmeye alma, kullanım ve bakım için kılavuz bilgilerin yer aldığı standarttır.

- TS EN 54-16 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 12 Şubat 2009 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 16: Bu standard, ses alarm kontrolü ve gösterim donanımı için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-17 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 20 Temmuz 2006 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 17: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sistemi kablo çevrimleri kısa devre koruması amacıyla sabit olarak tesis edilen kısa devre izolatörleri için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-18 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 20 Nisan 2006 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 18: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sistemi tarafından anahtar izleme ve anahtarlama işlemleri yapmak amacı ile sabit olarak monte edilmiş giriş ve çıkış cihazları için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-20 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 21 Aralık 2006 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 20: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sisteminde kullanılan hava emiş kanalları içersindeki dumanı örnekleyerek algılama yapmak amacı ile sabit olarak monte

edilmiş duman çekmeli dedektörler için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-21 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 12 Ekim 2006 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 21: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sisteminde alarm iletim ve hata uyarısı yönlendirme donanımı için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-23 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 9 Kasım 2010 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 23: Bu standard, bir yangın algılama ve alârm sisteminde görüntülü alarm cihazları için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 54-24 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 12 Şubat 2009 tarihinde yayınlanan Yangın algılama ve alarm sistemleri – Bölüm 24: Bu standard, ses alarm sistemi bileşenleri – hoparlörler için özellikler, deney metotları ve performans kriterlerini kapsar.

- TS EN 81-73 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 20 Nisan 2006 tarihinde yayınlanan Asansörler- Yapım ve montaj için güvenlik kuralları – Bölüm 73: Bu standard, binalarda yangın anında asansörlerin, yangın algılama sisteminden asansörün/asansörlerin kumanda sistemine gelen sinyale/sinyallere göre davranışlarını güvenlik altına almak üzere özel tedbirleri ve güvenlik kurallarını kapsar.

- TS EN 50194-1 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 24 Haziran 2010 tarihinde yayınlanan yanıcı gazların algılanması için ev ve benzeri yerlerde kullanılan elektrikli cihazlar – Bölüm 1: Yanıcı gazların algılanmasında kullanılan cihazların deney metotları ve performans özellikleri, özel tedbirleri ve güvenlik kurallarını kapsar.

- TS EN 50291-1 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 13 Temmuz 2010 tarihinde yayınlanan zehirleyici gazların algılanması için ev ve benzeri yerlerde kullanılan elektrikli cihazlar – Bölüm 1: Karbonmonoksit gibi zehirleyici gazların algılanmasında kullanılan cihazların deney metotları ve performans özellikleri, özel tedbirleri ve güvenlik kurallarını kapsar.

- TS EN 60079-10 TÜRK STANDARDI

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 19 Ocak 2010 tarihinde yayınlanan Patlayıcı Gaz Atmosferleri İçin Elektrikli Cihazlar – Bölüm 10: Tehlikeli alanların sınıflandırılması ile ilgili kuralları kapsar.

- EN 60849 AVRUPA STANDARDI

Avrupa'nın değişik standart kurumlarınca (EN, BS, Vds) yayınlanan, ses sistemleri, telekomünikasyon sistemleri, konuşma iletim sistemleri, kamu-adres sistemleri, haberleşme teçhizatı, acil durum ekipmanları, akustoelektrik cihazları, otomatik kontrol sistemleri, elektrik güç sistemleri, kullanım için talimatlar, kayıtlar (belgeleri), bakım, akustik ölçüm, gürültü, performans testleri ve kurulum kurallarını kapsar.

- EN 60529 AVRUPA STANDARDI

Avrupa'nın değişik standart kurumlarınca (EN, BS, Vds) yayınlanan, Muhafazalar tarafından sağlanan koruma dereceleri özellikleri, performans testleri ve kurallarını kapsar.