

ATEX Direktifi
ve
ExProof Koruma Tip Testleri

Necdet KARABAKAL
Fizik Yük. Müh.
TÜRKAK ATEX Teknik Uzmanı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ALEVSIZDIRMAZ CİHAZINIZ TAM EMNİYET SAĞLIYOR MU?



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

94/9/AT ATEX Direktifinin 6. Maddesine göre teçhizat, koruyucu sistem ve cihazlarla ilgili testler; Türk Standartları Enstitüsünce (TSE) belirlenen uyumlaştırılmış ulusal standartlar ile bunların referansları olan uyumlaştırılmış EN (European Norm) Harmonize Avrupa Standartlarına göre yapılmaktadır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

- ATEX Direktifinin Ek II sinde yer alan Temel Sağlık ve Güvenlik Şartlarının (ESHR: Essential Safety and Health Requirements) gerçekleşmesi AT Tip İnceleme Sertifikasının alınması ile gerçekleşir
- Harmonize Standartların kullanılması sonucunda ESHR in yerine getirilmiş olduğu kabul edilir ve Direktife uygunluğun gerçekleşmesi sağlanmış olur
- Harmonize Standartların kullanılması zorunlu değil, opsiyoneldir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

ATEX ile ilgili Harmonize Standartlar;

- Avrupa Komisyonunun kontrolü altındadır ve komisyonun resmi talebi sonucunda hazırlanır
- Standart Kuruluşlarınca yazılı hale getirilir (CEN/CENELEC) (IECEX → IEC TC31 Teknik Komitesince oylama sonucunda ortaya çıkar)
- Ulusal Standart Kuruluşlarınca basılır (TSE)
- Avrupa Resmi Gazetesinde yayınlanır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

Avrupa Resmi Gazetesinde the Official Journal of the European Union (OJEU) yayınlanan harmonize standartlar zaman zaman gözden geçirilmekte, teknolojinin gelişimine ve yasal öngörülere uygunluk doğrultusuna göre değiştirilmektedir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

- Yasal öngörüler ise Avrupa Birliğinin harmonizasyon mevzuatının ve ATEX Direktifinin öngördüğü Sağlık ve Güvenlik Temel Gerekliliklerinin (Essential Health and Safety Requirements) sağlanmasına yöneliktir
- <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmosphere/>

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

ExProof cihaz üreticisi;

ATEX Direktifinin ilgili Modüllerine göre Uygunluk Değerlendirmesi yaptırmak istediği ürünü için

➤ Yasal mercilerce ATEX Direktifinin Ek XI inde yer alan kriterlere uygun olarak atanmış Onaylanmış Kuruluş ile birlikte,

uygun inceleme ve testleri yaptıracaktır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

Türkiye'de ATEX Direktifine göre atanmış bir Onaylanmış Kuruluşun belgelendirme yapabilmesi için de bu testleri yaptıracığı laboratuvarın;

TS EN ISO/IEC 17025 Kalibrasyon ve Deney Laboratuvarları için Temel Şartlar Standardına uygun olarak

- Akredite olması veya;
- Onaylanmış Kuruluşça bu standarda göre yeterliliğinin onaylanması gerekmektedir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

ATEX Direktifine göre yapılması gereken testlerin öngörüldüğü temel EN Standartları;

- EN ISO 60079-0 Genel Gereklilikler
- EN ISO 60079-1 Alevsızdırmaz Muhafaza
- EN ISO 60079-7 Artırılmış Emniyetlilik
- EN ISO 60079-11 Kendinden Emniyetlilik
- EN ISO 13463 Elektrikli Olmayan Teçhizat

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TİP TESTLERİ

- Cihazın dizaynı ve prototipinin koruma tipi standartlarına uygunluğunun tespiti için yapılan inceleme ve testlere **Tip Testleri**
- Sertifika almış bir cihazın imalat başlangıç ve devamı ve sonunda sertifika sahibi imalatçı firmanın yapmak zorunda olduğu kontrol ve testlere **Rutin Testler** denir
- Sertifikalanmış bir cihazın seri imalat sorumluluğu imalatçı firmaya aittir

TS EN/ IEC 60079-0: 2011 STANDARDINA GÖRE YAPILAN TESTLER

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN/ IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Genel Gereklilikler Standardı olduğu için birden fazla koruma tipini ilgilendiren testler yer almaktadır

- En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti (Madde 26.5.1.3)
- Isıl Şok Testi (Madde 26.5.2)
- Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi (Madde 26.4.2)
- Metalik Olmayan Malzemelerin Yüzey Direnci Deneyi (Madde 26.13)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 26.5.1.3

En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

- En Büyük Yüzey Sıcaklığı belirlenmesi cihazın muhafazasının yüzey sıcaklığının, cihazın kullanılacağı muhtemel patlayıcı ortam için izin verilen en büyük değeri geçip geçmediğinin tespiti için yapılır
- Tespit edilen bu sıcaklığın, muhtemel patlayıcı ortamda bulunan gazın minimum ateşlenme sıcaklığından düşük olması gerekir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

En yüksek yüzey sıcaklığının belirlenmesi testi, en yüksek yüzey sıcaklığının olduğu elektriksiz teçhizatın beyan geriliminin % 90 ile % 110'nu arasındaki giriş gerilimi ile en olumsuz beyan değerlerinde yapılır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

En yüksek yüzey sıcaklığı;

- Standardın Madde 26.5.1'e veya
- Koruma tipiyle ilgili standardın belirli özelliklerine göre tespit edilebilir

Teçhizat;

- En yüksek ortam sıcaklığına
- En yüksek dış ısı kaynağına maruz bırakıldığı koşullarda belirlenmelidir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti



Uygun seçilmiş Termokupl ve Rezistans Termometrelerin yüzey sıcaklığı ölçülecek cihazın en çok ısınan noktalarının belirlenerek seçilmeleri ve bu noktalara sabitlendikten sonra cihaz üzerinden bu sıcaklıkların en yüksek değeri belirlenir

ELIMKO - 680 Sıcaklık Ölçme Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti



ELIMKO- 8000 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Ölçme Düzenegi

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

Deneyin sonucunda **Grup I** donanım için azami yüzey sıcaklığı;

- Kömür tozunun bir tabaka oluşturduğu yerlerde herhangi bir yüzey üzerinde **150 °C'** yi
- Kömür tozunun bir tabaka oluşturmasının beklenmediği yerlerde ise (örneğin, bir IP 5X mahfazasının içerisinde) **450 °C'** yi aşmamalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 26.5.1.3 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Tespiti

- Bu durumda; teçhizat üzerine gerçek yüzey sıcaklığı yazılarak, “X” sembolü yerleştirilir ve güvenli kullanıma yönelik özel şartlar kullanıcı dokümanlarında **talimat** olarak verilir
- Normal olarak farklı konumlarda kullanılabilen elektriksel teçhizat için, her bir konumdaki sıcaklık dikkate alınmalıdır
- Ölçme cihazları (termometreler, ısı çiftleri vb.) ve bağlantı kabloları, elektriksel teçhizatın ısı davranışını değiştirmemelidir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 26.5.2

Isıl Şok Testi

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.5.2 Isıl Şok Testi

Elektriksel teçhizatın pencereleri ve aydınlatma armatürlerinin cam bölümleri en yüksek çalışma sıcaklığından daha az olmadığında üzerine püskürtülen $(10 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta 1 mm çapında su taneciklerinin sebep olacağı ısı şoka kırılmaksızın dayanmalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 26.4.2

Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi



Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

Muhafazaların, cam vb. parçaların, kablo girişlerinin en zayıf noktaları seçilerek darbe mukavemeti ölçülür



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

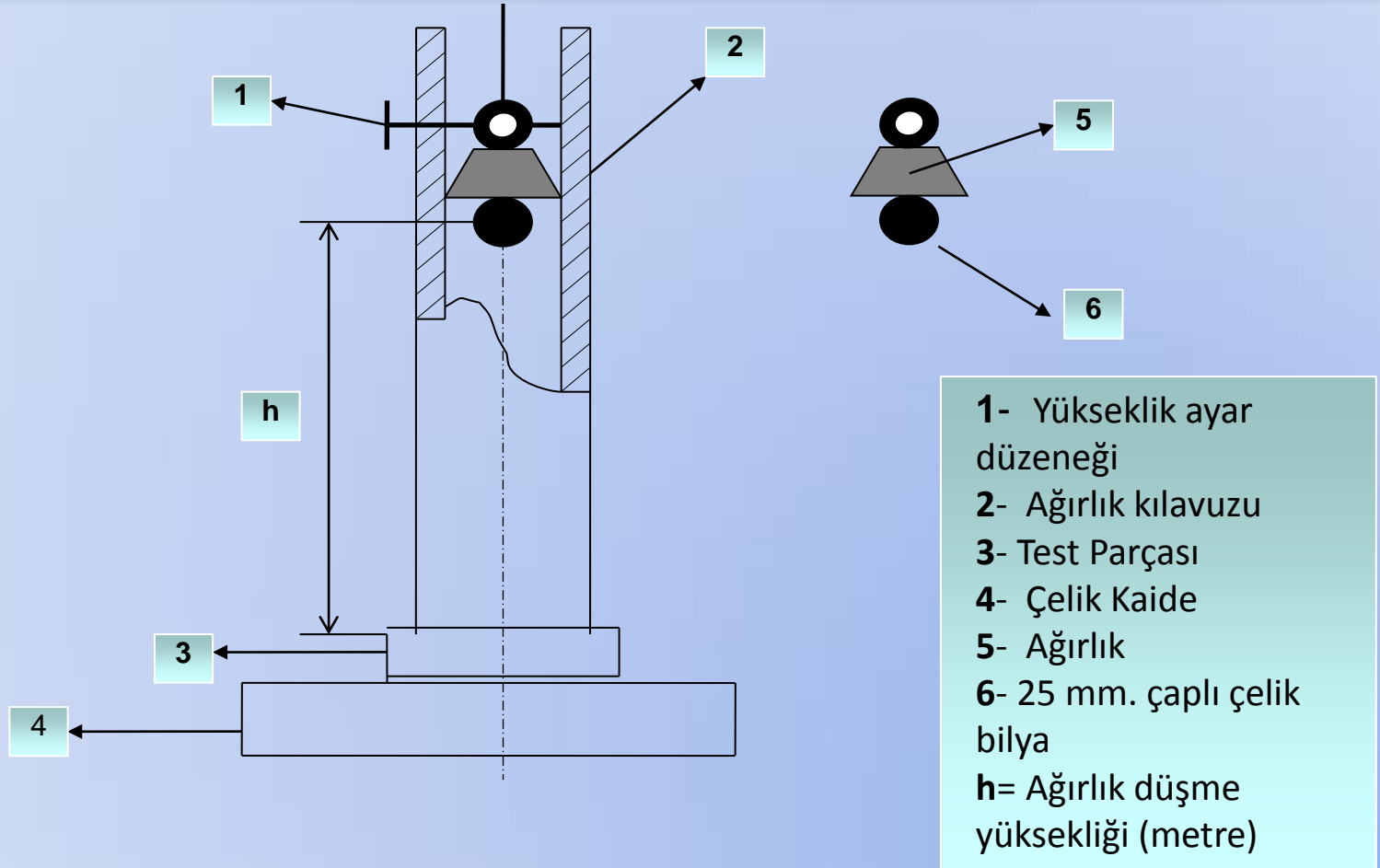
TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

- Test edilecek her bir donanım grubu için belirlenen darbe enerjilerine cihazların koruma tip özelliklerinin bozulmadan dayanabilmelerini kontrol için yapılır
- Donanım grubuna uygun enerji değerlerini sağlayacak şekilde çelik bilye uçlu 1 kg ağırlık belirli bir yükseklikten düşürülerek yapılır

$$h \text{ (metre)} = E \text{ (joule)} / 10$$

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.5.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi



Darbeye Dayanıklılık Testi Serbest Düşme Düzeneği

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

Test edilecek donanımın özel standardında ayrıca bir değer belirtilmediği sürece mekanik darbe testi çizelgedeki enerji değerleri esas alınarak altında

- 25 mm. çaplı çelik bilye bulunan
- 1 kg. lık çelik ağırlıkla yapılır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi Çizelgesi

Teçhizatın gruplandırılması	1 kg kütle ile düşme yüksekliği h m			
	Grup I		Grup II	
	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük
a) Mahfazalar ve mahfazaların erişilebilen dış bölümleri (ışık geçiren bölümleri dışında)	2	0,7	0,7	0,4
b) Koruyucular, koruma kapakları, fan kapakları, kablo manşonları	2	0,7	0,7	0,4
c) Koruyucusuz ışık geçiren bölümler	0,7	0,4	0,4	0,2
d) 625 mm ² den 2500 mm ² ye kadar münferit açıklığı bulunan koruyuculu ışık geçiren bölümleri (koruyucusuz deneyden geçirilen)	0,4	0,2	0,2	0,1

Not- 625 mm² den 2500 mm² ye kadar münferit açıklığı bulunan ışık geçiren bölümleriyle ilgili bir koruyucu, darbeyi önlememesine rağmen darbe riskini azaltır.

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

- Bu test (d) tipi olarak tasarlanmış alevsizedirmaz cihazların muhafazalarına uygulanır
- Test sonucunda muhtemel patlayıcı ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmış d tipi donanımın alevsizedirmaz muhafazalarının çizelgede belirlenmiş darbe enerjilerine koruma tip özellikleri bozulmadan dayanabilmeleri gerekir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi



- Tüm parçaları cihaz üzerine montajlı ve
- Test esnasında yerinden oynamayacak şekilde test kaidesine veya eşdeğer bir çerçeveye tutturulmuş şekilde yapılır



Mekanik Darbe Enerjisine Dayanım Test cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi



Donanım grubuna uygun enerji değerlerini sağlayacak şekilde çelik bilyeli uçlu ağırlık belirli bir yükseklikten düşürülerek yapılır

$$h(\text{metre}) = E / (10 \text{ joule})$$

Darbe testi genellikle

- Cihaz muhafazasına
- Kablo girişlerine
- En zayıf görünen

üç ayrı noktaya uygulanır. Uygulama yapılan test parçaları tekrar kullanılmaz, imha edilir



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi



Elektriksel teçhizat, mahfazası veya metalik olmayan fan kapakları ile döner makinelerdeki havalandırma kafesleri dâhil metalik olmayan malzemedен yapılmış mahfaza bölümlerine sahip olduğunda bu deney, Madde 26.7.2'ye uygun olarak üst ve alt deney sıcaklıklarında yapılmalıdır

Mekanik Darbe Enerjisine Dayanım Test cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler



Madde 26.13

**Metalik Olmayan Malzemelerin
Yüzey Direnci Deneyi**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler



Elektriksel teçhizat;
kullanım, bakım ve
temizlik gibi normal
şartlarda elektrostatik
yüklerden dolayı
tutuşma tehlikesini
önleyecek biçimde
tasarımlanmalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Elektrostatik

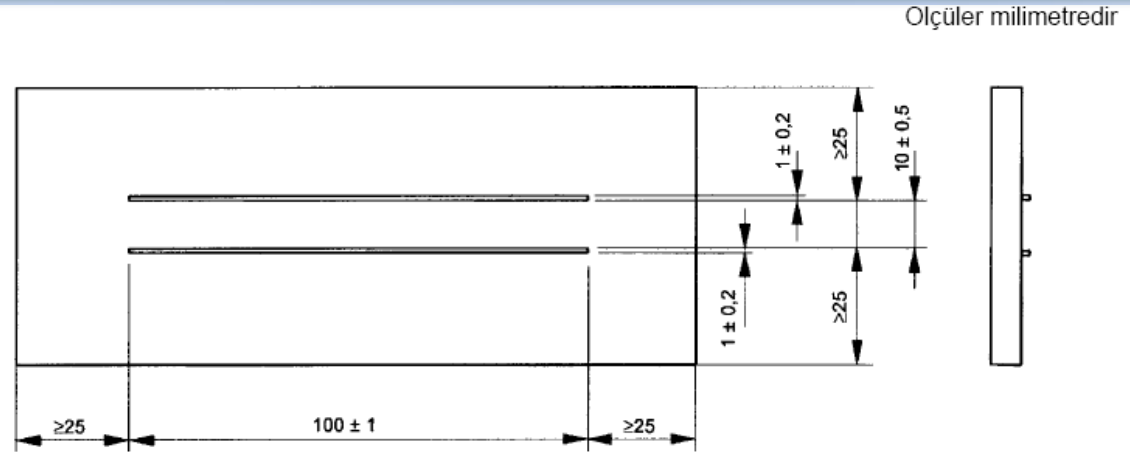


Muhafazaların metalik olmayan dış malzemelerindeki elektrostatik yüklerin önlenmesi gerekir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 26.13 Metalik Olmayan Malzemelerin Yüzey Direnci Deneyi



- Malzemelerin elektrostatik özelliğini belirleyebilmek için malzemenin yüzey direnci (surface resistance) ölçülür
- Yüzey direnci, aynı malzemedan yapılmış uygun boyutlardaki dikdörtgen bir levhadan meydana gelen bir deney parçası üzerinde ölçülür

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler

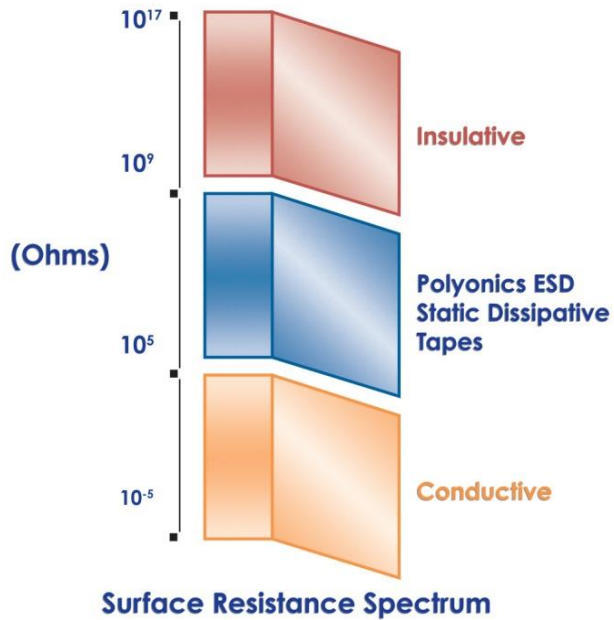


- Deneysel parçanın, el sürülmemiş temiz bir yüzeyi bulunmalıdır
- İki paralel elektrotun yüzeyleri, yüzey direncine önemli hiçbir etkisi olmayan çözücülü iletken bir boya kullanılarak boyanmalıdır
- Yüzey direnci, elektrotlara uygulanan söz konusu doğru gerilimin, elektrotlar arasından akan toplam akıma bölümüne eşittir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 26.13 Metalik Olmayan Malzemelerin Yüzey Direnci Deneyi

ESD STATIC DISSIPATIVE



Madde 26.13'e göre deneyden geçirilen malzemenin **yüzey direnci $\leq 10^9\Omega$ (Gigaohm)** olmalıdır

EN/ IEC 60079-1: 2008 STANDARDINA GÖRE YAPILAN TESTLER

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX ve STANDARTLAR

- EN/ IEC 60079-1: Nisan 2008 standardı;
(d) tipi alevsizedirmaz (flameproof) korumalı teçhizat standardıdır
- Teçhizat içerisinde meydana gelebilecek muhtemel ateşlemelerden oluşabilecek patlamanın muhafaza dışındaki muhtemel patlayıcı atmosferi ateşlememesi için (d) tipi alevsizedirmaz koruma tipinin gereklilikleri sözkonusu edilmektedir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Gaz Patlatma Testleri

- ✓ En Büyük Patlama Basıncının (Referans Basınç) Belirlenmesi (Madde 15.1.2)
- ✓ Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Madde 15.2)
- Aşırı Basınç Testi (Madde 15.1.3.1)
- ✓ Statik Metot
- ✓ Dinamik Metot

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.2

**En Büyük Patlama Basıncının
(Referans Basınç) Belirlenmesi**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2 En Büyük Patlama Basıncının Belirlenmesi

En Büyük Patlama Basıncı (Referans Basınç)

- Deneyler sırasında gözlemlenen ve atmosfer basıncına göre düzeltilmiş en büyük basıncın en yüksek değeridir
- Her bir deney mahfazanın iç tarafındaki patlayıcı karışımın tutuşmasından ve patlamayla ortaya çıkan basıncın ölçülmesidir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.2 Patlama Basıncının Belirlenmesi



Patlama basıncı, kazan üzerinde bulunan piezoresistif bir basınç sensörü ile dışarıdaki basınç ölçme kitine aktarılır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.2 Patlama Basıncının Belirlenmesi

- Karışım, bir veya daha fazla tutuşma kaynağı tarafından tutuşturulmalıdır
- Ancak, mahfaza patlayıcı karışımı tutuşturma yeteneğinde olan kıvılcımlar üreten bir cihaz ihtiva ederse, bu cihaz patlama oluşturmak için kullanılabilir
- Bununla birlikte cihazın tasarımı olduğu en büyük gücü üretmesi gerekli değildir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

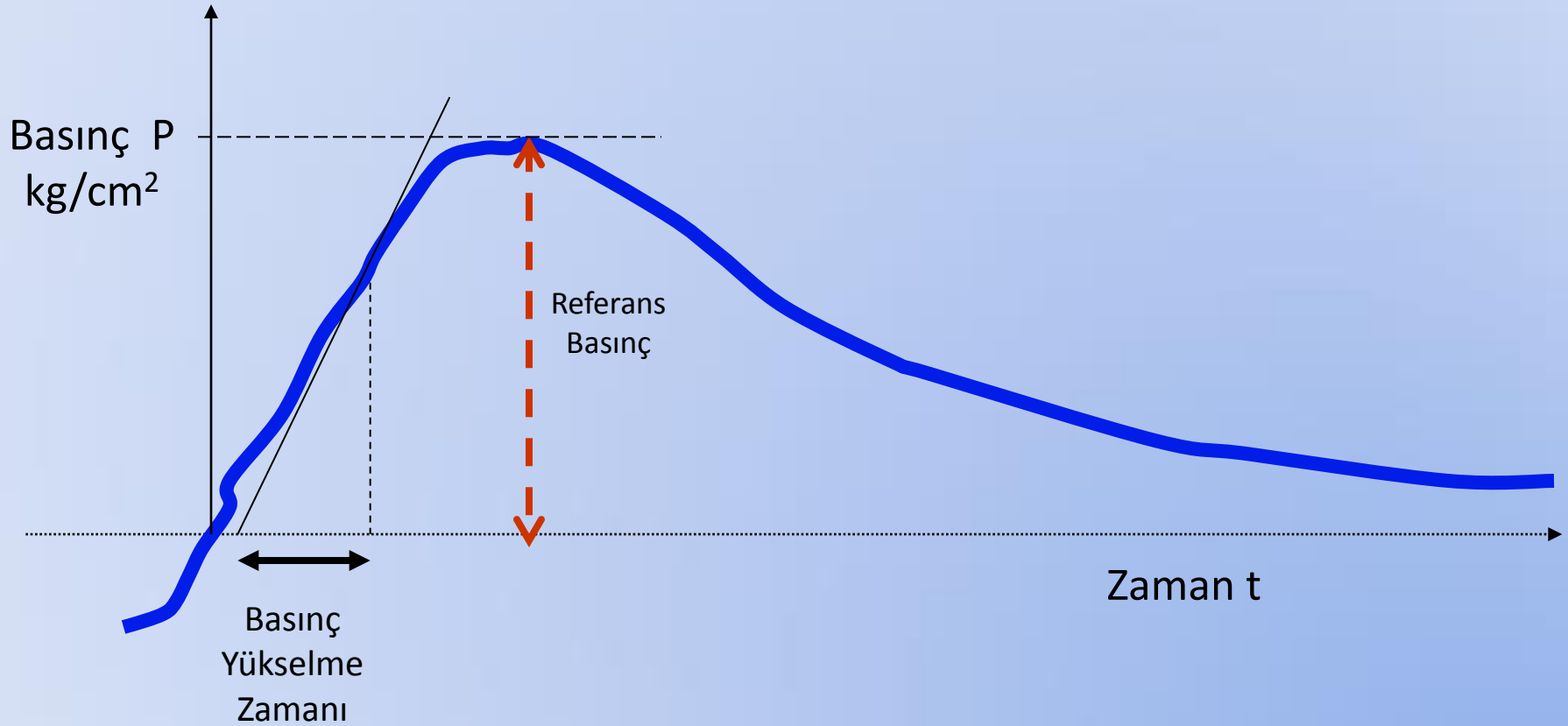
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2 En Büyük Patlama Basıncının Belirlenmesi

Yapılacak deneylerin sayısı ve atmosfer basıncında hava ile hacimsel oranda kullanılacak patlayıcı karışımlar

- Grup I elektriksel donanım
% (9,8 ± 0,5) **metan** ile üç deney
- Grup IIA elektriksel donanım
% (4,6 ± 0,3) **propan** ile üç deney
- Grup IIB elektriksel donanım
% (8 ± 0,5) **etilen** ile üç deney
- Grup IIC elektriksel donanım
% (14 ± 1) **asetilen** ile üç deney ve
% (31 ± 1) **hidrojen** ile üç deney

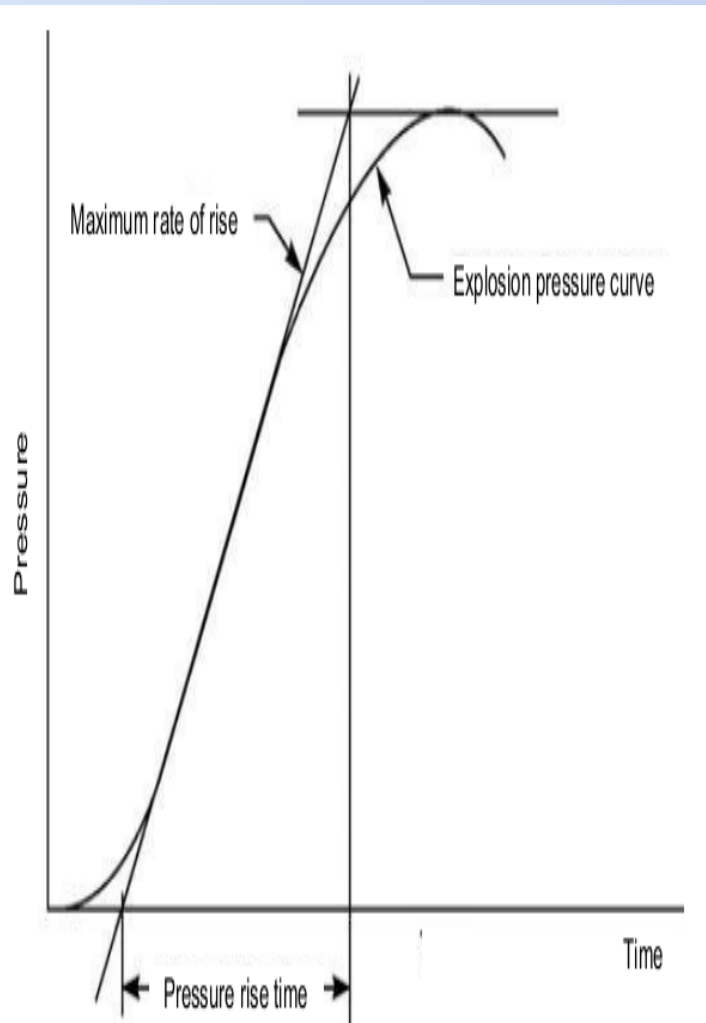
ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2
En Büyük Patlama Basıncının Belirlenmesi



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2 En Büyük Patlama Basıncının Belirlenmesi



Basınç Yükselme Zamanı t (Pressure Rise Time)

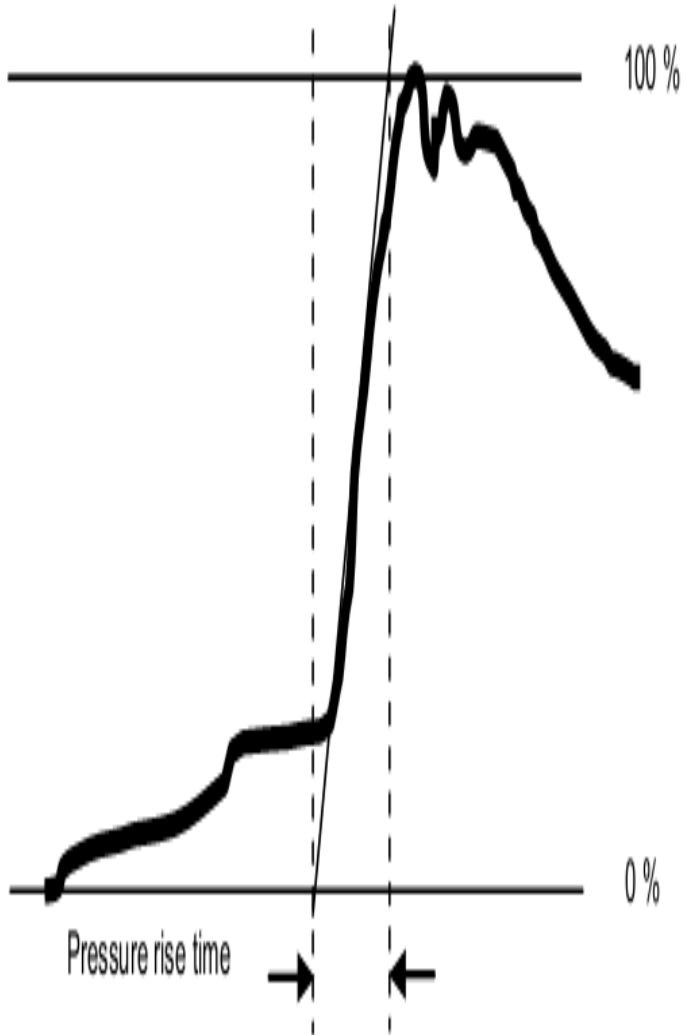
Ön basınç birikimi (pressure piling) oluşuyorsa, o zaman her bir gaz grubu için yapılan test beş kez tekrarlanmalıdır

Eğer;

- Bir seri testte bulunan basınç değeri 1,5 faktör kadar değişiyorsa veya
- Basınç yükselme zamanı 5 msn'den küçükse ön basınç birikimi var kabul edilir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2 Patlama Basıncının Belirlenmesi



Etilenle yapılan testlerde olduğu ve şekilde görüldüğü gibi düzgün olmayan bir dalga şekli elde edilebilir

Bu durumda **Basınç Yükselme Zamanı** şeklinde görüldüğü gibi grafiğin yükselme başlangıcının %10 undan maksimum basıncın %90 ına kadar geçen süre olarak tespit edilir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

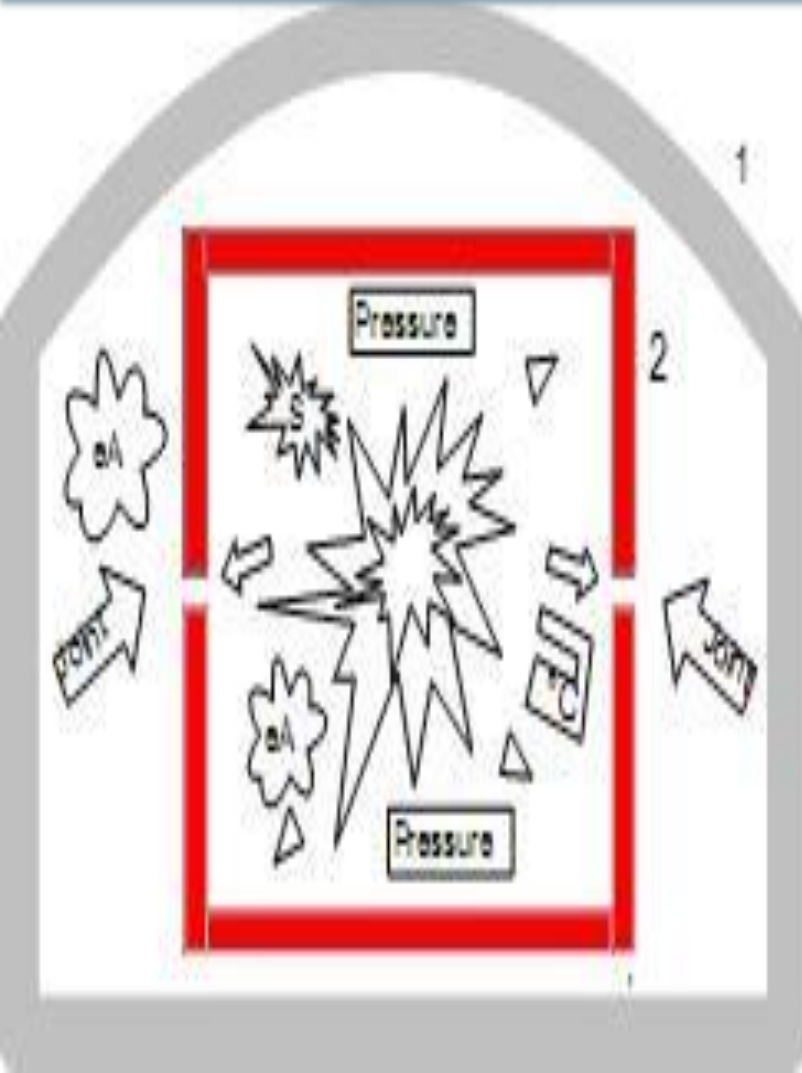
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.2

Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi için Test (Alevsizedirmazlık Testi)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

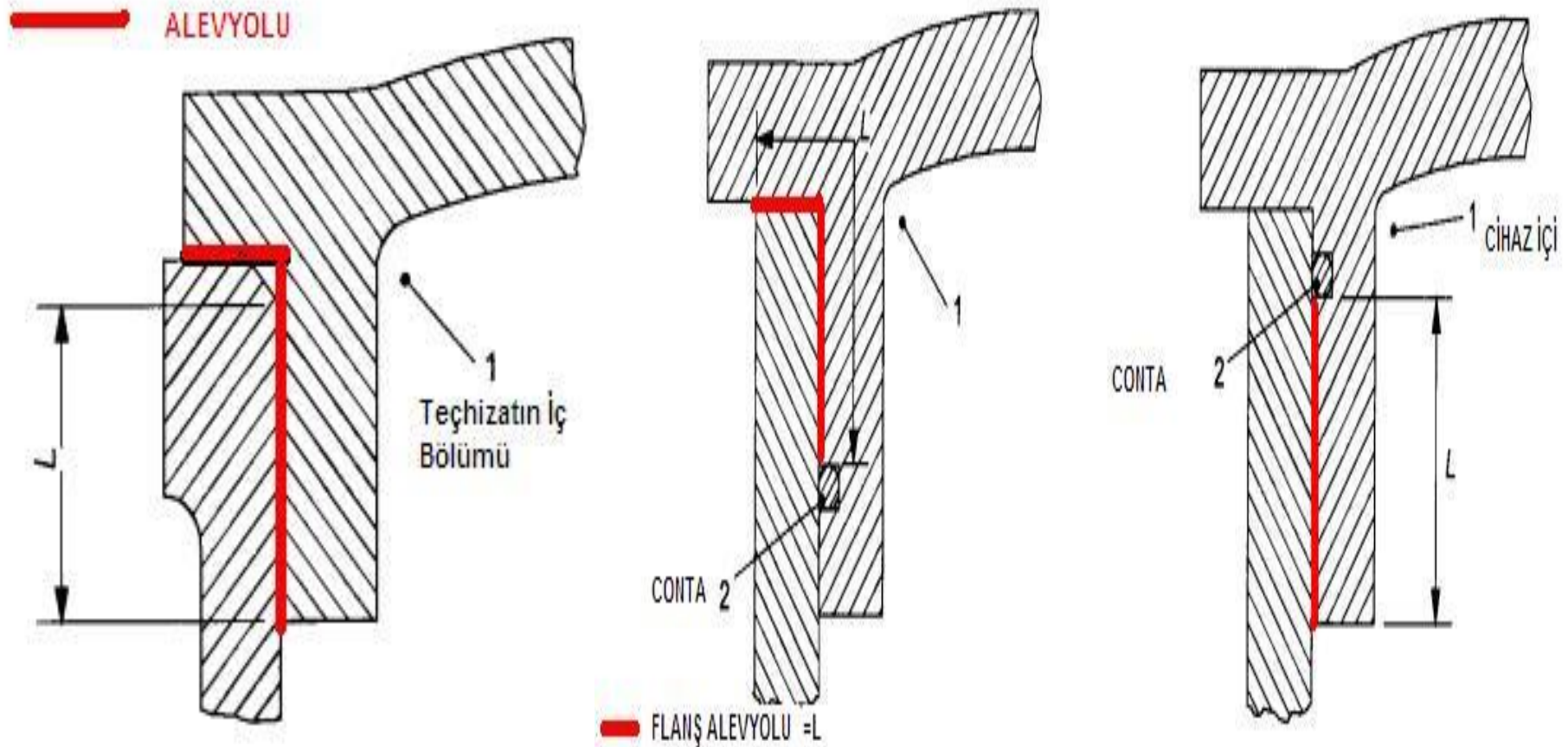
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



(d) tipi korumalı olarak tasarlanmış elektrikli cihazın muhafazası içine ve dış ortama gaz verilmesi ve uygulanan ateşleme sonucunda cihaz içinde patlama oluşturmak sureti ile patlayıcı dış ortamda patlama meydana gelip gelmediğinin test edilmesidir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

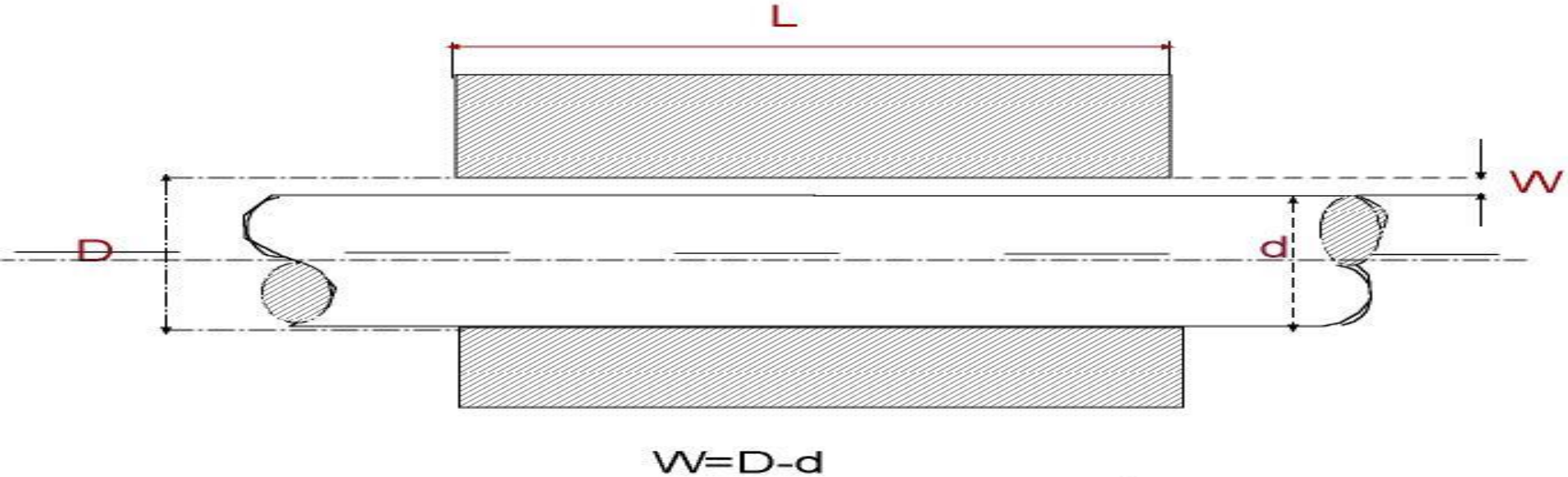
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



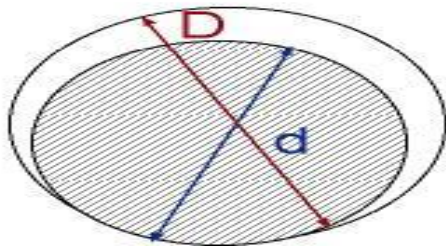
Alevyolu – Flanşlı Birleşimler

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)

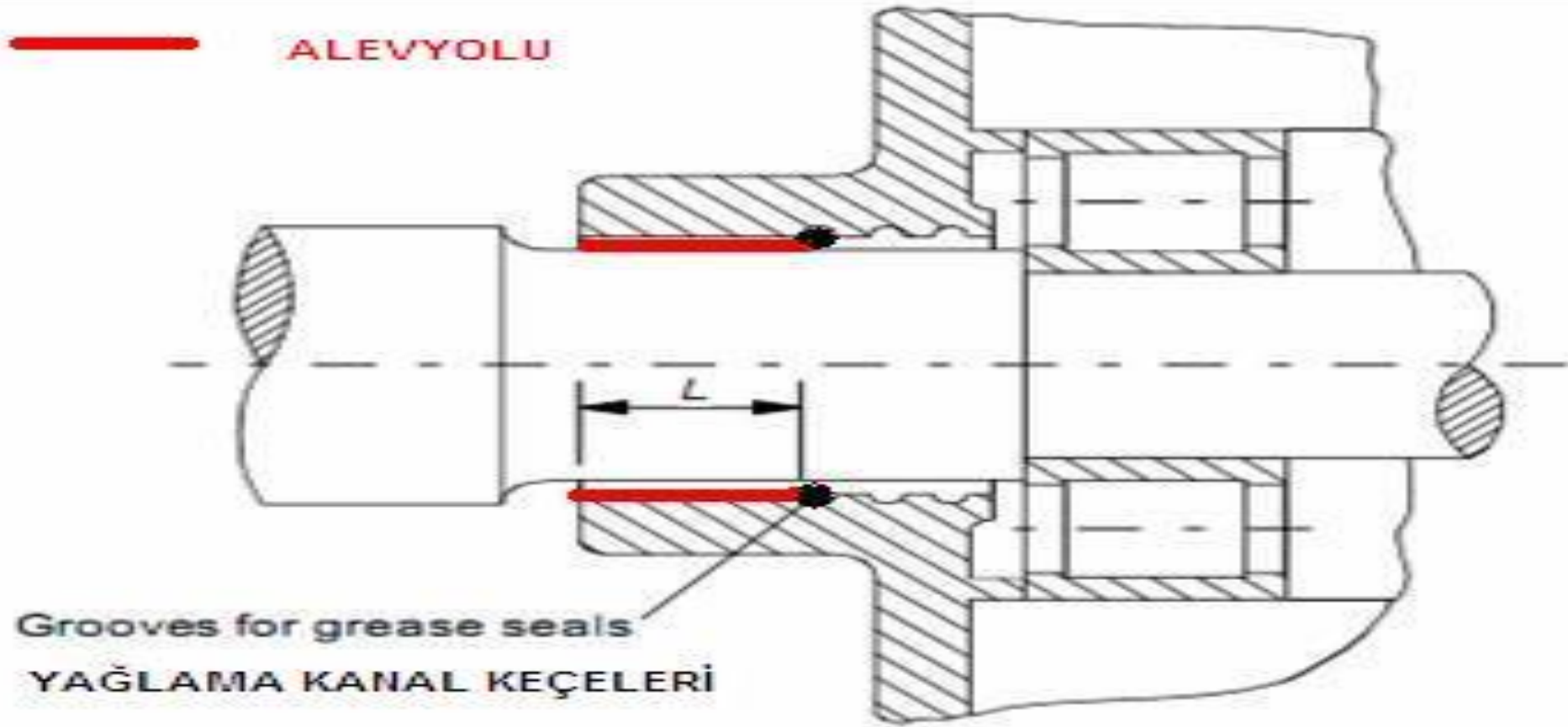


Kumanda kollari ve milleri



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

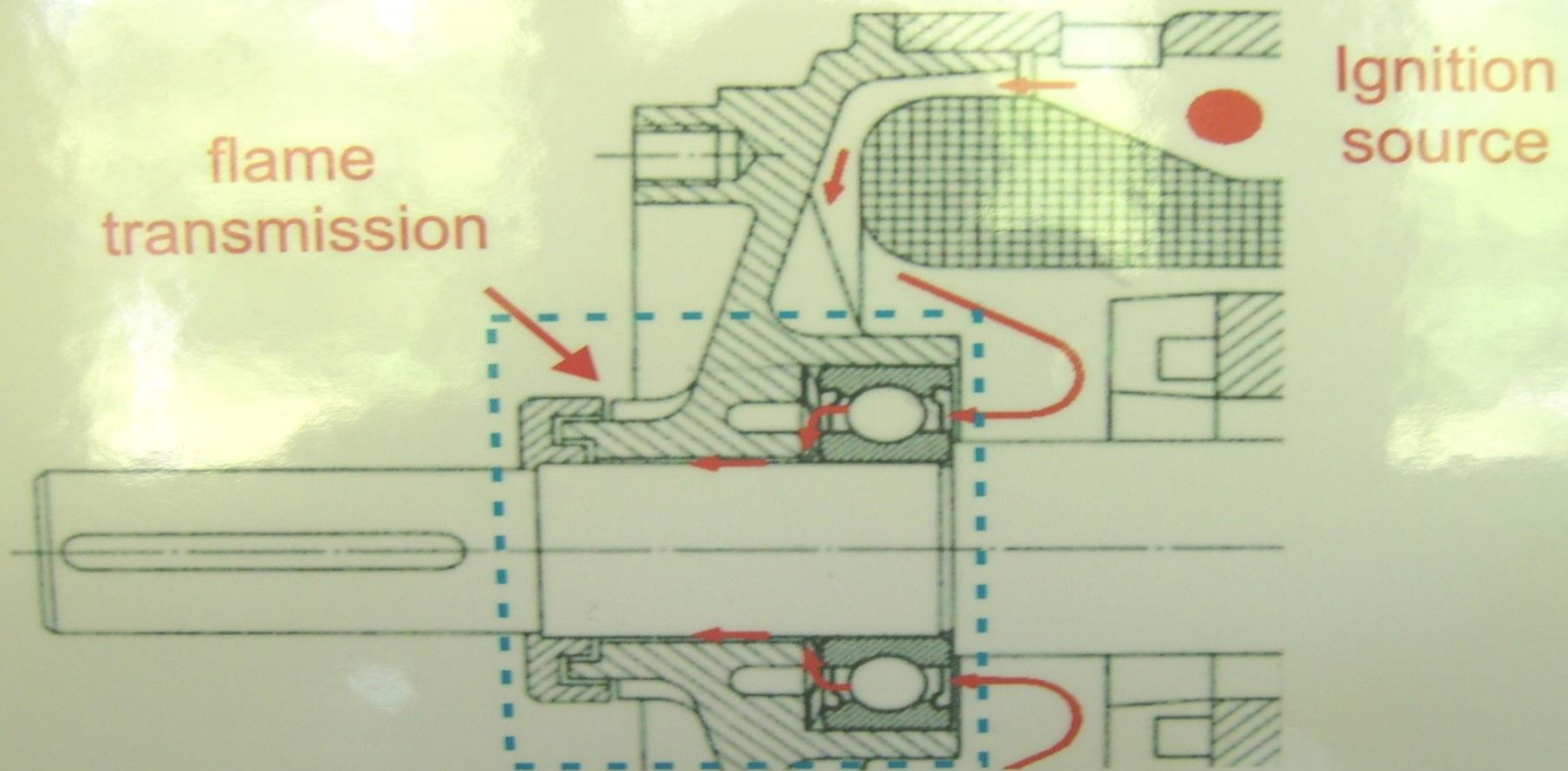
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Alevyolu Silindirik Bileşimler

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

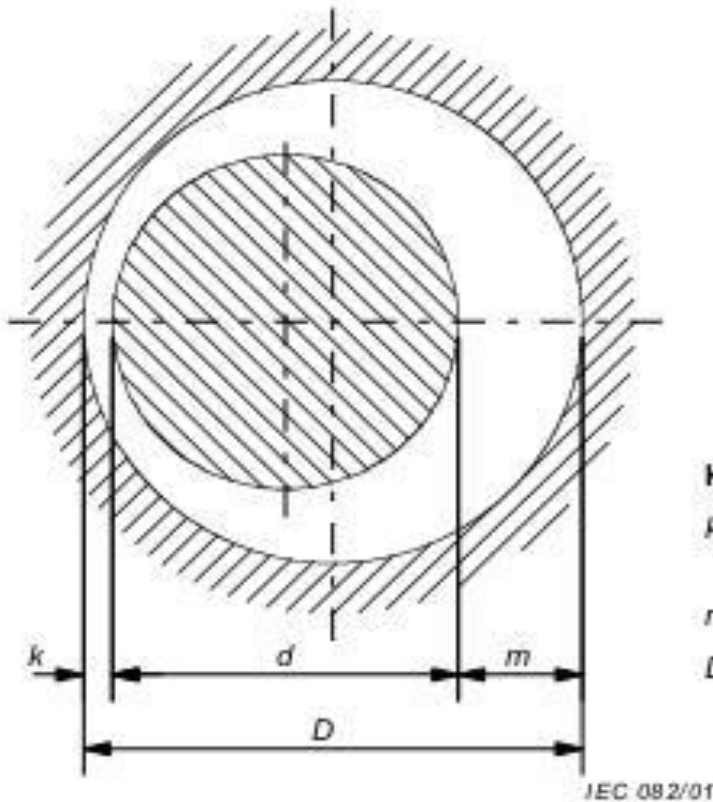
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsızdırmazlık Testi)



Area for design modifications of the cylindrical gap between shaft and bearing shield

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



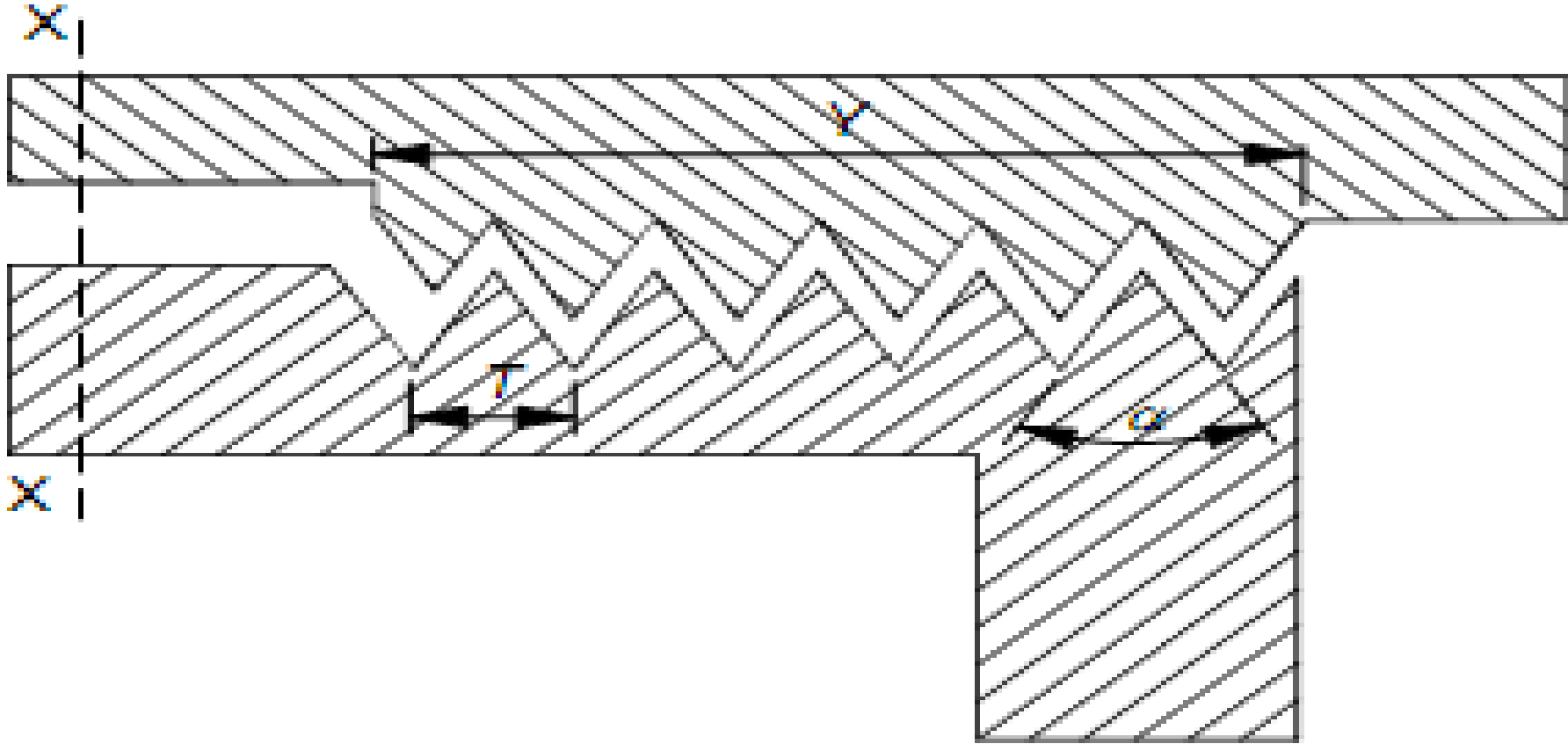
Key

- k minimum radial clearance permissible without rubbing
- m maximal radial clearance taking k into account
- $D-d$ diametrical clearance

Döner Elektrikli Makinelerde Mil-Yatak Boşluğu

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

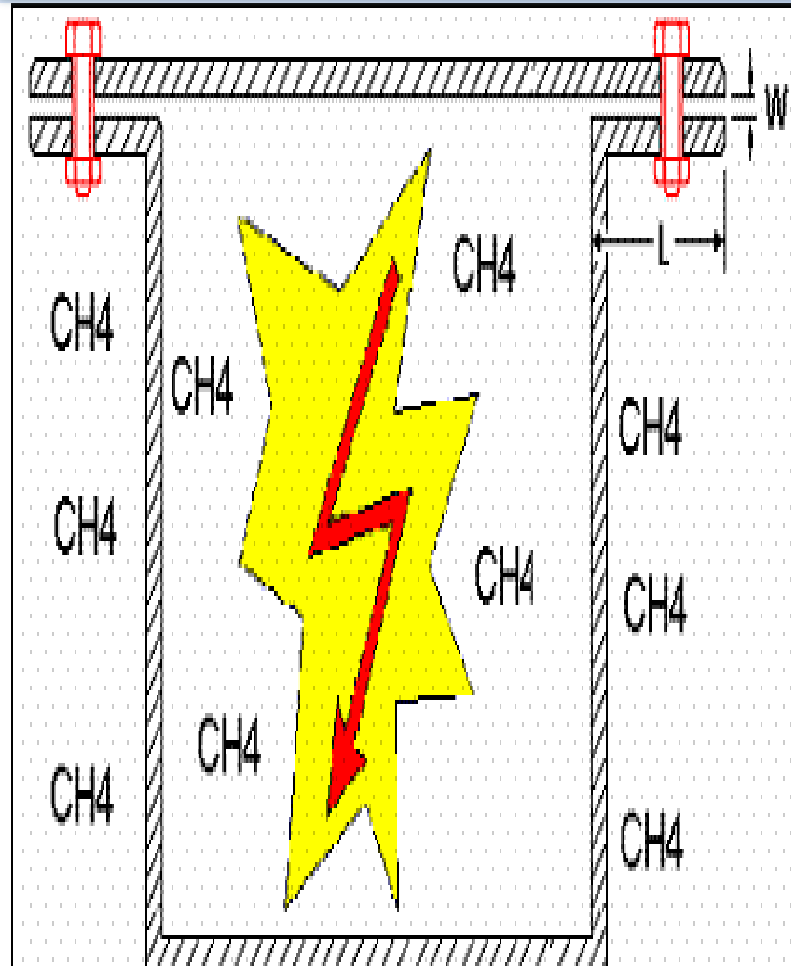
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Alevyolu Dişli Birleşimler - Testere Dişi

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2 Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



- Testten önce tüm contalar çıkarılmalıdır
- Muhafaza bir test odasına yerleştirilir
- Atmosfer basıncında aynı patlayıcı karışım mahfazanın ve test odasının içine konulur
- Test numunesinin (numunelerinin) dişli eklerinin alev yolu uzunlukları (birbirine geçmeli) Çizelgeye göre azaltılmalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079- 2008: Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2 Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)

Dişli ek tipi	Uzunluktaki azalma miktarı			
	Grup I, IIA ve IIB (Madde15.2.1)		Grup IIC (Madde 15.2.2)	
	Madde 15.2.1.1	Madde 15.2.1.2	Madde 15.2.2.1	Madde 15.2.2.2
Silindirik, ISO 965'e uygun, orta uygunlukta veya daha iyi	Azalma yok	1/3	1/3	Azalma yok
Silindirik, yukarıda izin verilenden daha büyük toleranslı	1/3	1/2	1/2	1/3
Konik biçimli	Azalma yok	1/3	1/3	Azalma yok

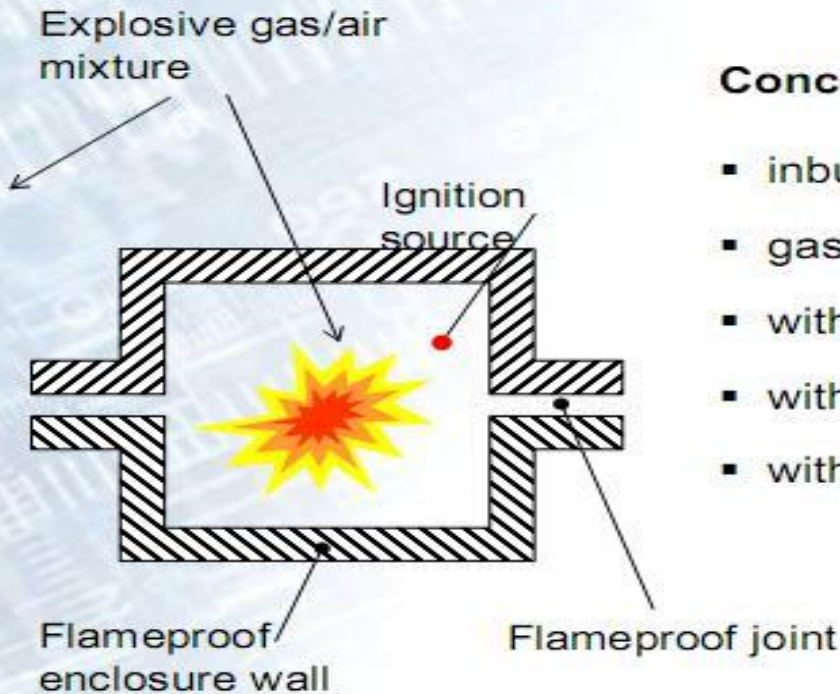
Dişli Ekin (threaded joint) Uzunluğundaki Azalma

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsızdırmazlık Testi)

Concept Flameproof enclosures

PTB

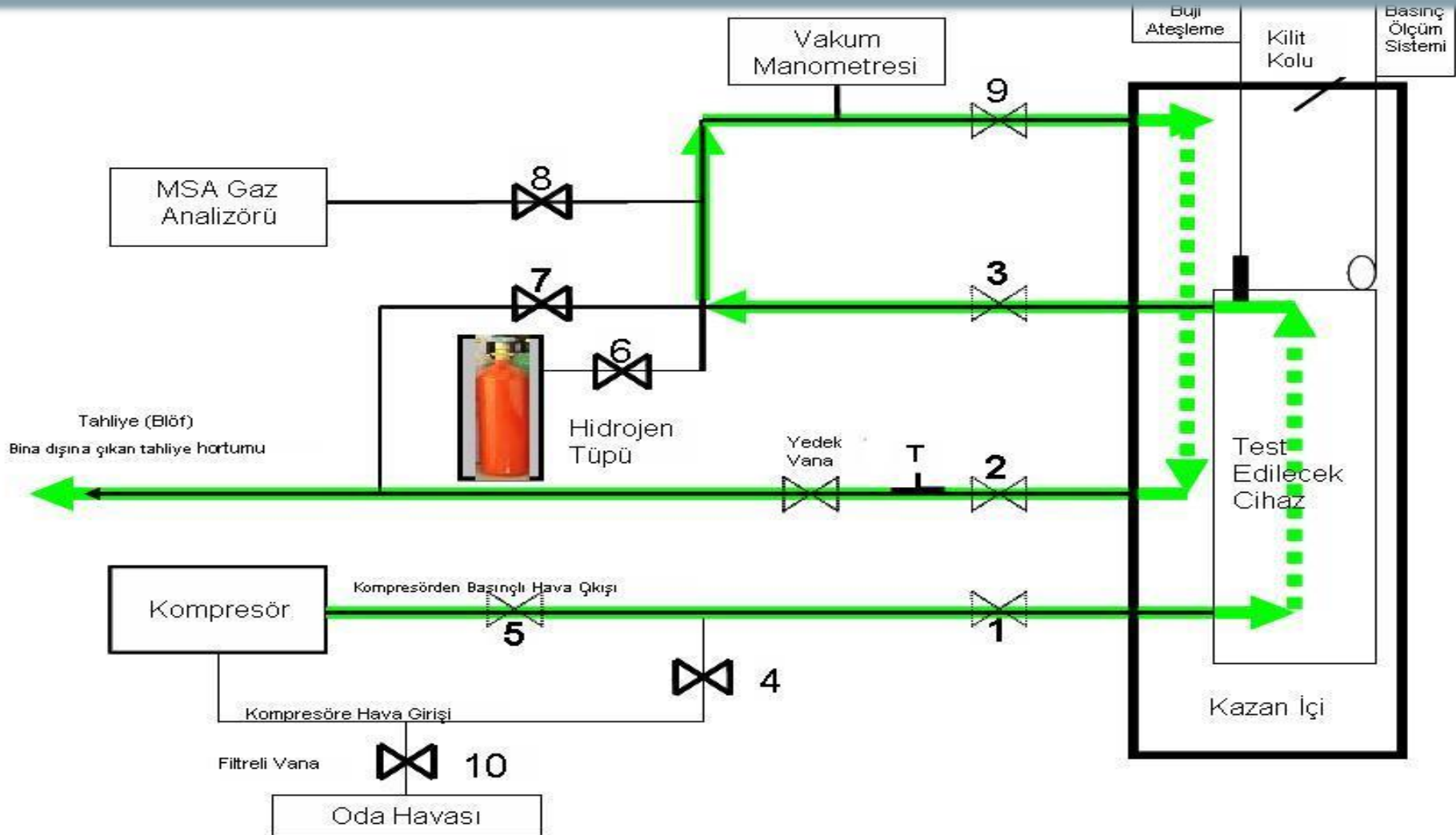


Concept of IEC 60079-1:

- inbuild components are potential ignition sources
- gas explosion inside expected
- without damage of the enclosure
- without flame propagation from inside to outside
- without ignition by heat transfer inside to outside

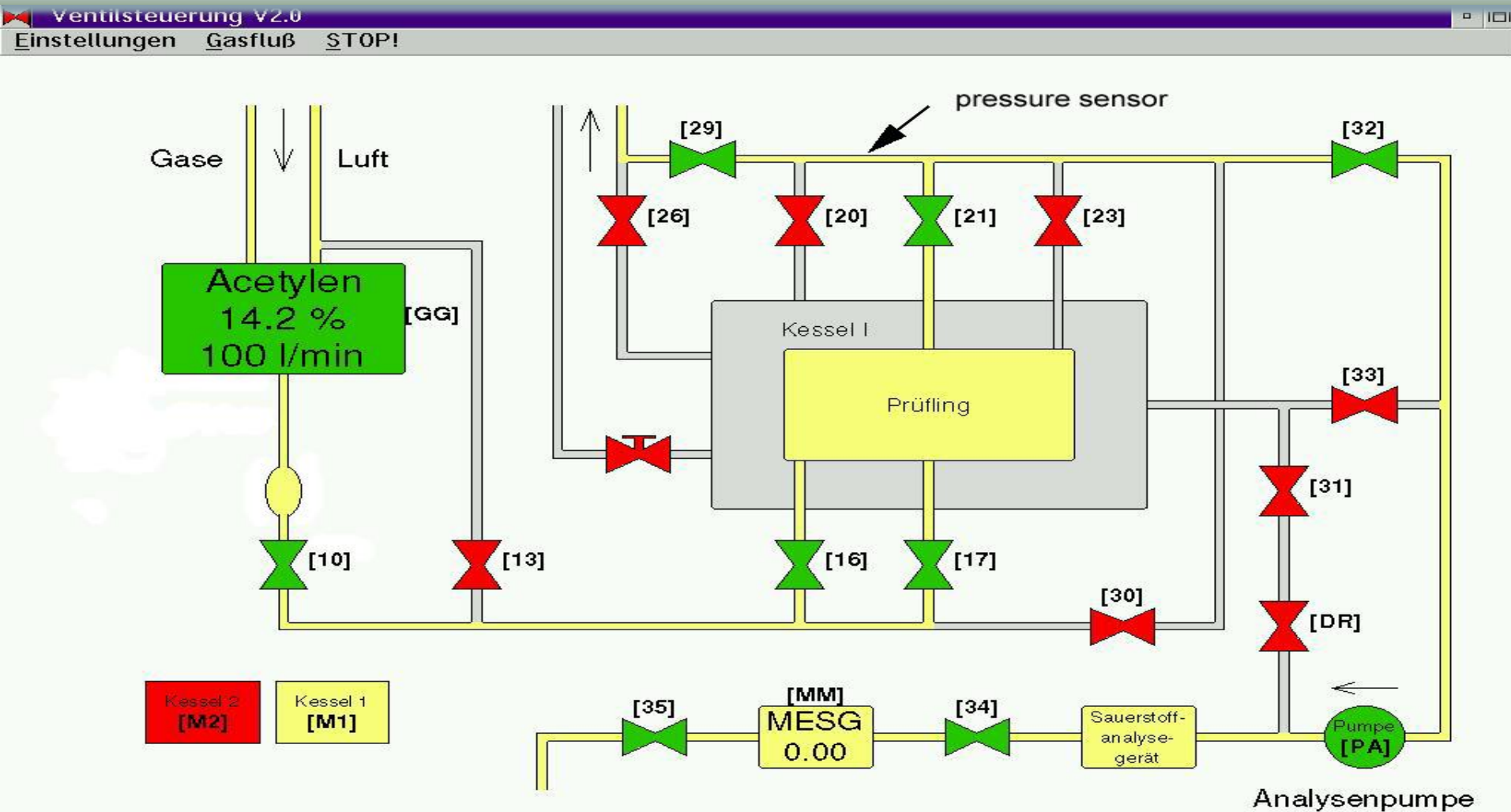
ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2 Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsüzürmazlık Testi)



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Aynı zamanda test edilecek teçhizatın dışında kalan hacme (kazan içine) gaz doldurulur ve gaz analiz cihazı ile gaz karışımı patlayıcı oranlara getirilir

35 bar basınca dayanıklı patlama kazanı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Gerek patlama basıncının belirlenmesi ve gerekse bir iç tutuşmanın iletilmemesi testinde kullanılan bu patlama kazanının içine yerleştirilen test edilecek teçhizat içindeki gaz-hava karışımı, teçhizata monte edilen bir buji ile patlatılır

35 bar basınca dayanıklı patlama kazanı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

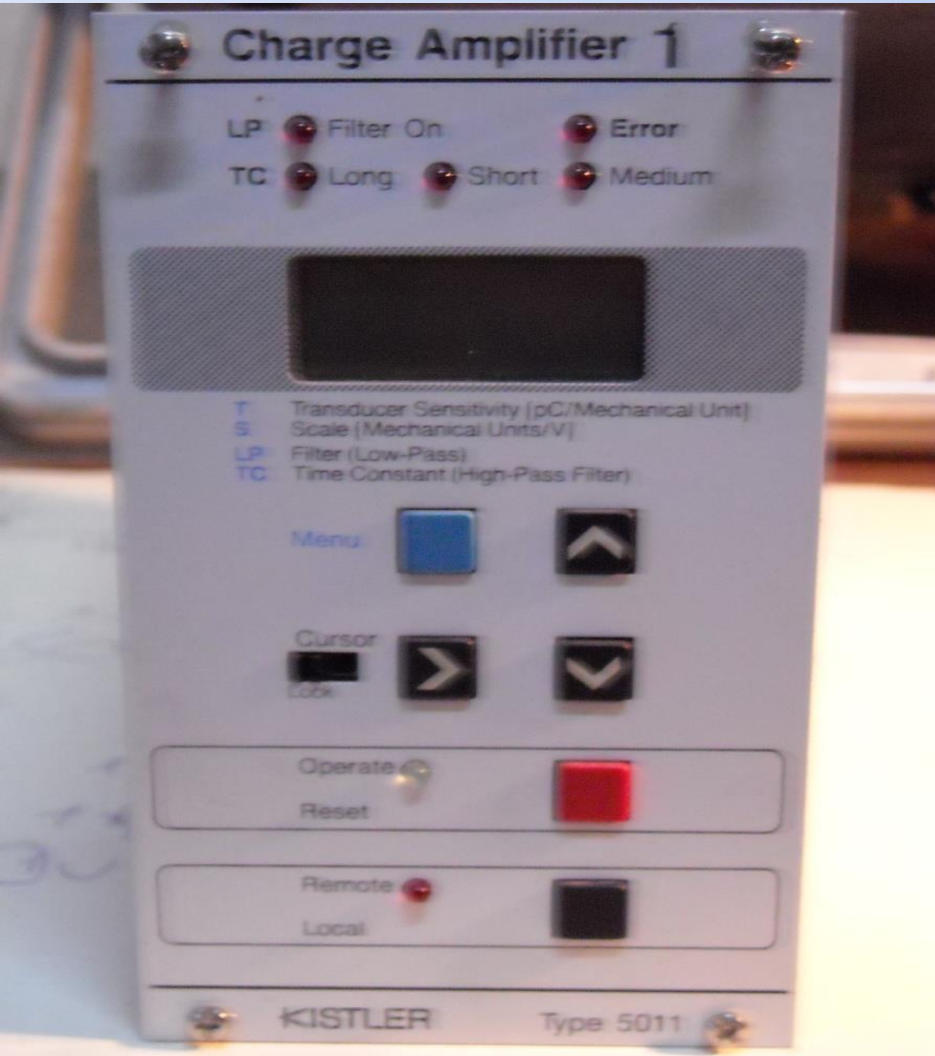
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Patlama basıncı, kazan üzerinde bulunan piezoresistif bir basınç sensörü ile dışarıdaki basınç ölçme kitine aktarılır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Basınç sensöründe oluşan elektriksel yük dağılımı; yük amplifikatörü vasıtası ile elektriksel gerilim değeri olarak ölçülebilir duruma getirilir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Yük amplifikatörü ile osiloskop arasındaki senkronizasyon sağlanarak hafızalı osiloskop üzerinden patlama basıncı tespit edilir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Büyük Hacimli Teçhizatın
Patlatma Testlerinin
yapılması için
Patlatma Test Kazanı



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizedirmazlık Testi)



Alev Sızması

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsızdırmazlık Testi)



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

MESG (Maximum Experimental Safe Gap)

Azami Deneysel Emniyet Aralığı (MESG)
(patlayıcı karışım için)

IEC 60079-1 de belirtilen şartlarda yapılan 10 test sırasında patlamanın iletilmesini önleyen 25 mm genişliğinde bir alevsizedirmaz birleşimin (joint) en büyük aralığı (gap)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

MESG (Maximum Experimental Safe Gap)

	MTE (μJ)	MESG (mm)	GAZ GRUBU
Metan	300	1,14	I
Propan	240	0,92	IIA
Etilen	70	0,65	IIB
Asetilen	17	0,37	IIC
Hydrogene	17	0,29	

Riskin artması

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

MESG (Maximum Experimental Safe Gap)

Atmosfer basıncında ve hava ile hacimsel oran olarak kullanılacak patlayıcı karışımlar;

- Grup I elektriksel donanım: % $(12,5 \pm 0,5)$ metan-hidrojen, % $[(58 \pm 1)$ metan ve % (42 ± 1) hidrojen]
(MESG = 0,8 mm)
- Grup IIA elektriksel donanım: % $(55 \pm 0,5)$ hidrojen
(MESG = 0,65 mm)
- Grup IIB elektriksel donanım: % $(37 \pm 0,5)$ hidrojen
(MESG = 0,35 mm)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler



MESG Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler



MESG Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi



Hidrostatik Aşırı Basınç Testi Manuel Hidrolik Pompa

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi



Testte muhafazasının basınca dayanmasını ve alevsizedirmaz muhafazanın iç kısmından dış kısmına doğru hiçbir delik veya çatlak ihtiva etmemesini sağlamak amaçlanır

Hidrostatik Aşırı Basınç Testi – Teçhizatın Teste Hazırlanması

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi

Hidrolik basınç uygulanacak teçhizat üzerine yerleştirilen bir hidrolik manometre ile cihaz içindeki basınç ölçülür
Basınç uygulama süresi

- en az **10 sn.**,
- en çok **60 sn.** olmalıdır



Hidrostatik Aşırı Basınç Testi - Manometre ile Ölçüm

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi

Uygulanan bağıl basınç;

- En az 3,5 bar ile referans basıncın 1,5 katı
- Rutin aşırı basınç deneyine tabi tutulmamış mahfazalar için referans basıncın 4 katı olmalı veya

– Referans basıncının belirlenmesi pratik olmadığında aşağıdaki basınçlarda olmalıdır.

Hacim cm ³	Grup	Basınç bar
≤ 10	I, IIA, IIB, IIC	10
> 10	I	10
> 10	IIA, IIB	15
> 10	IIC	25

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 15.1.3.1 Hidrostatik Aşırı Basınç Testi

- Hiçbir yerde alevyolu uzunlukları kalıcı olarak genişlemiş olmamalıdır
 - Muhafaza, koruma tipini etkileyen hiçbir kalıcı deformasyon veya hasar göstermezse
 - Muhafazanın duvarlarından herhangi bir kaçak gözlenmez ise
- test sonucu tatminkar kabul edilir

TS EN 60079-7: 2007 STANDARDINA GÖRE YAPILAN TESTLER

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

- IEC 60079-1: 2008 standardı (e) tipi koruma ile ilgili standarttır
- (e) Koruma tipi normal çalışma şartlarında kıvılcım, ark vb. çıkarmayan donanımlarla ilgilidir
- Donanımın malzeme, çalışma şartlarına dayanıklılık vb. özellikleri artırılarak, anormal çalışma şartlarında da ortamı patlatmayacağı güvence altına alınmış olur

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

- Sıcaklık Yükselme Testi
- IP Testleri
- CTI Testleri

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

- TS EN 60079-7 Standardına göre yapılan testler artırılmış emniyetli koruma (Ex e) testleridir
- Ex e tipi korumada normal işletme koşullarında ark, kıvılcım, sıcaklık vb. şekilde ortamı patlatacak enerjinin bulunmadığı varsayılır
- Bu koruma tipinde elektrik malzemelerinin içinde ve dışındaki elemanlarda, aşırı sıcaklık, kıvılcım ve arkların oluşum olasılıklarına karşı daha yüksek derecede emniyet tedbirleri alınır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Yapılan testin uygulandığı teçhizat:

- Terminal ve bağlantı kutuları,
- Başka bir korunma tipiyle korunmuş ekipmanların tesisatı için kontrol panoları,
- Sincap kafesli motorlar, aydınlatma armatürleri

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

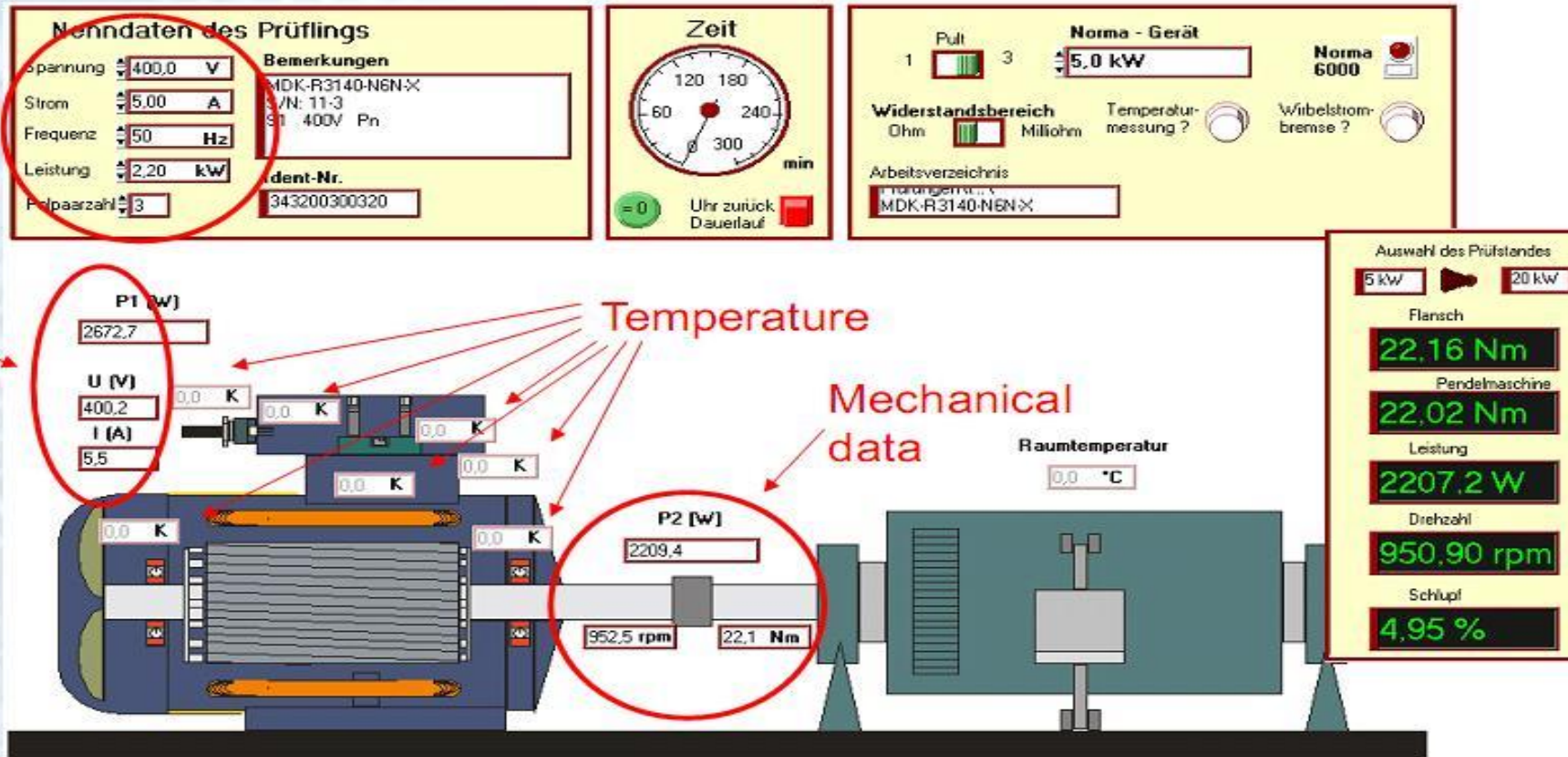
IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 6.2 **Sıcaklık Yükselme Testi**

ATEX Direktivi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 6.2 Sıcaklık Yükselme Testi

Electrical Test of Motors, Equipment, etc.



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

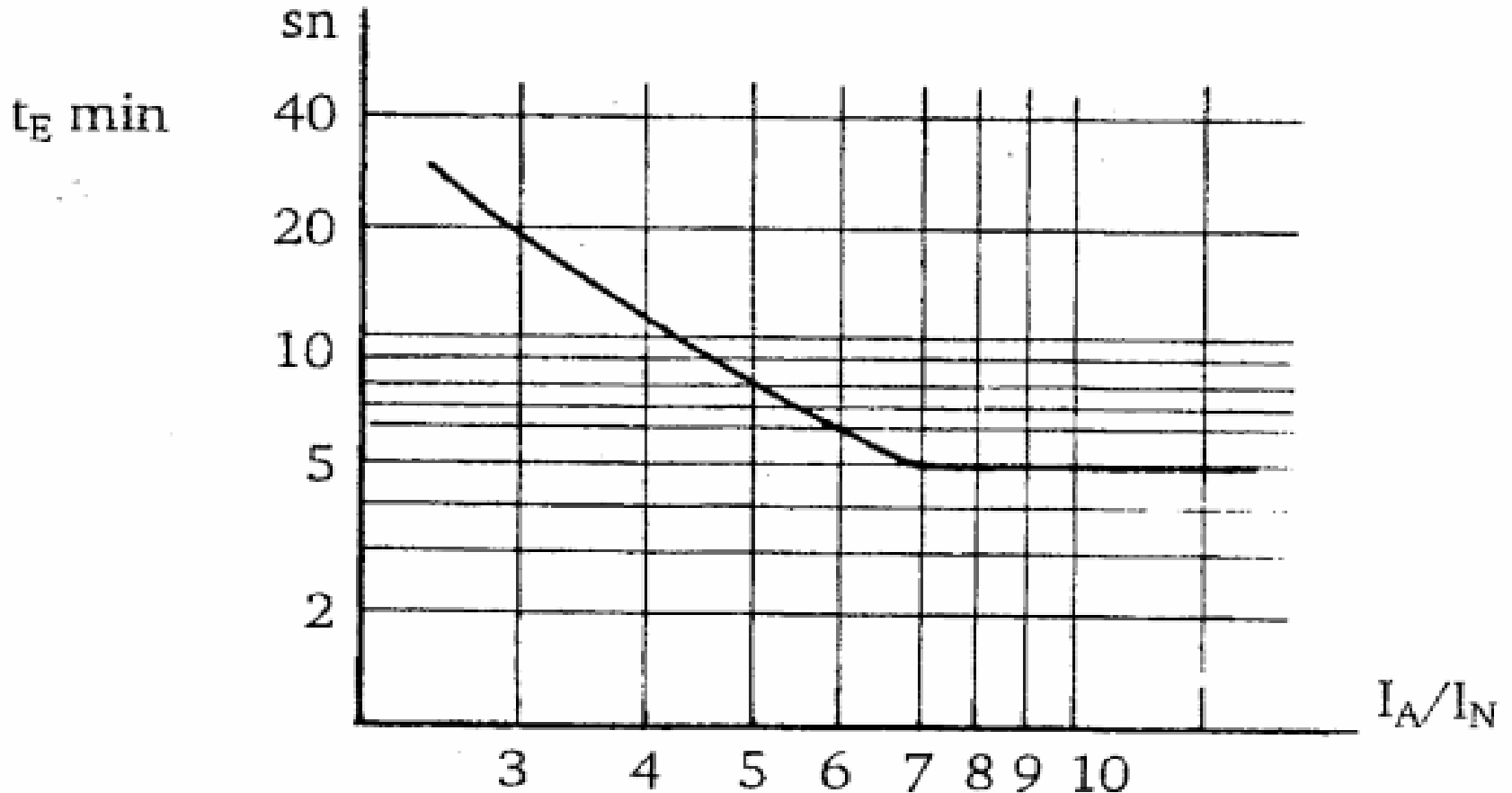
Madde 6.2 Sıcaklık Yükselme Testi

- İletkenler arası mesafe (minimum clearance) ve yalıtkanlara uzaklık (creepage distance) standartlarda belirlenen mesafelerden az olmayacaktır
- Sargı telleri ve kullanılan vernik izolasyon ve ısıl yönden dayanıklı ve kaliteli olmak zorundadır
- Kalkış akımı zaman sabiti $t_E = 5$ saniyeden az ve kalkış akımının nominal akımına oranı 10 dan fazla olmamalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 6.2 Sıcaklık Yükselme Testi

Şekil: 726-f t_E Zamanı



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 4.9 IP Testleri (Ingress Protection)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 4.9 IP X. Testi – Sıvı Giricilik Testi

İlk Rakam <i>Katı Maddelere Karşı</i>	İkinci Rakam <i>Sıvı Maddelere Karşı</i>
0 - Korumasız	0 - Korumasız
1 - 50 mm'den büyük cisimlere karşı koruma. El teması gibi.	1 - Dikey olarak gelen sulara karşı koruma. Su damlaması gibi.
2 - 12 mm'den büyük cisimlere karşı koruma. Parmak gibi.	2 - Dikeyden 15 ° 'ye kadar açıyla gelen sulara karşı koruma.
3 - 2.5 mm'den büyük cisimlere karşı koruma. El aletleri gibi.	3 - Dikeyden 60 ° 'ye kadar açıyla gelen sulara karşı koruma.
4 - 1 mm'den büyük cisimlere karşı koruma. İnce teller gibi.	4 - Tüm yönlerden gelen sıçrayan sulara karşı koruma.
5 - Toza karşı koruma	5 - Tüm yönlerden gelen fişkıran sulara karşı koruma.
6 - Toza karşı tam koruma	6 - Tüm yönlerden gelen güçlü su fişkirmalarına karşı koruma.
	7 - Geçici süre suya daldırmaya karşı koruma. 0.15 m. ile 1 m. arası.
	8 - Sürekli suya daldırmaya karşı koruma.

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 4.9 IP X. Testi – Sıvı Giricilik Testi



Temel IP Standardı olarak
TS EN 60529 Standardına
atıfta bulunmaktadır
Mahfazalarla Sağlanan
Koruma Dereceleri (**IP
Kodu**)

(Elektrik Donanımlarında)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 4.9 IP X. Testi – Sıvı Giricilik Testi



Testler tatlı su kullanılarak yapılmalıdır

IPX1 - IPX6'daki testler sırasında su sıcaklığı ile testten geçirilen numune sıcaklığının farkı 5°K ' dan daha fazla olmamalıdır su sıcaklığı numune sıcaklığının 5°K ' dan fazla altında ise mahfazada basınç dengesi sağlanmalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.9 IP X. Testi – Sıvı Giricilik Testi



- IPX7 için su sıcaklık ayrıntıları EN 60529 Madde 14.2.7'de verilmiştir
- Test sırasında, muhafaza içinde yer alan nem kısmen yoğunlaşabilir Bu şekilde birikebilen çiy, su girişi olarak dikkate alınmamalıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.9 IP
.X Testi – Toz Giricilik Testi

Örnek Test IP 68 Testi

[Inter netten IP 68 Video](#)
[BS dan IP 68 Video](#)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.9 IP .X Testi – Toz Giricilik Testi



Test, kapalı bir deney hücresinde talk pudrasını askıda tutan uygun bir düzenle, toz sirkülasyon pompasının değiştirilebildiği ana prensiplerle birleşik durumda olan bir toz hücresi kullanılarak yapılır

Kullanılan talk pudrası, anma tel çapı 50 μm ve teller arasındaki anma genişliği 75 μm olan kare biçiminde örgülü bir süzgeçten geçebilmelidir

Toz Sirkülasyon Pompası (Dust Ingress Chambers)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.9 IP
.X Testi – Toz Giricilik Testi



Test hücresi hacminin metre küpü başına kullanılması gereken talk pudrası miktarı 2 kg dır

Talk pudrası 20'den daha fazla deneyde kullanılmış olmamalıdır

Dust Ingress Chambers

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 4.1.1

Katı Yalıtkanların

Yüzeysel Kaçak Yolu Testi

CTI

(Comperative Tracking Index)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

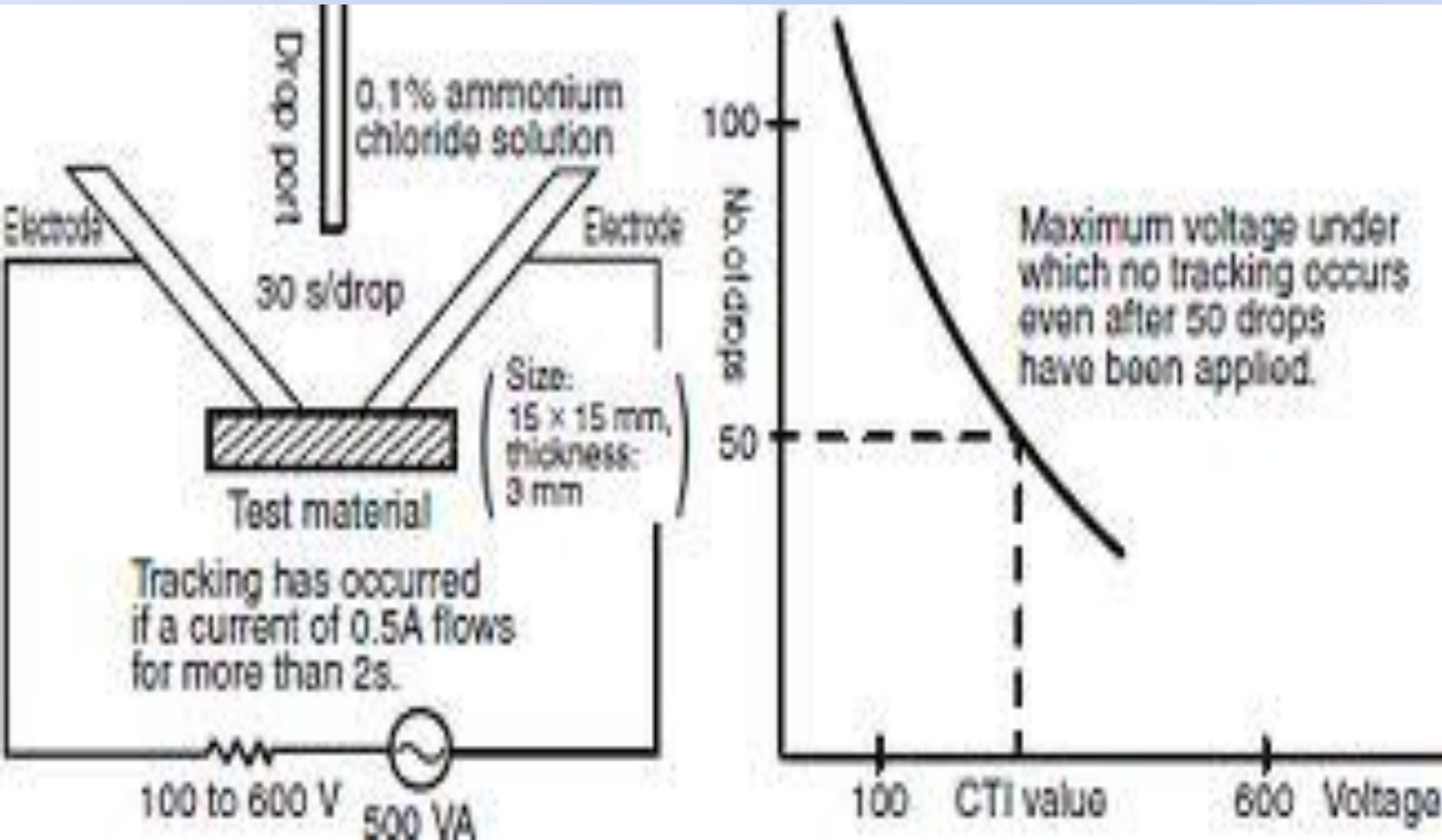


CTI (Comperative Tracking Index)

Beş adet test numunesinin, yüzeysel kaçak arızası olmaksızın ve sürekli bir alev oluşmadan 50 damlalık bir deney süresine dayanabildiği en yüksek gerilimin, 100 damla kullanılarak deneye tâbi tutulduğunda malzemenin davranışıyla ilgili bir ifadeyi de ihtiva eden sayısal değer

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1
CTI (Comperative Tracking Index) Testi



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1 CTI (Comperative Tracking Index) Testi

CTI kriteri, aşınma derecesiyle ilgili bir ifadeyi de gerektirebilir

Deneyde hata oluşturmaksızın sürekli olmayan bir alev müsaade edilmesine rağmen, diğer faktörlerin daha önemli olduğu kabul edilmedikçe, hiçbir alev oluşturmayacak malzemeler tercih edilir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1
CTI (Comperative Tracking Index) Testi



Yüzeysel kaçaklar

Elektrik zorlaması ve elektrolitik kirlenmenin birleşik etkisi sonucu bir katı yalıtım malzemesinin yüzeyinde ve/veya içerisinde meydana gelen, iletken yollarda gelişen oluşum

Yüzeysel kaçak arızası

İletken bölümler arasındaki yüzeysel kaçaklardan kaynaklanan yalıtım arızası

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1 CTI (Comperative Tracking Index) Testi

➤ Yüzeysel Kaçak

Test yüzeyinde ve/veya numune içinde en az 2 saniye süreyle akım geçmesinden dolayı bir aşırı akım düzeninin çalışmasıyla belirtilir

➤ Elektriksel Aşınma (erozyon)

Yalıtkan malzemedede elektrik boşalmasıyla meydana gelen eskime

➤ Hava arki

Numune yüzeyi üzerinde elektrotlar arasındaki ark

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1 CTI (Comperative Tracking Index) Testi

- Test numunesinin üst yüzeyi, yaklaşık yatay bir düzlemde desteklenir ve iki elektrot vasıtasıyla elektriksel bir zorlamaya maruz bırakılır
- Elektrotlar arasındaki yüzey, aşırı akım düzeni çalışıncaya kadar veya sürekli bir alev oluşuncaya kadar; ya da test süresi tamamlanıncaya kadar ardarda elektrolit damlalarına tâbi tutulur

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1 CTI (Comperative Tracking Index) Testi

- Münferit deneyler, deney numunesi yüzeyinden 4 mm. uzaklıkta, plâtin elektrotlar arasında 30 saniye aralıklarda düşen yaklaşık 20 mg'lık, 50 veya 100 elektrolit damlasıyla kısa sürelidir (1 saatten az)
- Deney sırasında elektrotlara, 100 V ilâ 600 V arasında bir AC gerilimi uygulanır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 4.1.1 CTI (Comperative Tracking Index) Testi

- Deney sırasında test numunesi boyunca bir deliğin oluşumu, delik derinliği ile birlikte (deney numunesi kalınlığı) rapor edilir
- En fazla 10 mm. ye kadar daha kalın deney numuneleri kullanılarak testler yeniden yapılabilir
- Yüzeysel kaçak ile hataya sebep olmak için gerekli damla sayısı, uygulanan gerilimin azalmasıyla artar ve kritik bir değerin altında yüzeysel kaçak oluşumu sona erer

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

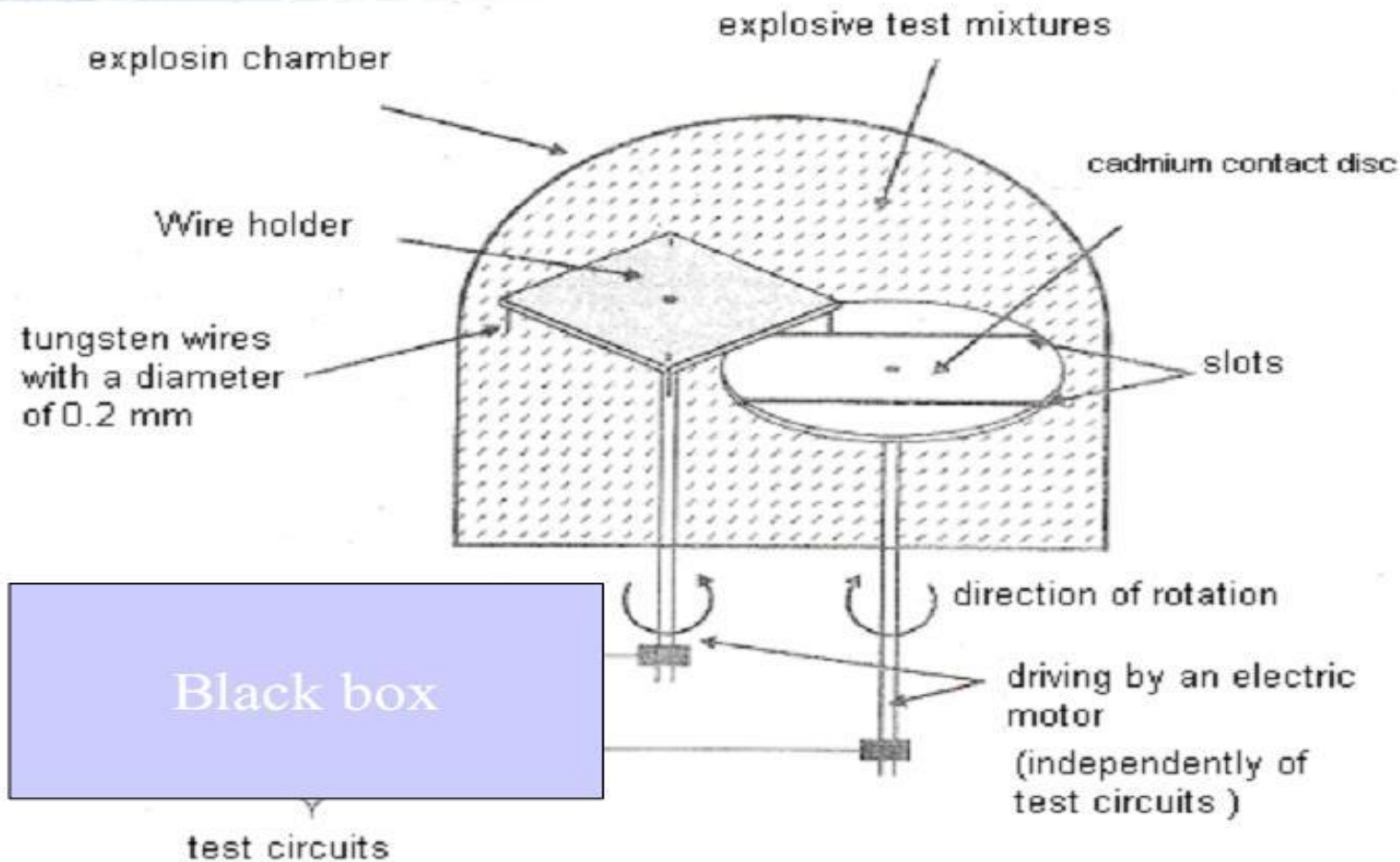
TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler

Test circuits



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler

- Bu tür koruma çeşidinde elektrikli cihaz kendinden emniyetli devreler içerir. Bu devrelerden dolayı dışarıdaki atmosfere karşı bir patlayıcılık yeteneği yoktur. Bir devre veya bir kısmın normal işletim ve özel hata şartlarında yapılan deneylerinde patlamaya yol açabilecek kıvılcım ve ısı etkisine sahip olmadıkları gözlenmiştir
- Elektronik cihazlarda kullanılır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



Kıvılcım Test Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



Kendinden Emniyetli Koruma Ex i Test Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



Kıvılcım Ateşleme Cihazının Ateşleme Cihazının Gaz Karışımı Hazırlama Ünitesi

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



Akredite Onaylanmış Kuruluşu (Notified Body) olan Macaristanın BKI Test İstasyonunun Kendinden Emniyetlilik (Intrinsic Safety) testi ve gaz karışımını Micro Processor kullanılarak otomatik olarak yapan komple Kıvılcım Test Cihazı

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



Macaristan'ın Akredite Onaylanmış Kuruluşu (Notified Body) olan BKI Test İstasyonununun Kendinden Emniyetlilik Testinde kullanılan Kıvılcım Test Cihazının Kalibrasyon ve Gaz Karışım Ünitesi



ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-31: 2010 Standardına Göre Yapılan Testler



**TOZ
PATLAMASINA
KARŞI
KORUMA TİPİ
TESTLERİ**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-31: 2010 Standardına Göre Yapılan Testler

“t” muhafazası ile tozun ateşlenmesinin önlenmesi için tasarlanmış bir teçhizatın korunması üç seviyede olabilir

➤ Koruma Seviyesi t_a (EPL “D_a”)

➤ Koruma Seviyesi t_b (EPL “D_b”)

➤ Koruma Seviyesi t_c (EPL “D_c”)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN IEC 60079-31: 2010 Standardına Göre Yapılan Testler

IEC 60079-31:2010 Toz Patlamasına Karşı Koruma Standardı Madde 6 Doğrulama ve Testler başlığı altında belirlenmiştir

- IEC 60079-31 Madde 6.1.1.2 İkincil Muhafaza için Darbe Testi
- IEC 60079-31 Madde 6.1.1.3 Pozitif iç Basınç Testi
- IEC 60079-31 Madde 6.1.1.4 IP testleri
- IEC 60079-31 Madde 6.1.2 Isıl Testler

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-31: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 6 Toz Patlamasına Karşı Koruma Tip Testleri



**EK MUHAFAZALAR
İÇİN DARBE TESTİ**
(IMPACT TEST FOR
SUPPLEMENTARY ENCLOSURES)

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-31: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 6 Toz Patlamasına Karşı Koruma Tip Testleri

Ark veya Kıvılcım çıkaran muhafazalar için gerekli olan ek muhafazalar için

➤ Darbe Testi IEC 60079-0 Standardında öngörülen Darbeye Dayanıklılık Testi, 1 Kg. lık kütleyi 0,2 metre yükseklikten düşürülerek yapılır

➤ Test sonucunda teçhizatın koruma tipini bozacak hiçbir tahribatın görülmemesi gerekir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-31: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler
Madde 6 Toz Patlamasına Karşı Koruma Tip Testleri



**POZİTİF BASINÇ
TESTİ**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-31: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 6 Toz Patlamasına Karşı Koruma Tip Testleri

IP testleri;

- Test numuneleri tabloda verilen farklı koruma seviyeleri için IP testlerine tabi tutulur
- Alevyollarında bulunan gres yağı IP testinden önce temizlenmelidir

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

TS EN 60079-31: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler

Madde 6.1.1.3 Basınç Testi

- "ta" koruma seviyeli elektrikli teçhizat için $4 \pm 0,4$ kPa değerinde
- "tb" ve "tc" koruma seviyeli elektrikli teçhizat için
- $2 \pm 0,2$ kPa değerinde 60 saniye süre ile pozitif iç basınç uygulanmalıdır
- Havalandırma ve boşaltma cihazları bu test boyunca basıncın korunabilmesi için tamamen contalanarak kapatılabilir
- Bu test kablo başlıklarına uygulanmaz

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

- Burada Sadece Patlamaya Karşı Birkaç Koruma Tipi İçin Yapılması Gereken Testlerden Bahsedilmiştir
- Farklı Koruma Tipleri İçin diğer testlerin de Yapılması Gerektilmektedir
- Bu testler ise o Koruma Tipine Ait TSE Tarafından Yayınlanan IEC/EN Standartlarında Mevcuttur

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

- Test İstasyonlarının Güvenilirliği Yaptıkları Testlerin Uluslar Arası Alanda Kabul Edilmiş Doğruluk Kriterlerine Uygunluğuna Bağlıdır
- Bu Kriterler İse TS/EN/IEC/ISO 17025 Standardında Mevcuttur

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

- Burada sadece patlamaya karşı bir kaç koruma tipi için yapılması gereken testlerden bahsedilmiştir
- Farklı koruma tipleri için diğer testlerinde yapılması gerekmektedir
- Bu testler ise o koruma tipine ait TSE'ce de yayınlanan IEC/EN Standartlarında mevcuttur

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

- Test İstasyonlarının Güvenirliliği yaptıkları testlerin Uluslararası alanda kabul edilmiş Doğruluk Kriterlerine uygunluğuna bağlıdır
- Bu kriterler ise TS/EN/IEC/ISO 17025 Standardında tanımlanmıştır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

Bu Konudaki Güvenilirlik Kriteri; ATEX Direktifine göre testler yapan bir laboratuvarın;

➤ **TS/EN/IEC/ISO 17025 Kalibrasyon Ve Deney Laboratuvarlarının Yeterliliği – Genel Şartlar** Standardına Göre **Akredite Edilmiş** ve

➤ Avrupa Birliği Komisyonunca yetkilendirilmiş bulunan Bilim Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığınca **Onaylanmış Kuruluş Olarak Atamasının** Yapılmış Olmasıdır

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ATEX STANDARTLARI ve TESTLER

Burada gerek yapılan testler sonucunda ve gerekse **ATEX DİREKTİFİ** montaj ve kullanım aşamasındaki öngörülerini doğrultusunda:

**BELGELENDİRİLMİŞ EXPROOF ÜRÜNLERİNİN
TESTLERİNİ YAPAN
LABORATUVARLARIN GÜVENİLİRLİĞİ KONUSUNDA
SORULMASI GEREKEN
SORU ŞUDUR**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

EXPROOF TEÇHİZATINIZ TAM EMNİYET SAĞLIYOR MU?



İLGİNİZE
TEŞEKKÜR EDERİM

Necdet KARABAKAL
Fizik Yüksek Mühendisi
necdet@karabakal.com