



Patlamadan Korunma

GAZ ALGILAMA
SİSTEMLERİ

Yanıcı gaz ve buharlardan kaynaklanan patlama tehlikeleri

PATLAMA TEHLİKESİ HER YERDE GİZLİDİR

Yanıcı gaz ve buharları tehlikeye dönüşmeden önce algılamak, mekanik ve elektriksel patlamadan korunma önlemlerinden önce gelir. Yanıcı gaz ve buharların tehlikeli koşullara yol açabileceği her durumda — ham petrol ve doğal gazın aranması ve üretiminde, kimya ve petrokimya endüstrisinde, yanıcı sıvı ve gazların depolanması ve taşınmasında, plastiklerin işlenmesinde veya solvent kullanımında — hem personel hem de tesisler için patlamadan korunma yasal bir zorunluluktur.

Uygulamaya bağlı olarak bu tür yanıcı gaz ve buharların algılanmasında farklı ölçüm prensipleri kullanılabilir: katalitik boncuk sensörleri, kızılötesi sensörler veya açık yol dedektörleri. Bunlar Dräger REGARD gibi merkezi ünitelerle birlikte kullanıldığında, konsantrasyonlar patlama noktasının güvenli biçimde altındayken erken uyarı sağlayabilir. Böylece etkili karşı önlemler devreye alınarak tehlikeli durumlar daha oluşmadan önlenabilir.

PATLAMADAN KORUNMA YÖNTEMİ

Yanıcı gaz ve buharlar, atmosferik koşullar altında havada yeterli oksijen konsantrasyonu ile birlikte bulunuyorsa, ancak yeterince yüksek ateşleme enerjisine ve/veya sıcaklığa sahip bir kaynak tarafından tutuşturulabilir. Bu konsantrasyon Alt Patlama Sınırı (LEL) olarak adlandırılır.

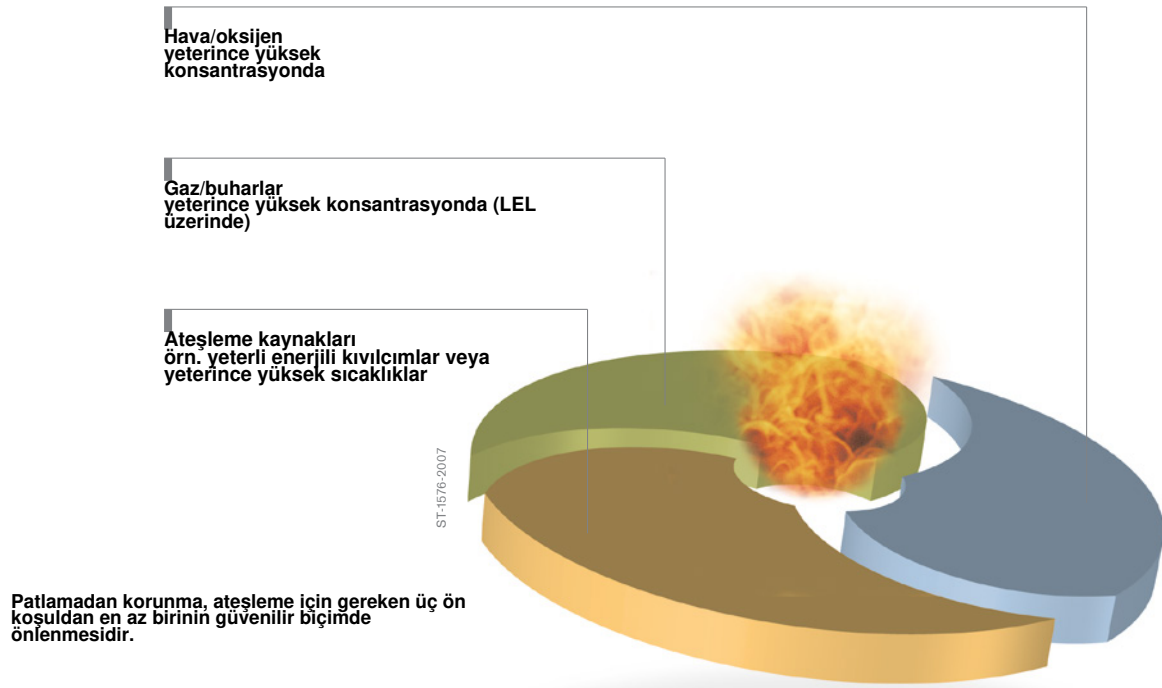
Başka bir deyişle ateşleme ancak şu üç koşul birlikte gerçekleşirse mümkündür:

1. Yanıcı gaz veya buhar konsantrasyonu LEL'nin üzerindedir.
2. Yeterince yüksek oksijen/atmosferik oksijen konsantrasyonu vardır.
3. Bir ateşleme kaynağından yeterince yüksek sıcaklık veya enerji gelir.

Tersi de geçerlidir: Bu üç koşuldan herhangi biri sağlanmıyorsa ateşleme veya patlama meydana gelemez.

Bu nedenle patlamadan korunma önlemleri şunlardır:

1. Konsantrasyonların sınırlandırılması
2. İnertleme
3. Patlamaya karşı korumalı işletme ekipmanlarının kullanılması



Konsantrasyonları sınırlandırmanın en kesin yolu elbette yanıcı gaz ve buharları hiç kullanmamaktır. Ancak bu çoğu zaman mümkün değildir. Bu nedenle konsantrasyonları sınırlamak için gaz algılama ekipmanı kullanılır. Kapalı proseslerde ise konsantrasyonun LEL'nin oldukça üzerine çıkmasına izin verilir; buna karşılık oksijen seviyesi tutuşabilir bir karışım oluşamayacak kadar düşürülür (inertleme).

Bu önlemler yetersiz veya tam olarak uygun değilse, sonuçta yalnızca standartlaştırılmış ateşlemeye karşı korumalı işletme ekipmanları kullanılmalıdır. Böylece bir gaz kaçağında ekipmanın ateşleme kaynağına dönüşmesi önlenir.

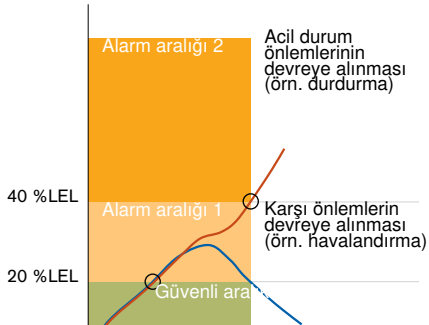
Patlamadan korunma yöntemleri hakkında daha fazla bilgi için uyumlaştırılmış EN 1127-1 standardına bakınız.

Tehlikeli Atmosferler



D-936-2014

ST-1578-2007



Alarm eşikleri

LEL konsantrasyonu yükselmeye başlar ve alarm aralığı 1'e ulaşır ulaşmaz karşı önlemler devreye girer. Bu önlemler başarılı olursa konsantrasyon düşer (mavi eğri). Önlemler başarısız olursa konsantrasyon artmayı sürdürür (kırmızı eğri). İkinci alarm aralığına ulaşıldığında acil durum önlemleri devreye alınır. Doğru tasarlanmış endüstriyel tesisler alarm aralığı 2'ye ancak çok ender durumlarda, hatta çoğu zaman hiç ulaşmaz.

LEL ölçeği

LEL ne kadar düşükse madde o kadar tehlikelidir; çünkü tutuşabilir konsantrasyonların oluşması daha kolaydır. Örneğin hidrojenin LEL değeri hacmen %4'tür. Havada hacmen %2 hidrojen içeren bir test gazı tutuşabilir değildir.

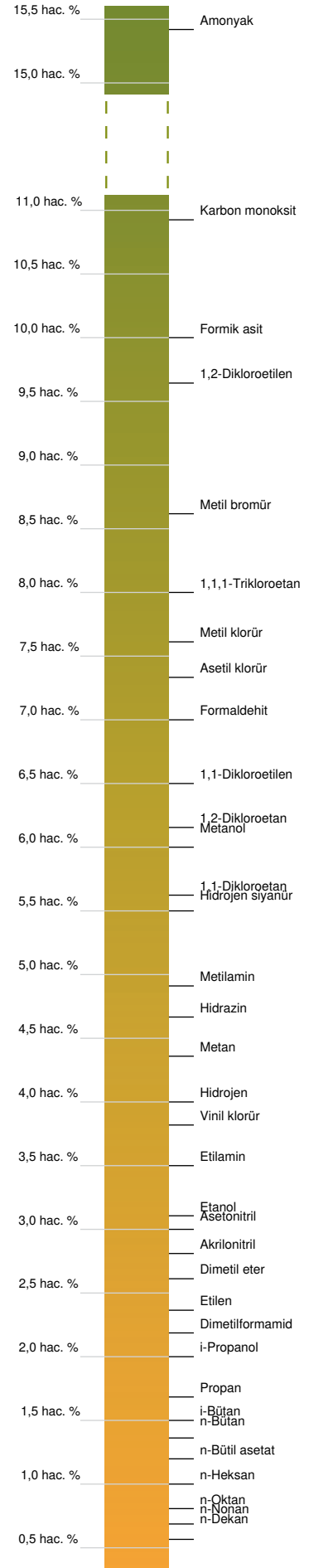
Potansiyel patlayıcı atmosferlerin önlenmesi – Birincil patlamadan korunma

LEL'İN ALTINDA PATLAMA TEHLİKESİ YOKTUR

Konsantrasyonların sınırlandırılması (1) ve inertleme (2), tutuşabilir konsantrasyonların oluşmasını önledikleri için birincil önlemler olarak bilinir. Buna karşılık patlamaya karşı korumalı işletme ekipmanlarının kullanılması (3), tutuşabilir konsantrasyonların oluşmasını önlemez; bunların ateşlenmesini engeller. Bu nedenle ikincil önlem olarak adlandırılır.

Konsantrasyonları sınırlandırmak, örneğin tehlikeli alanlarda konsantrasyon LEL'nin yalnızca %20'sine ulaştığında otomatik olarak temiz hava vererek aktif seyreltme yapmak demektir. Konsantrasyon artmayı sürdürürse (yani karşı önlem yetersiz kalırsa) acil durum önlemleri devreye alınmalıdır. Örneğin %40 LEL'de, patlamaya karşı korumalı olmayan tüm elektrikli işletme ekipmanları kapatılır. Bu konsantrasyonları algılamak için gaz algılama cihazları kullanılır. Avrupa'da bu cihazlar, amaçlanan kullanıma göre bir onaylanmış kuruluş tarafından EN 60079-29-1'e (önceki EN 50054 ve devamı veya EN 61779) uygun tip incelemesine tabi tutulmalıdır. Bu gereklilik sensörün yanı sıra transmitter ve merkezi ünite için de geçerlidir.

İnertleme de önleyici bir patlamadan korunma tedbiri olduğundan, en azından Avrupa'da oksijen algılama için özel gereklilikler vardır. O algılama cihazları da bu amaçla tip incelemesine sunulmalıdır (örn. EN 50104'e göre).





Yanıcı gaz ve buharların güvenlikle ilgili temel değerleri

ALT PATLAMA SINIRI (LEL)

Her yanıcı maddenin, hava ile karıştığında yakıt miktarı yetersiz olduğu için ateşlenemediği bir konsantrasyon sınırı vardır. LEL, belirli standartlara göre deneysel olarak belirlenen ve birkaç istisna dışında hacmen %0,5 ile %15 arasında bulunan ampirik bir madde özelliğidir.

Bu durumda LEL ancak belirli bir sıcaklık aşıldığında elde edilir; yani buhar ancak bu sıcaklığın üzerinde tutuşabilir hâle gelir. Deneysel olarak belirlenen bu sıcaklığa parlama noktası denir ve yanıcı sıvıların tehlikesini değerlendiren çok önemli bir güvenlik değeridir. Örneğin saf etanolün parlama noktası 12 °C'dir; bu nedenle 20 °C'de yanabilir. Buna karşılık parlama noktası 35 °C olan n-bütanol buharları 20 °C'de hâlâ tutuşturulamaz.

GAZLAR VE LEL

Genel olarak kaynama noktasının üzerindeki maddeler gaz olarak adlandırılır. Bu nedenle bir gazın basıncı her zaman atmosfer basıncından yüksektir. Gazlar serbest kaldığında LEL konsantrasyonlarını hızla aşabilir ve tutuşabilir gaz-hava karışımları oluşturabilir.

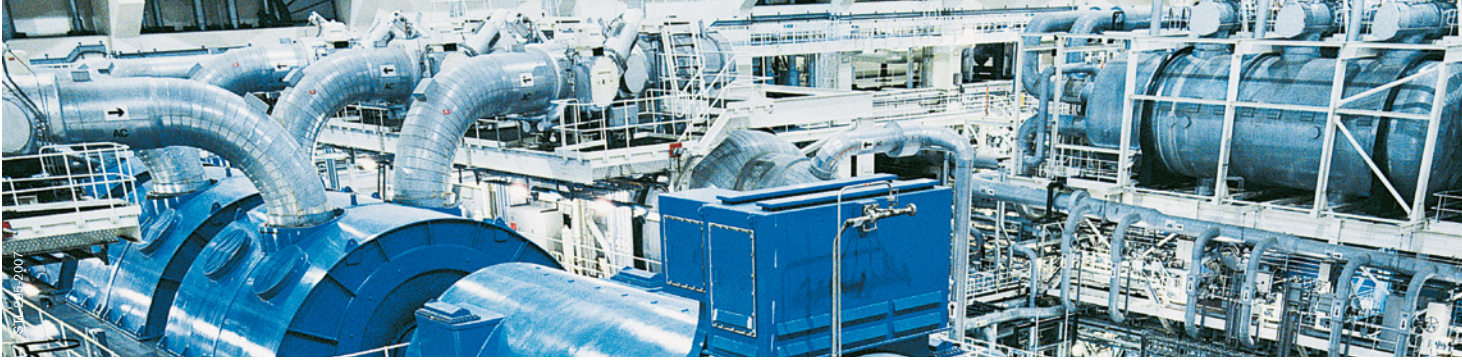
Yanıcı bir sıvının sıcaklığı parlama noktasının belirgin biçimde altında tutuluyorsa, aslında birincil patlamadan korunma uygulanıyor demektir.

YANICI SIVILARIN BUHARLARI VE PARLAMA NOKTASI

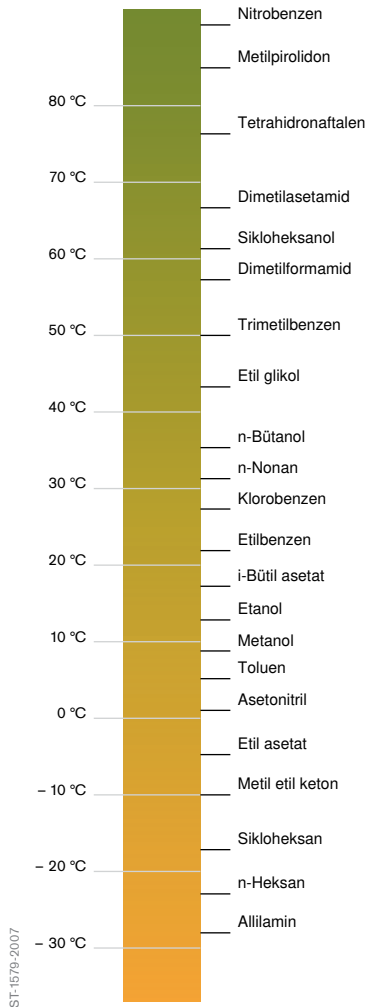
Kaynama noktasının altındaki maddeler yalnızca gaz hâlinde değil, sıcaklığa bağlı bir denge içinde sıvı (hatta katı) hâlleriyle birlikte bulunur. Bu durumdaki gaz bileşenine buhar denir. Buhar basıncı her zaman atmosfer basıncından düşüktür ve sıcaklığa bağlı olarak yalnızca belirli bir azami buhar konsantrasyonu oluşabilir. Özellikle yanıcı bir sıvının erişebileceği azami buhar konsantrasyonu düşük olabilir.

ATEŞLEME SICAKLIĞI VE MİNİMUM ATEŞLEME ENERJİSİ

Elektriksel veya mekanik olarak oluşan kıvılcımlar ile sıcak yüzeyler, bilinen 13 ateşleme kaynağı türünün en yaygın olanlarıdır. Gaz-hava veya buhar-hava karışımını tutuşturmak için kaynak ya ateşleme sıcaklığının üzerinde olmalı ya da kıvılcım enerjisi karışımın minimum ateşleme enerjisini aşmalıdır. Ateşleme noktası ve minimum ateşleme enerjisi, maddeye özgü ve standartlarla tanımlanan güvenlik değerleridir; patlamaya karşı korumalı ekipmanın geliştirilmesi ve seçilmesinde önemli rol oynar.



YANICI GAZ VE BUHARLAR İÇİN GÜVENLİK DEĞERLERİ SEÇİMİ



Parlama noktası ölçeği

Parlama noktası ne kadar düşükse sıvı o kadar tehlikelidir; yani sıvının tutuşturulması daha kolaydır. Örneğin trimetilbenzenin parlama noktası 50 °C'dir. Bu, trimetilbenzen buharlarının 20 °C'de tutuşabilir olmadığı anlamına gelir.

Gaz/buhar	LEL hac. %*	LEL g/m³*	Parlama noktası*	Buhar basıncı**	Ateşleme sıcaklığı
Aseton	2,5	61	< -20 °C	246 hPa	535 °C
Asetilen	2,3	25	Gaz	Gaz	305 °C
Akrlonitril	2,8	62	-5 °C	117 hPa	480 °C
Amonyak	15,4	109	Gaz	Gaz	630 °C
Benzen	1,2	39	-11 °C	100 hPa	555 °C
1,3-Bütadien	1,4	32	Gaz	Gaz	415 °C
i-Bütan	1,5	36	Gaz	Gaz	460 °C
n-Bütan	1,4	34	Gaz	Gaz	365 °C
n-Bütanol	1,4	43	35 °C	7 hPa	325 °C
n-Bütil asetat	1,2	58	27 °C	11 hPa	390 °C
Klorobenzen	1,3	61	28 °C	12 hPa	590 °C
Sikloheksan	1,0	35	-18 °C	104 hPa	260 °C
Siklopentan	1,4	41	-51 °C	346 hPa	320 °C
Dietil eter	1,7	52	-40 °C	586 hPa	175 °C
Dimetil eter	2,7	52	Gaz	Gaz	240 °C
1,4-Dioksan	1,4	51	11 °C	38 hPa	375 °C
Epiklorohidrin	2,3	89	28 °C	16 hPa	385 °C
Etanol	3,1	60	12 °C	58 hPa	400 °C
Etilen	2,4	28	Gaz	Gaz	440 °C
Etil asetat	2,0	73	-4 °C	98 hPa	470 °C
Etilbenzen	1,0	44	23 °C	10 hPa	430 °C
Etilen oksit	2,6	48	Gaz	Gaz	435 °C
n-Heksan	1,0	36	-22 °C	162 hPa	230 °C
Metan	4,4	29	Gaz	Gaz	595 °C
Metanol	6,0	80	9 °C	129 hPa	440 °C
Metil klorür	7,6	160	Gaz	Gaz	625 °C
Metil etil keton	1,5	45	-10 °C	105 hPa	475 °C
Metil metakrilat	1,7	71	10 °C	40 hPa	430 °C
n-Nonan	0,7	37	31 °C	5 hPa	205 °C
n-Oktan	0,8	38	12 °C	14 hPa	205 °C
n-Pentan	1,1	33	-40 °C	562 hPa	260 °C
Propan	1,7	31	Gaz	Gaz	470 °C
i-Propanol	2,0	50	12 °C	43 hPa	425 °C
Propilen	2,0	35	Gaz	Gaz	485 °C
Stiren	1,0	43	32 °C	7 hPa	490 °C
Toluen	1,0	38	6 °C	29 hPa	535 °C
Hidrojen	4,0	3	Gaz	Gaz	560 °C

* PTB standardına göre

** Parlama noktası yalnızca sıvılar için tanımlıdır; 20 °C'deki buhar basıncı da yalnızca sıvılar için anlamlıdır.



Ateşleme kaynağı yoksa patlama tehlikesi yoktur – İkincil patlamadan korunma

Birincil önlemlerle (örneğin gaz algılama sistemleri kullanarak) tutuşabilir bir atmosferin oluşması yeterince engellenemiyorsa, elektrikli işletme ekipmanları ateşleme kaynağı olmayacağı güvence altına alınacak biçimde tasarlanmalıdır.

Patlamaya dayanıklı ekipman üreticileri cihazlara standart işaretleme yapmak ve bir ekipman kategorisi belirterek izin verilen kullanım alanını tanımlamak zorundadır. Kullanıcı ise patlayıcı atmosfer bulunan alanları ortamın türüne (D: toz, G: gaz) ve yanıcı maddelerin bulunma olasılığına göre sınıflandırmalıdır.

ATEŞLEMEDEN KORUNMA TÜRLERİ

Standartlaştırılmış yedi ateşlemeden korunma türünün dördü dedektörler ve gaz algılama teknolojileri için önemlidir: alev sızdırmaz muhafaza (d), kendinden emniyetlilik (i), kapsülleme (m) ve artırılmış emniyet (e). Kapsülleme sıcak yüzeyleri ve kıvılcımları mekanik olarak önler; kendinden emniyetli ekipman ise elektrik gücünü sınırlar. Alev sızdırmaz muhafaza, prensipte içeride ateşlemeye izin verir; ancak patlama basıncına dayanır ve alevin dışarı sıçramasını güvenilir biçimde önler. Artırılmış emniyet, özel yapısıyla sıcak yüzey ve kıvılcım oluşma riskini azaltır; fakat yalnızca belirli ekipman türlerinde (kablo rakorları, bağlantı kutuları, lambalar, motorlar vb.) uygulanabilir. Patlamaya dayanıklı işletme ekipmanları bir onaylanmış kuruluş tarafından test edilip belgelendirilmelidir.

Örneğin II 2 GD, bölge 1 ve 2 ile bölge 21 ve 22'de kullanılabilen tipik bir ekipman kategorisidir. Bölge 2'de kullanılacak ekipman ise en az II 3 G işaretine sahip olmalıdır.

ABD'de patlamadan korunma NEC 505 ile düzenlenir. ABD işaretleme, kullanım alanını 'Sınıf' ve 'Bölüm' bilgileriyle de tanımlar. Bununla birlikte ABD'de yalnızca alev sızdırmaz muhafaza ve kendinden emniyetlilik ateşlemeden korunma türü olarak kabul edilir. Çoğu ülkede Avrupa ve Amerikan standartları kabul edilse de günümüzde dünya çapında kabul gören IEC patlamadan korunma standartlarına dayalı IECEx sistemi tercih edilmektedir. Dräger gaz algılama cihazları genellikle GENELEC (ATEX, Avrupa), UL (ABD), CSA (Kanada) ve IECEx (dünya çapında) gerekliliklerini karşılar.

PATLAMADAN KORUNMA YASAL BİR ZORUNLULUKTUR

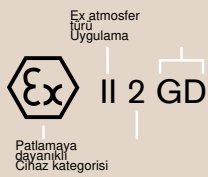
Avrupa'da patlamadan korunma, AB Direktifi ATEX 2014/34/AB ile 114 ve 137. maddeler olarak da bilinen 99/92/AT kapsamında yasal güvence altındadır.



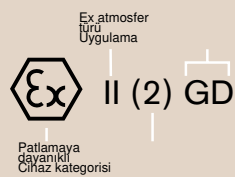
SICAKLIK SINIFLARI, PATLAMA GRUPLARI VE TİPİK GAZ/BUHAR EŞLEŞTİRMESİ

Sıcaklık sınıfı ve izin verilen azami yüzey sıcaklığı	Patlama grubu IIA Ateşleme enerjisi > 0,18 mJ	Patlama grubu IIB Ateşleme enerjisi 0,06–0,18 mJ	Patlama grubu IIC Ateşleme enerjisi < 0,06 mJ
T1 450 °C	Aseton, amonyak, benzen, Etil asetat, metan, metanol, propan, toluen	Hidrojen siyanür, şehir gazı	Hidrojen
T2 300 °C	i-Amil asetat, n-bütan, n-bütanol, 1-Büten, propil asetat, i-Propanol, vinil klorür	1,3-Bütadien, 1,4-Dioksan, Etilen, etilen oksit	Asetilen
T3 200 °C	Amil alkol, benzinler, Dizel yakıt, fuel oil, n-heksan	Dimetil eter, etil glikol, Hidrojen sülfür	
T4 135 °C	Asetaldehit	Dietyl eter	
T5 100 °C			
T6 85 °C			Karbon disülfür

Örneğin potansiyel patlayıcı atmosfer karbon disülfürden kaynaklanıyorsa elektrikli ekipman IIC ve T6 işaretli olmalıdır; n-heksan için ise IIA ve T3 işaretleri yeterlidir.



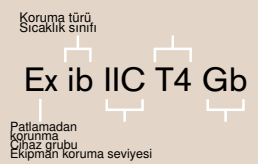
2014/34/AB'ye göre tipik gaz algılama transmiyeri işaretleme: Bölge 1, 2, 21 ve 22 için ekipman.



Patlama tehlikesi bulunan alanda kullanıma izin verilmeyen, ancak bu alandaki uygun bir cihaza elektriksel olarak bağlanabilen güvenlik bariyeri gibi ilişkili bir elektrikli cihazın tipik işaretleme.



Bir elektrikli ekipmanın (örn. gaz algılama transmiyeri) ateşlemeden korunma türüne ilişkin tipik işaretleme.





Zorunlu uyarı işareti



Tehlikeli alanlar

Gaz algılama sistemleri, tutuşabilir bir atmosferin oluşma olasılığını azaltır

Avrupa'da işletmeci, 99/92/AT Direktifi (ATEX 137) uyarınca risk değerlendirmesi yapmalı; patlama tehlikesi bulunan alanları tehlike düzeyine (patlayıcı atmosfer oluşma olasılığına) göre sınıflandırmalı; organizasyonel güvenlik önlemlerini uygulamalı ve bunları bir patlamadan korunma dokümanı ile doğrulamalıdır. Belirtilen bölgelerde yalnızca uygun ekipmanlar kullanılabilir.

...doğrulanmış bir gaz algılama sistemiyle bölge 2'ye dönüştürülebilir. Bu bölgede lambalar, makineler ve forkliftler gibi patlama emniyeti bakımından daha basit yapılı (ve genellikle daha ekonomik) ekipmanlar kullanılabilir.

Tutuşabilir atmosfer oluşmasını güvenilir biçimde önleyen gaz algılama sistemleri kullanıldığında, böyle bir atmosferin oluşma olasılığı önemli ölçüde azalır. Normalde hiç oluşmaz (bölge 2 tanımı). Başka bir deyişle, bölge 1...

Bununla birlikte gaz algılama sisteminin başlattığı karşı önlemler, tutuşabilir konsantrasyonların oluşmasını yeterince önlemelidir. Gazın havalandırmayla uzaklaştırılabildiğinden daha hızlı salındığı bir kaçağın hemen çevresinde bu koşul sağlanmayabilir. Yakın çevre bölge 1 olarak kalır; ancak gaz algılama sistemleri bölge 1 alanını önemli ölçüde küçültür ve işletmeciye büyük avantaj sağlar.

99/92/AT DİREKTİFİNE GÖRE BÖLGELERİN TANIMI

Tür	Bölge	Patlayıcı atmosfer oluşma olasılığına göre tehlikeli alan tanımı	Asgari ekipman kategorisi
Gaz	0	Patlayıcı gaz atmosferi sürekli, uzun süreli veya sık bulunur.	II 1G
	1	Patlayıcı gaz atmosferi normal çalışmada ara sıra oluşabilir.	II 2G
	2	Normal çalışmada beklenmez; oluşursa yalnızca kısa sürer.	II 3G
Toz	20	Patlayıcı toz atmosferi sürekli, uzun süreli veya sık bulunur.	II 1D
	21	Patlayıcı toz atmosferi normal çalışmada ara sıra oluşabilir.	II 2D
	22	Normal çalışmada beklenmez; oluşursa yalnızca kısa sürer.	II 3D

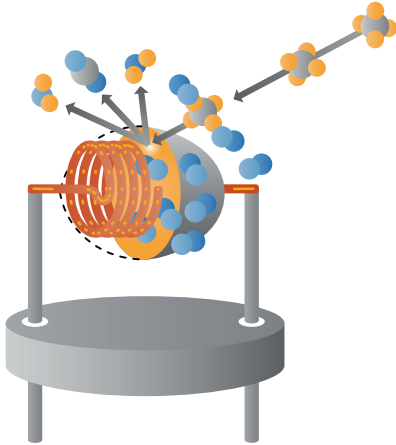
Örnek: Bir ekipman bölge 21'de kullanılacaksa işaretleme en az II 2D ekipman kategorisine karşılık gelmelidir.

Gaz algılama sistemlerinin kullanımı

Gaz algılamada onlarca yıldır kanıtlanmış: katalitik boncuk ve kızılötesi sensörler

KATALİTİK BONCUK SENSÖRLERİ

Katalitik boncuk sensörü, alev tutuculu muhafazası bulunan ve yanıcı gazlarla buharları ölçen alev sızdırmaz bir sensördür; patlama tehlikesine karşı uyarı verir. Ölçüm prensibi, ölçülen madde ile oksijen arasındaki kimyasal reaksiyona dayanır ve ortam havasında en az hacmen %12 oksijen gerektirir. Oksijen konsantrasyonu çok düşükse sensör algılama sinyali üretmez; ancak bu durumda patlama riski de yoktur. Sensörün farklı yanıcı gaz ve buharlara hassasiyeti değişir; bazı maddelerde hassasiyet güvenilir gösterim için yetersiz olabilir.



Aktif pelistör (kesit, şematik)

Metan molekülü içeri girdiğinde, ısıtılmış boncuk içindeki aktif ortam oksijeni tarafından su buharı ve karbondioksit oksitlenir. Açığa çıkan reaksiyon ısı, gömülü platin bobinin direncinde algılanabilir bir değişime neden olur.

Reaksiyon ısı ölçüm prensibi, yanıcı gaz ve buharların LEL'nin altındaki konsantrasyonlarda bile atmosferik oksijenle oksitlenmesine dayanır. Bunun için uygun sıcaklıkta bir katalizör gerekir. Oksidasyon sırasında açığa çıkan reaksiyon ısı, gaz konsantrasyonunun bir ölçüsüdür.

Katalitik boncuk sensörü, 'pelistör' (pellet ve resistor sözcüklerinin birleşimi) adı verilen iki küçük algılama boncuğu içerir. Pelistörler, içine ince bir platin tel bobin yerleştirilmiş gözenekli seramikten yapılır. Yaklaşık 250 mA elektrik akımı platin bobini yaklaşık 450 °C'ye ısıtır; bobin aynı zamanda sıcaklık değişimlerini ölçen bir dirençtir. Yanıcı gaz molekülleri pelistöre girdiğinde, gözenekli seramiğe bağlı aktif ortam oksijeni tarafından katalitik olarak oksitlenir. Açığa çıkan reaksiyon ısı sıcaklık artışına yol açar.



Bu sıcaklık artışı (örneğin %10 LEL oktan için yaklaşık 2 °C), dirençte yalnızca bir ohmun binde biri mertebesinde bir değişime yol açar ve bu değişim gaz konsantrasyonuyla orantılıdır.

Gaz konsantrasyonuna bağlı sıcaklık artışı, ortam sıcaklığındaki çok daha güçlü dalgalanmalar ölçümsel olarak dengelenmeden sinyal olarak kullanılamaz. Bu amaçla kompensatör adı verilen ikinci pelistör kullanılır. Aktif pelistörün aksine kompensatörde katalitik reaksiyon fiziksel veya kimyasal olarak bastırılır; böylece yalnızca ortam sıcaklığına maruz kalır. Wheatstone köprüsü içinde bağlandığında, özellikle ortam sıcaklığının etkisi olmak üzere çevresel etkileri dengeler. En iyi performans için iki pelistörün teknik özellikleri birbirine olabildiğince yakın olmalı; bu nedenle üretimde eşleştirilmelidir.

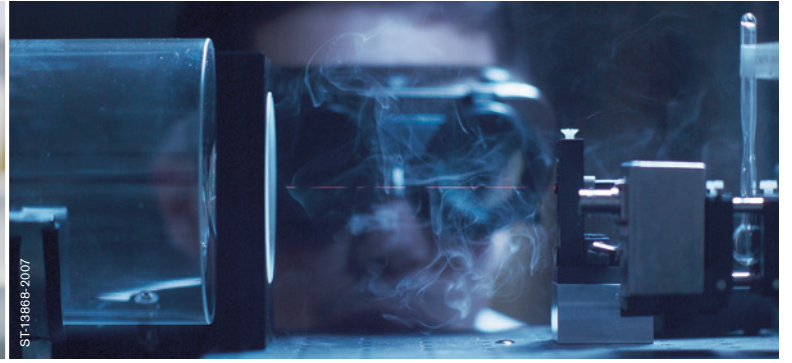
Katalizörlerin etkinliği zamanla azalır ve katalitik zehirlenmeyle önemli ölçüde düşebilir. Dräger onlarca yıldır kendi PR ('zehirlenmeye dayanıklı') pelistörlerini üretmektedir. Yapıları ve kullanılan malzemeler sayesinde kükürt, fosfor, kurşun ve silikon bileşikler gibi katalizör zehirleri içeren endüstriyel atmosferlerde geleneksel pelistörlerden daha uzun ömürlüdürler.

Katalitik boncuk sensörlerinin aksine kızılötesi sensörler tamamen fiziksel bir ölçüm prensibine dayanır; katalitik zehirlenme riski taşımaz ve oksijen gerektirmez. Gaz, optik pencereler aracılığıyla IR dedektörlerine ulaşır. Ancak kızılötesi sensörlerin yanıcı gaz ve buharlara hassasiyeti çok farklı olabilir; vinil klorür veya asetonitril gibi bazı maddeler beklentinin aksine hiç algılanamaz. Dräger uygulama laboratuvarı, IR gaz algılama transmitterleriyle algılanabilen yaklaşık 300 gaz ve buharı listelemiştir.

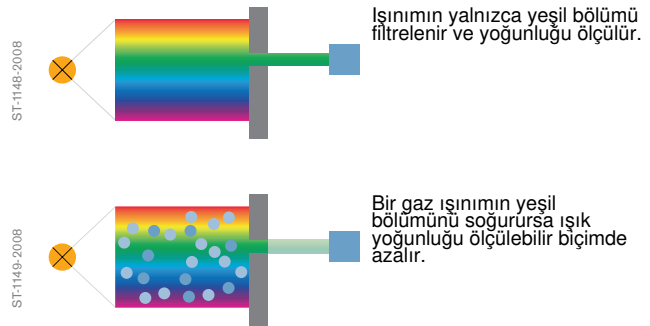
IR algılama prensibi; birkaç istisna (H , NH , CO, CS , HCN, H S ve hidritler) dışında yanıcı gaz ve buhar moleküllerinin hidrokarbon olduğu bilgisine dayanır. IR tayfının belirli dalga boyları CH bağlarını titreştirir ve moleküller enerjiyi soğurur. IR-aktif gazla dolu optik sisteme kızılötesi ışık verildiğinde, normal hava IR ışığını soğurmadiği için optik olarak süzülen belirli dalga boylarında soğurmanın arttığı görülür.

Yakın kızılötesi ışık düşük gerilimli ampullerle kolay üretilebilir; ancak dalga boyuna özgü IR ölçüm dedektörü çok daha karmaşıktır. Girişim filtresinin arkasında bulunan piroelektrik kristaller, darbeli IR ışığına maruz kaldığında çok küçük gerilim değişimleri üretir. Yoğun elektronik yükseltme ve doğrusallaştırma sonrasında konsantrasyonla orantılı 4–20 mA sinyal elde edilir.

KIZILÖTESİ SENSÖRLER



Yalnızca gaz değil, ısıtım gücündeki azalma veya optik sistemin kirlenmesi de IR sinyalinin zayıflatır. Bu etkiler, ışıını bir ışıını ayırıcı üzerinden alan ve gazların IR-aktif olmadığı dalga boyunda ölçüm yapan ikinci bir IR dedektörüyle (referans dedektörü) dengelenir. Her iki dedektör de belirgin soğurma gösteriyorsa neden genellikle gaz değil, optik sistem kirlenmesi gibi başka bir etkidir. Dengeleme sayesinde IR sensör sinyali kirlenmeye toleranslıdır ve belirli kirlenme düzeyinden itibaren bakım talep sinyali üretebilir. Dräger PIR 7000'de IR dedektörlerindeki değişimler ikinci bir ışıınımla da dengelenir ('dört ışıınılı dengeleme yöntemi').

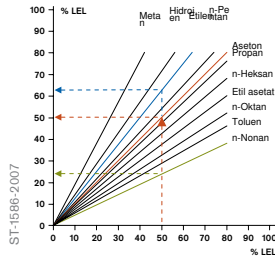


IR transmitterleri

IR soğuran gaz bulunmadığında daima güçlü bir ölçüm sinyalinin bulunması, öz tanımlama yöntemlerinin önünü açmıştır. Örneğin IR kaynağı arızalanır veya optik sistem tıkanırsa transmitter bunu algılayabilir. IEC/EN 61508 anlamında arıza emniyetlidir ve örneğin SIL2 tesislerinde kullanım için gerekli koşulu sağlar.

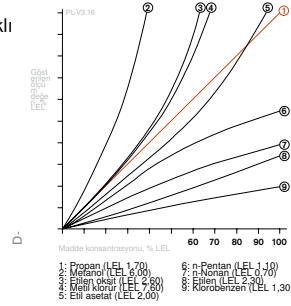
Optik sistemde (kuvette) ne kadar çok gaz molekülü varsa soğurma o kadar artar. Böylece örneğin yalnızca %10 LEL gibi düşük tam ölçek değerleriyle kaçaklar çok erken algılanabilir.

Katalitik boncuk sensörleri



Propana göre kalibre edilmiş bir katalitik boncuk sensörünün farklı hassasiyetleri (şematik): %50 LEL n-nonan yalnızca %23 LEL propan ölçümüne, %50 LEL etilen ise %62 LEL propan ölçümüne karşılık gelir.

PIR 7000 Tip 334 – propana çapraz hassasiyet (LEL = 1,70), IEC



Kızılötesi sensör

Propana göre kalibre edilmiş bir IR sensörünün farklı hassasiyetleri (Dräger PIR 7000 Tip 334, tipik çapraz hassasiyetler): %50 LEL n-nonan yaklaşık %23 LEL, %50 LEL etilen oksit yaklaşık %64 LEL propan değeri verir. Propan ayarlı sensör klorobenzen ve etilene belirsiz biçimde daha düşük hassasiyet gösterir; hidrojen, amonyak ve bazı diğer yanıcı maddeleri hiç ölçmez.

Bir gaz algılama sisteminin güvenilirliği ancak doğru kalibrasyon ve sensör konumlandırmasıyla sağlanır

KALİBRASYON

Gaz algılama transmiyeri yalnızca hedef gazla kalibre edilerek belirli bir gaza özel biçimde ayarlanır. Birden fazla gaz veya buhar güvenilir biçimde algılanacaksa transmiyer, en düşük hassasiyet gösterdiği maddeye göre ayarlanmalıdır. Doğru kalibrasyon, gaz algılama sisteminin güvenilirliği için zorunludur.

Gaz algılama transmiyerlerinin yerleşiminde yerel güvenlik mühendislerinin işletme deneyimine ek olarak IEC/EN 60079-29-2 standardı da dikkate alınmalıdır. Yanıcı gaz veya oksijenin algılanması ve ölçülmesine yönelik cihazların seçimi, kurulumu, kullanımı ve bakımı kılavuzu' sensörlerin doğru konumlandırılması için çok sayıda bilgi içerir.

SENSÖR YERLEŞİMİ

Sensörlerin ve ölçüm noktalarının yerleşim ölçütleri için IEC/EN 60079-29-2, Bölüm 8'e de bakınız. Uç farklı sensör yerleşim stratejisi vardır:

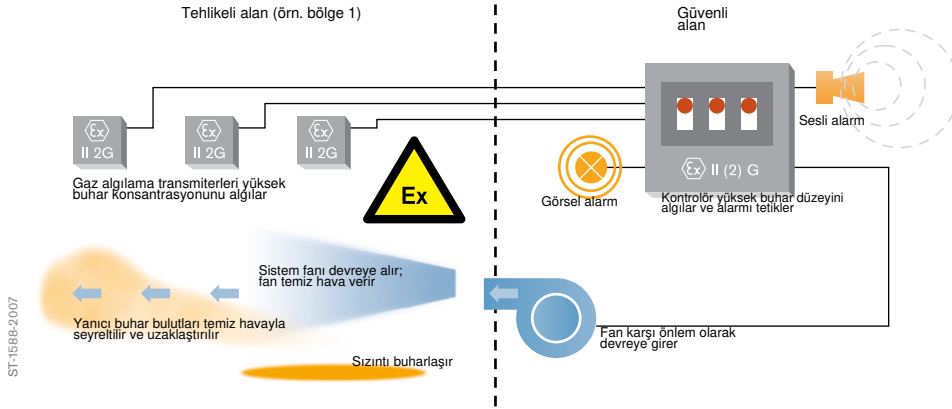
1. Noktasal izleme: Olası kaçak kaynakları (örn. vanalar, dolum ağızları, flanşlar ve körükler) bilinir ve konumlandırılabilir. Sensörler, gaz kaçaklarını güvenilir biçimde ve çok erken algılayacak şekilde yerleştirilir.

2. Alan izleme: Olası kaçak kaynakları belirli bir noktaya indirgenemez ve geniş bir alanda bulunabilir (örn. tehlikeli madde deposu). Sensörler tüm alana eşit aralıklarla dağıtılır.

3. Çevre sınırı izleme: Olası kaçak kaynakları konumlandırılmaz. Tehlikeli maddelerin komşu alanlara sızmasını algılamak için tesisin dış sınırı izlenir.

Bir gaz algılama sistemi düzenlenirken sensörün yalnızca yakın çevresindeki gaz konsantrasyonunu algılayabileceği unutulmamalıdır. Yanıcı sıvı buharları havadan ağırdır; zemine yakın yayılır ve sıcaklığa bağlı olarak yoğunur veya yeniden buharlaşır. Parlama noktasının altındaki sıcaklıklarda tutuşabilir değildir; çünkü %100 LEL ancak parlama noktasının üzerindeki sıcaklıklarda aşılabılır.

Yanıcı buharlar ile propan ve bütan gibi ağır gazları algılayan transmiyerler, bu maddeler zeminde birikebildiği için mümkün olduğunca zemine yakın kurulmalıdır. Hidrojen, metan ve amonyak ise havadan çok daha hafiftir ve yükselir; bu nedenle sensörler olası kaçak noktalarının üzerine yerleştirilmelidir.



Merkezi kontrolörler – güvenliğinizin merkezleri

Gaz algılama sistemleri genel olarak uzak transmitterler (gaz algılama transmitterleri), merkezi kontrol üniteleri ile optik ve akustik alarm cihazlarından oluşur. Transmitterler patlamaya karşı korumalıdır ve tehlikeli alana kurulur. Merkezi kontrol üniteleri tehlikesiz alanda bulunur; algılama sinyallerini yönetir ve acil durumda karşı önlemleri devreye alır. Alarm cihazları her iki alanda da bulunabilir; tehlikeli alandakiler yeterli patlamadan korunmaya sahip olmalıdır.

Merkezi üniteler, tek bir transmittere bağlanan küçük tek kanallı cihazlardan; işletmecinin alarm stratejisine uygun çok sayıda takılabilir giriş/çıkış modülü içeren raflı kontrol panolarına kadar çeşitlenebilir. Çıkış modüllerinde genellikle potansiyelsiz kontaklı 4 veya 8 röle bulunur.

Röle kontakları karşı önlemleri kontrol edebilir: fanları açıp kapatma, havalandırma vanalarını açıp kapatma, gaz beslemesini kesme veya başlatma, acil durdurma vb. Gerekğinde kontaklar yedekli olarak kablolanmalıdır.

MERKEZİ ÜNİTELER

Merkezi üniteler kontrol üniteleridir. Tehlikeli alanın dışında bulunur ve bağlı gaz algılama transmitterlerini besler. Transmitterlerin ölçüm sinyallerini ve durum bilgilerini alıp işler. Ayarlı alarm eşikleri aşıldığında operatörü uyarır ve alarm cihazlarına güvenilir çıkış sinyalleri gönderir. Ek güvenlik için çoğu merkezi ünite acil durum güç kaynağı bulunur.



Transmitterler

Dräger gaz algılama transmitterleri ürün gamı çok sayıda farklı tip içerir. Özelliklerinden bir seçki burada sunulmuştur.

Transmitterler ve özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi Ürün Bilgileri sayfalarında bulunabilir.

	Dräger PEX 3000	Dräger PIR 3000	Dräger PIR 7000	Dräger Polytron® 5100
				
Sensör tipi	Katalitik boncuk	Kızılötesi	Kızılötesi	Elektrokimyasal
Tehlike	ex	ex	ex	ox, tox
Patlamadan korunma	'd', 'e'	'd', 'e'	'd', 'e'	'd', 'e'
Çıkış sinyali	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA, HART®	4-20 mA
Ex onayları	-	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA
	Dräger Polytron® 5200	Dräger Polytron® 5310	Dräger Polytron® 5700	Dräger Polytron® 7000
				
Sensör tipi	Katalitik boncuk	Kızılötesi	Kızılötesi	Elektrokimyasal
Tehlike	ex	ex	ex	ox, tox
Patlamadan korunma	'd', 'e'	'd', 'e'	'd', 'e'	'i'
Çıkış sinyali	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA, HART®, LON, FF, PB
Ex onayları	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA

HART®, HART® Communication Foundation'ın tescilli ticari markasıdır.
 FF = FOUNDATION fieldbus™, Fieldbus Foundation™'in tescilli ticari markasıdır.
 PB = PROFIBUS®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.
 PN = PROFINET®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.



	Dräger Polytron® 8100	Dräger Polytron® 8200	Dräger Polytron® 8310	Dräger Polytron® 8700
				
Sensör tipi	Elektrokimyasal	Katalitik boncuk	Kızılötesi	Kızılötesi
Tehlike	ox, tox	ex	ex	ex
Patlamadan korunma	'd', 'e' (opsiyonel bağlantı kutusu)	'd', 'e' (opsiyonel bağlantı kutusu)	'd', 'e' (opsiyonel bağlantı kutusu)	'd', 'e' (opsiyonel bağlantı kutusu)
Çıkış sinyali	4–20 mA, HART®, Modbus, FF, PB	4–20 mA, HART®, Modbus, FF, PB	4–20 mA, HART®, Modbus, FF, PB	4–20 mA, HART®, Modbus, FF, PB
Ex onayları	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA	ATEX, IECEx, UL, CSA

	Dräger Polytron® SE Ex	Dräger Pulsar 7000 Series
		
Sensör tipi	Katalitik boncuk	Açık yol (IR)
Tehlike	ex	ex
Patlamadan korunma	'd', 'e' (bağlantı kutusu)	'd', 'e' (bağlantı kutusu)
Çıkış sinyali	mV	4–20 mA, HART®

HART®, HART® Communication Foundation'ın tescilli ticari markasıdır.
FF = FOUNDATION fieldbus™, Fieldbus Foundation™'in tescilli ticari markasıdır.
PB = PROFIBUS®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.
PN = PROFINET®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.



Merkezi üniteler

Burada merkezi ünitelerden bir seçki ve özelliklerine ilişkin bilgiler bulabilirsiniz.

Merkezi üniteler ve özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi Ürün Bilgileri sayfalarında yer alır.

	Dräger REGARD 2400/2410	Dräger REGARD 3900 Series	Dräger REGARD 7000	Dräger REGARD-1
				
Giriş sinyali	4–20 mA, mV (SE Ex)	4–20 mA	4–20 mA, HART®, Modbus RTU, mV (SE Ex)	4–20 mA, mV (SE Ex)
Çıkış sinyali	4–20 mA, Modbus, PB	4–20 mA, Modbus, PB	4–20 mA, Modbus, PB, PN	4–20 mA
Kanallar	4	16	1536 (mantıksal kanal)	1
Montaj	Duvar tipi muhafaza, DIN rayı	Duvar tipi muhafaza	Yerleştirme istasyonu	Duvar tipi muhafaza
Yapılandırma	PC	Manuel, PC	Gösterge paneli, PC	Manuel

HART®, HART® Communication Foundation'ın tescilli ticari markasıdır.
 FF = FOUNDATION fieldbus™, Fieldbus Foundation™'in tescilli ticari markasıdır.
 PB = PROFIBUS®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.
 PN = PROFINET®, PROFIBUS ve PROFINET International'ın (PI) tescilli ticari markasıdır.

Tüm ürün, özellik veya hizmetler tüm ülkelerde satışa sunulmayabilir. Adı geçen ticari markalar yalnızca belirli ülkelerde tescillidir ve bu materyalin yayımlandığı ülkede tescilli olmayabilir. Güncel durumu www.draeger.com/trademarks adresinden öğrenebilirsiniz.

FİRMANIN / GRUBUN MERKEZİ

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Almanya
www.draeger.com

TÜRKİYE

Omigro Safety Tek. Tic. A.Ş.
Bahçelievler Mah.
1831/14 Sk. No: 12
Karşıyaka Tower
Kat: 17 D: 114
35600 Karşıyaka
İzmir - Türkiye
Tel +90 532 748 77 30