

# **ATEX Direktifi ve ExProof Koruma Tip Testleri**

**Necdet KARABAŞAL  
Fizik Yük. Müh.  
TÜRKAK ATEX Teknik Uzmanı**

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

ALEV SIZDIRMAZ CİHAZINIZ TAM EMNIYET SAĞLIYOR MU?



## 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 ve STANDARTLAR

- ATEX Direktifinin Ek IIinde 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 ve STANDARTLAR

ATEX ile ilgili Harmonize Standartlar;

- Avrupa Komisyonunun kontrolü altındadır ve komisyonun resmi talebi sonucunda hazırlanır
- Standart Kuruluşlarında yazılı hale getirilir (CEN/CENELEC) (IECEEx → IEC TC31 Teknik Komitesince oylama sonucunda ortaya çıkar)
- Ulusal Standart Kuruluşlarında 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 ve STANDARTLAR

- Yasal öngörüler ise Avrupa Birliğinin harmonizasyon mevzuatının ve ATEX Direktifinin öngördüğü Sağlık ve Güvenlik Temel Gerekliliklerinin (Essential Health and Safety Requirements) sağlanmasıına yönelikir
- <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 yapmak istediği ürünü için

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

uygun inceleme ve testleri yapacaktır

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

## ATEX ve STANDARTLAR

Türkiye'de ATEX Direktifine göre atanmış bir Onaylanmış Kuruluşun Ex Proof Ürün belgelendirmesi yapabilmesi için bu ürünün testlerini yaptıracağı taşeron laboratuvarın;

- TS EN ISO/IEC 17025 Kalibrasyon ve Deney Laboratuvarları için Temel Şartlar Standardına uygun olarak akredite olması veya,
- Müşterisinin; ürünü için yaptırmış olduğu testlerin raporunu kabul edebilmesi için bu testleri yapan laboratuvarın ILAC ile MRA anlaşması imzalamış bir Akreditasyon Kuruluşunca; TS EN ISO/IEC 17025 Kalibrasyon ve Deney Laboratuvarları için Temel Şartlar Standardına göre akredite edilmiş olması gerekmektedir

## ATEX ve STANDARTLAR

ATEX Direktifine göre yapılması gereken testlerin öngörüldüğü temel EN Standartları;

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

## 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

**ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler**

**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 gereklidir

# 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 elektriksel 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

# 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



ELİMKO- 8000 En Büyük Yüzey Sıcaklığı Ölçme Düzeneği

# 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” simgesi 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, ısıl çiftler vb.) ve bağlantı kabloları, elektriksel teçhizatın ısıl 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 olmadığından üzerine püskürtülen  $(10 \pm 5)^\circ\text{C}$  sıcaklıkta 1 mm çapında su taneciklerinin sebep olacağı ısıl şoka kırmaksızın 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.  
parçalarının, 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

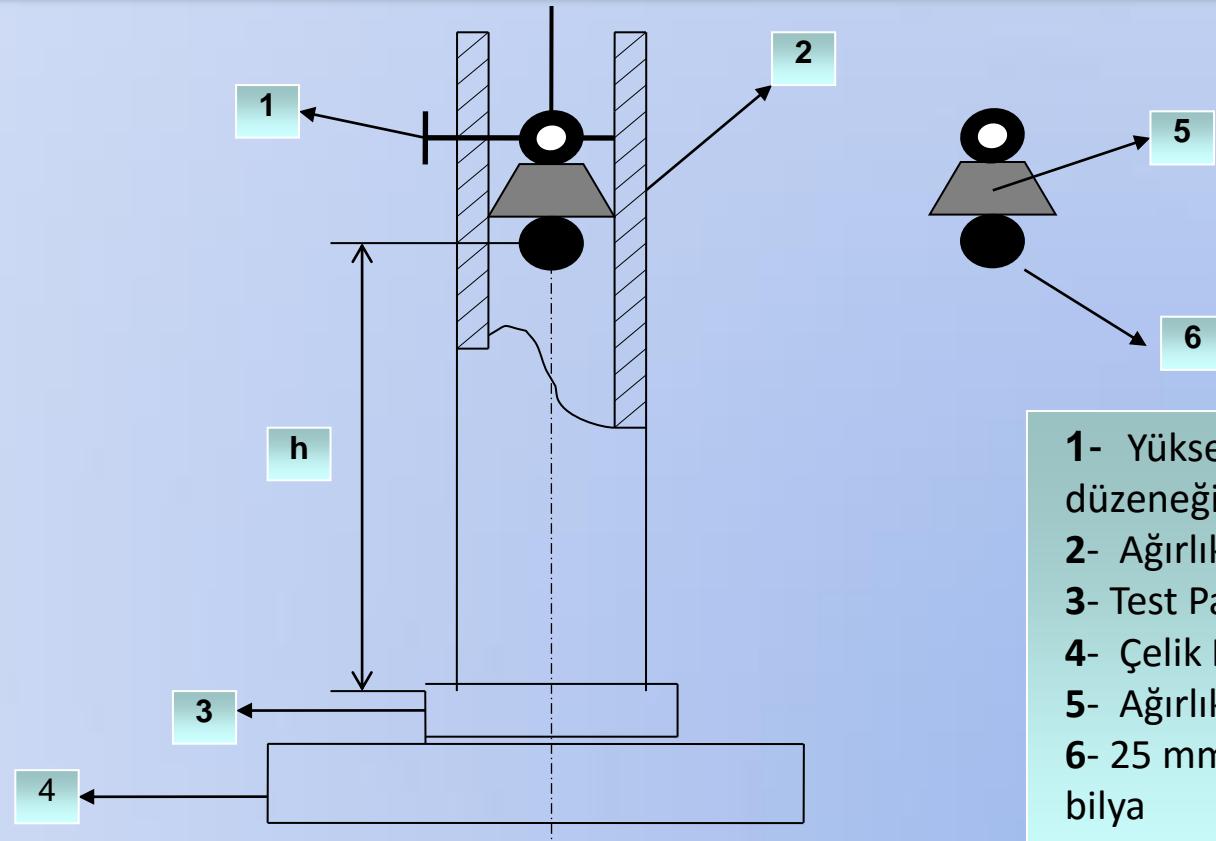
## Madde 26.4.2 Mekanik Darbeye Dayanıklılık Testi

- 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



- 1- Yükseklik ayar düzeneği
- 2- Ağırlık kılavuzu
- 3- Test Parçası
- 4- Çelik Kaide
- 5- Ağırlık
- 6- 25 mm. çaplı çelik bilya
- $h$ = Ağırlık düşme yüksekliği (metre)

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. lik 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	
Mekanik tehlike riski	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük
a) Mahfazalar ve mahfazaların erişilebilen dış bölümleri (ışık geçen 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 geçen bölümler	0,7	0,4	0,4	0,2
d) $625 \text{ mm}^2$ den $2500 \text{ mm}^2$ ye kadar münferit açığı bulunan koruyuculu ışık geçen bölümleri (koruyucusuz deneyden geçirilen)	0,4	0,2	0,2	0,1

**Not -**  $625 \text{ mm}^2$  den  $2500 \text{ mm}^2$  ye kadar münferit açığı bulunan ışık geçen 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 alevsizdirmaz cihazların muhafazalarına uygulanır
- Test sonucunda muhtemel patlayıcı ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmış d tipi donanımın alevsizdirmaz muhafazalarının çizelgede belirlenmiş darbe enerjilerine koruma tip özellikleri bozulmadan dayanabilmeleri gereklidir.

# 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 malzemeden 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

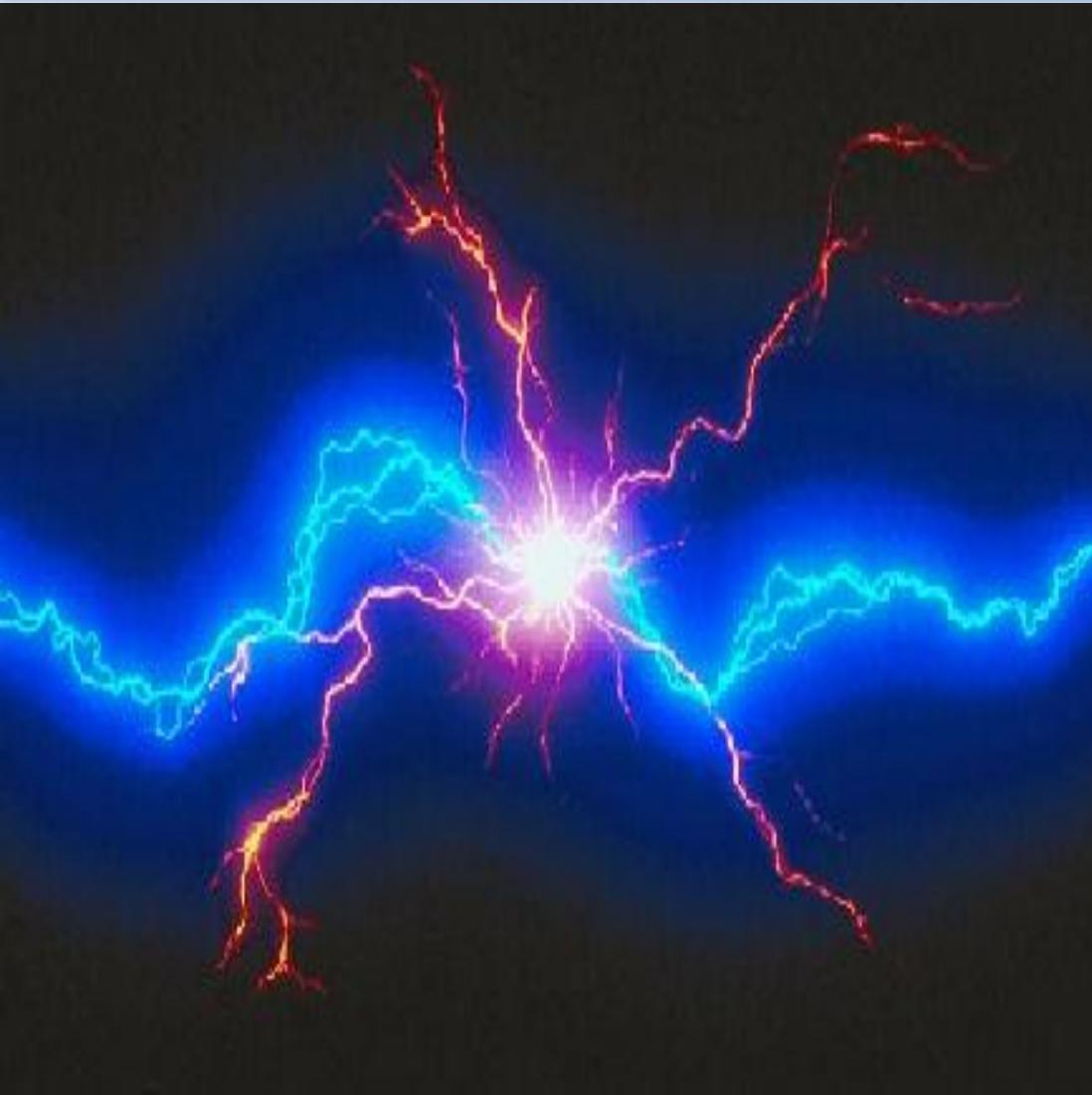
TS EN IEC 60079-0: 2011 Standardına Göre Yapılan Testler



**Maddde 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

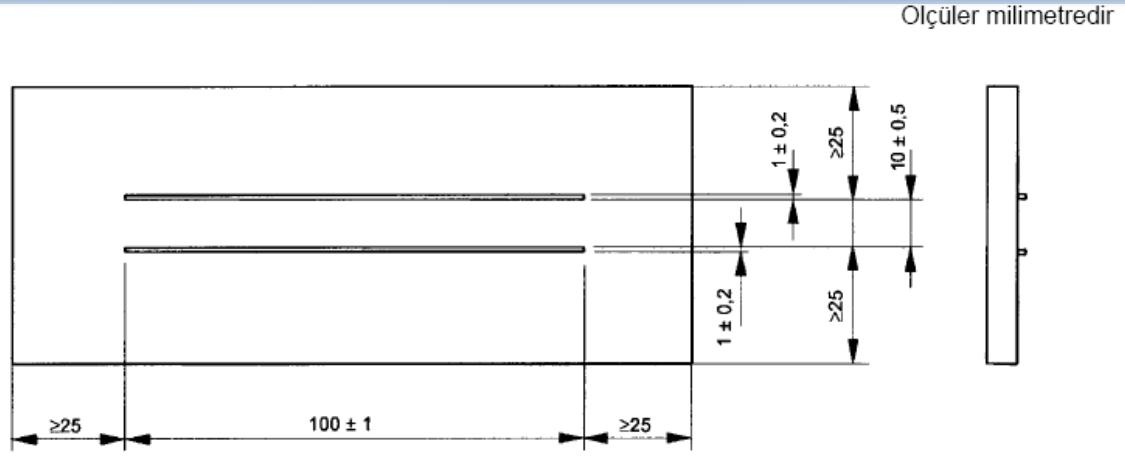


Muhafazaların metalik olmayan dış malzemelerindeki elektrostatik yüklerin önlenmesi gereklidir

# 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 malzemeden 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



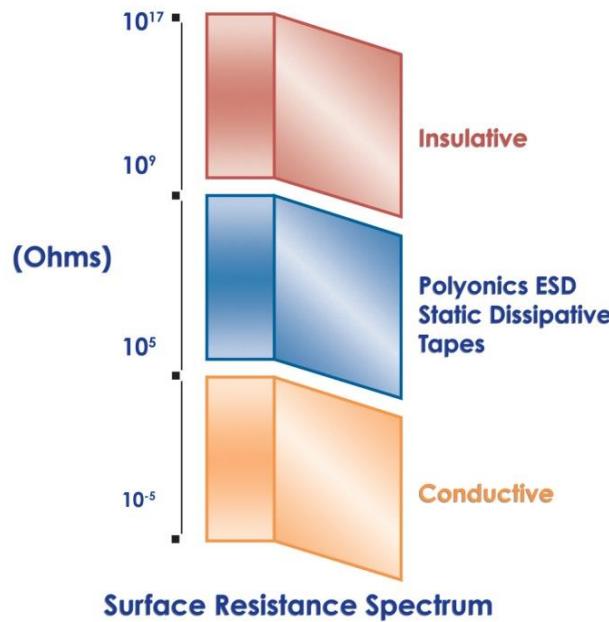
- Deney parçasının, el sürülmemiş temiz bir yüzeyi bulunmalıdır
- İki paralel elektrotun yüzeyleri, yüzey direncine önemli hiçbir etkisi olmayan çözücülu iletken bir boyaya kullanılarak boyanmalıdır
- Yüzey direnci, elektrotlara uygulanan söz konusu doğru gerilimin, elektrotlar arasından akan toplam 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

**ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler**

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

## ATEX ve STANDARTLAR

- EN/ IEC 60079-1: Nisan 2008 standarı;  
(d) tipi alevsızdırırmaz (flameproof) korumalı teçhizat standardıdır
- Teçhizat içerisinde meydana gelebilecek muhtemel ateşlemelerden oluşabilecek patlamanın muhafaza dışındaki muhtemel patlayıcı atmosferi ateşlememesi için (d) tipi alevsızdırırmaz 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 Basıncı) 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 Basıncı)

- Deneyler sırasında gözlemlenen ve atmosfer basıncına göre düzeltilmiş en büyük basıncın en yüksek değeridir
- Her bir deney mahfazanın iç tarafından 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 kivircimler üreten bir cihaz ihtiyaç ederse, bu cihaz patlama oluşturmak için kullanılabilir
- Bununla birlikte cihazın tasarımlandığı en büyük gücü üretmesi gerekli değildir

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

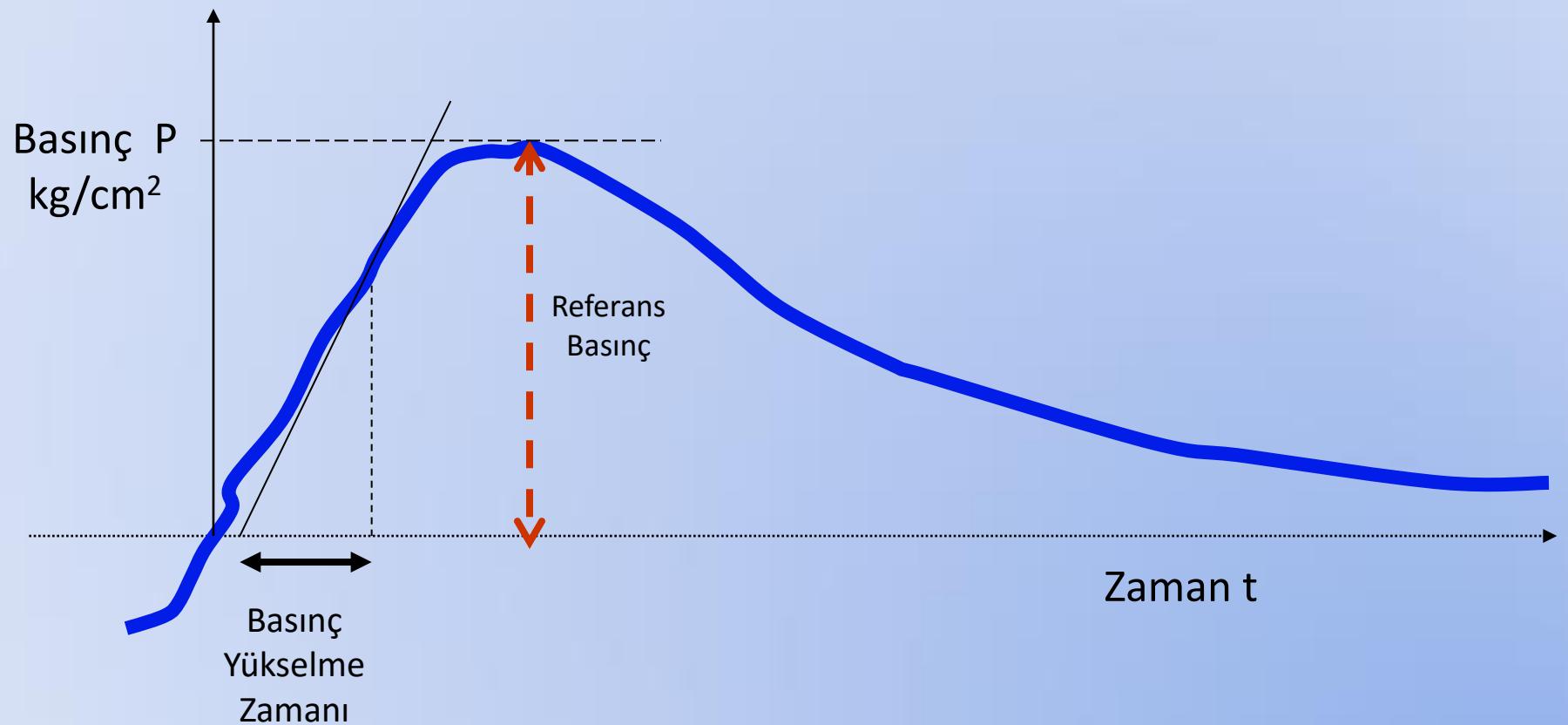
## TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.1.2 En Büyük Patlama Basıncının Belirlenmesi

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

- 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

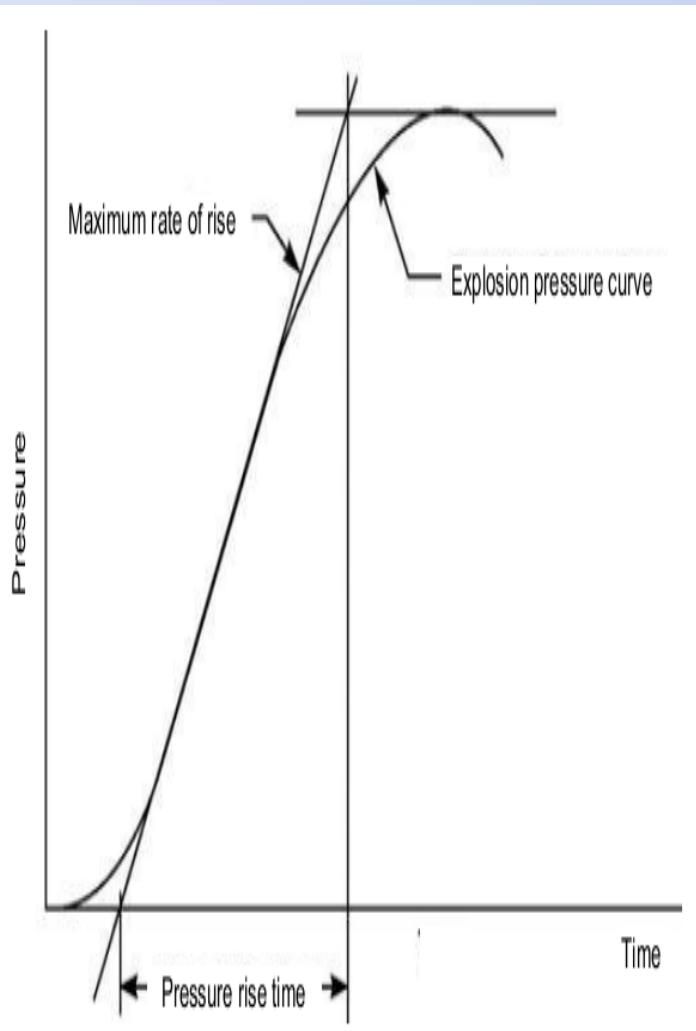
# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

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)

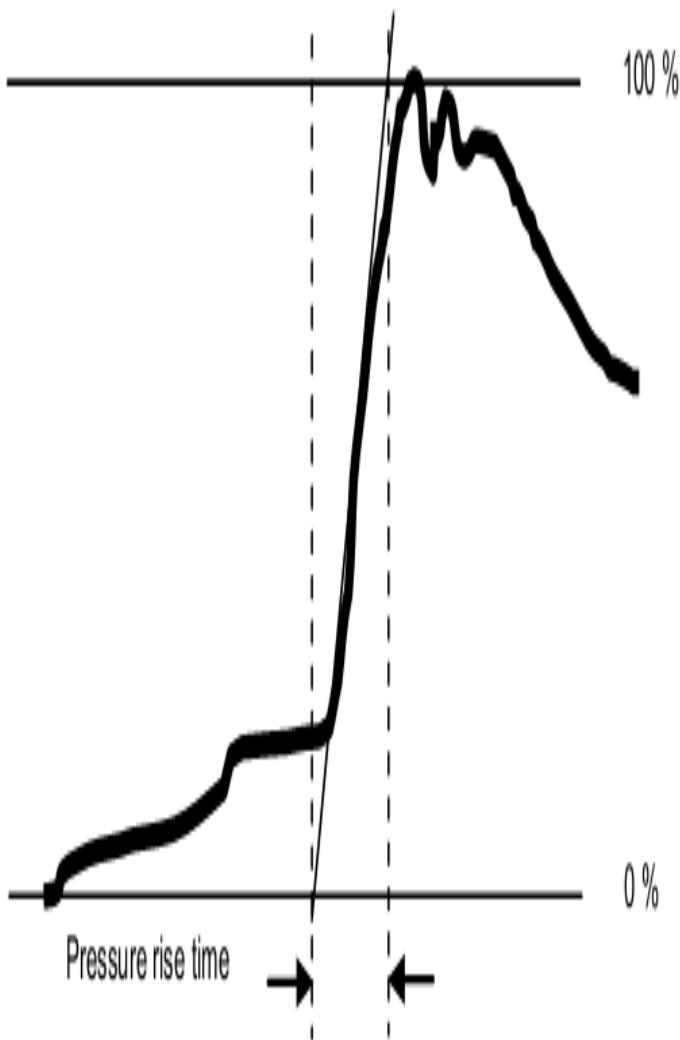
Ön basınç birikimi (pressure piling) oluşuyorsa, o zaman herbir gaz grubu için yapılan test beş kez tekrarlanmalıdır

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** şekilde görüldüğü gibi grafigin yükselme başlangıcının **%10** undan maksimum basıncın **% 90** ına kadar geçen süre olarak tespit edilir

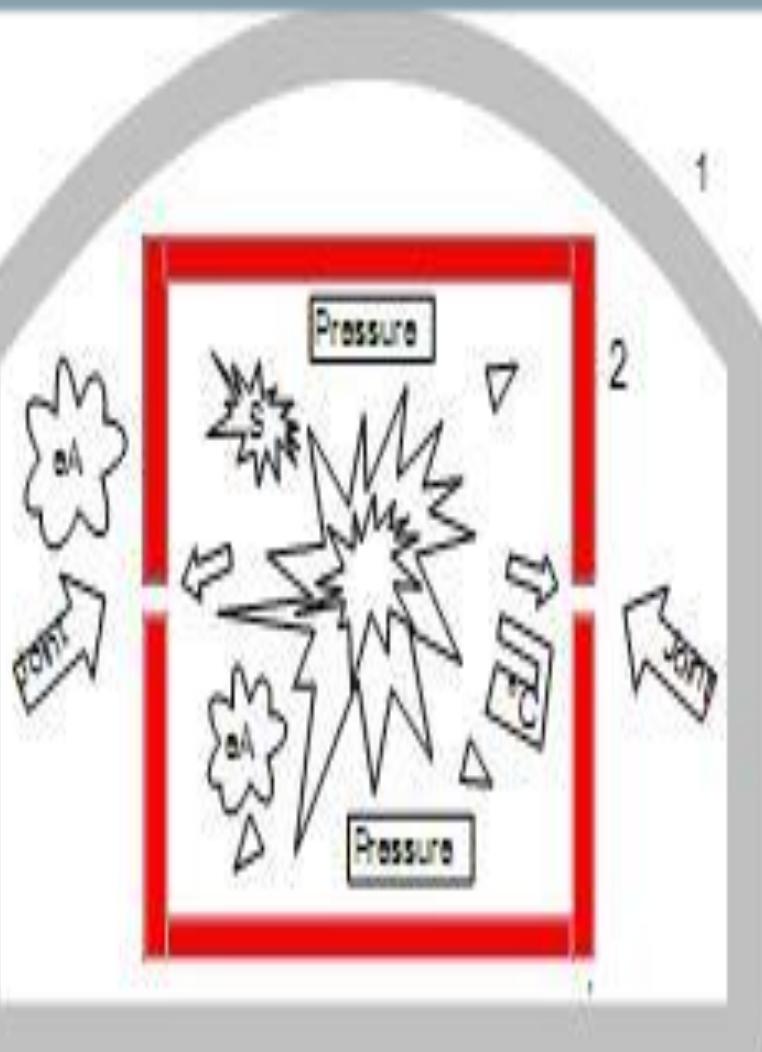
# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

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

## **Madde 15.2 Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi için Test (Alevsızdırırmazlık Testi)**

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

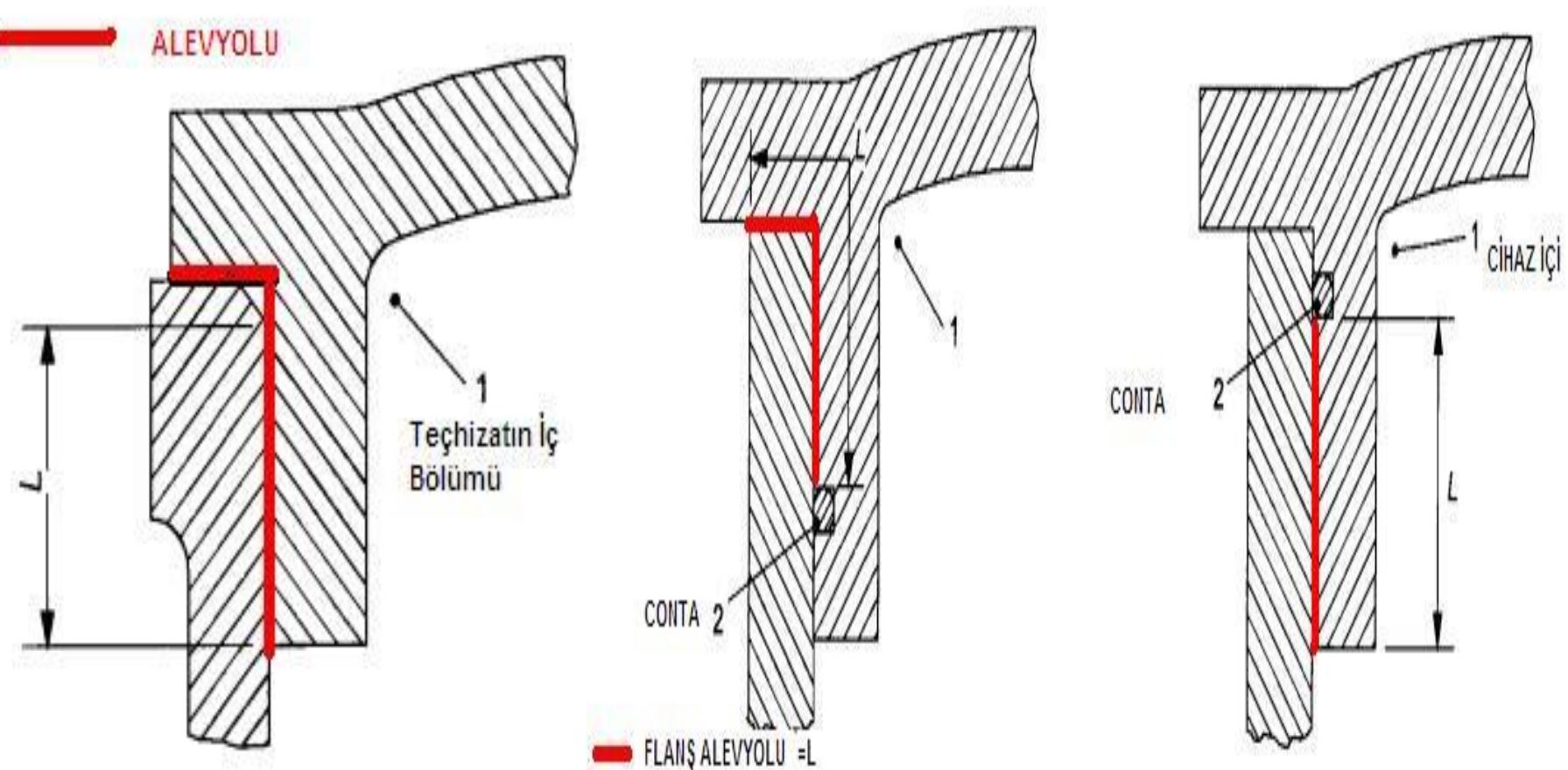
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizdirmazlık Testi)



(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

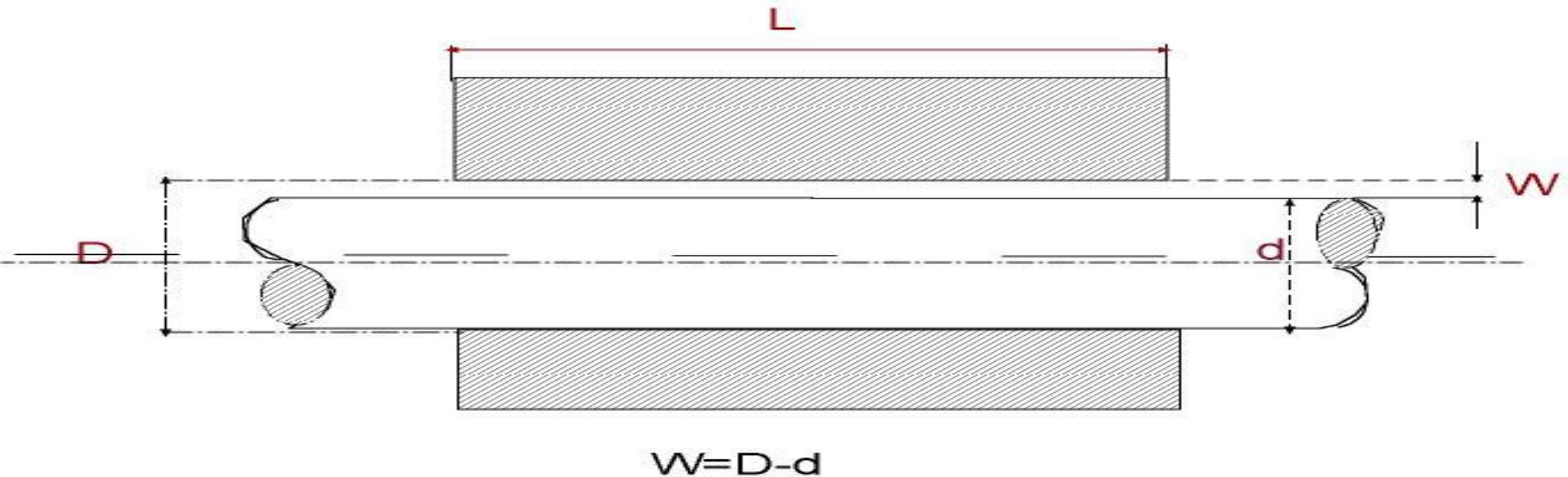
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizdirmazlık Testi)



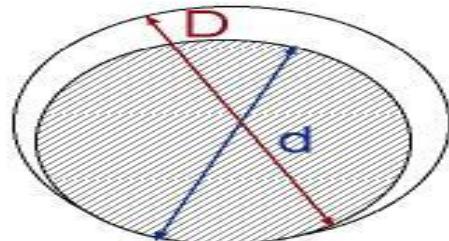
Alevyolu – Flanslı Birleşimler

# 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 (Alevsizdirmazlık Testi)

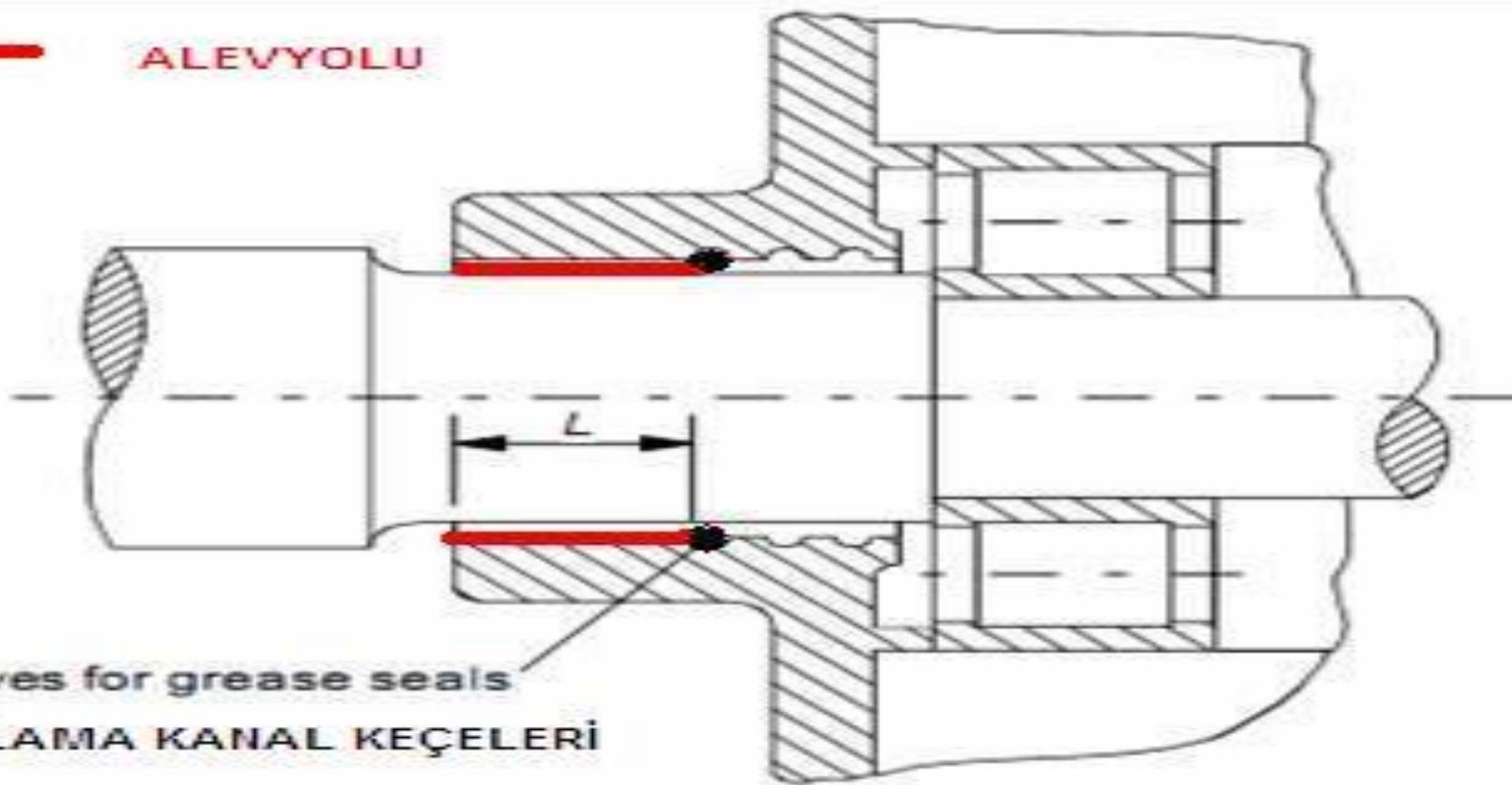


Kumanda kolları ve milleri



# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

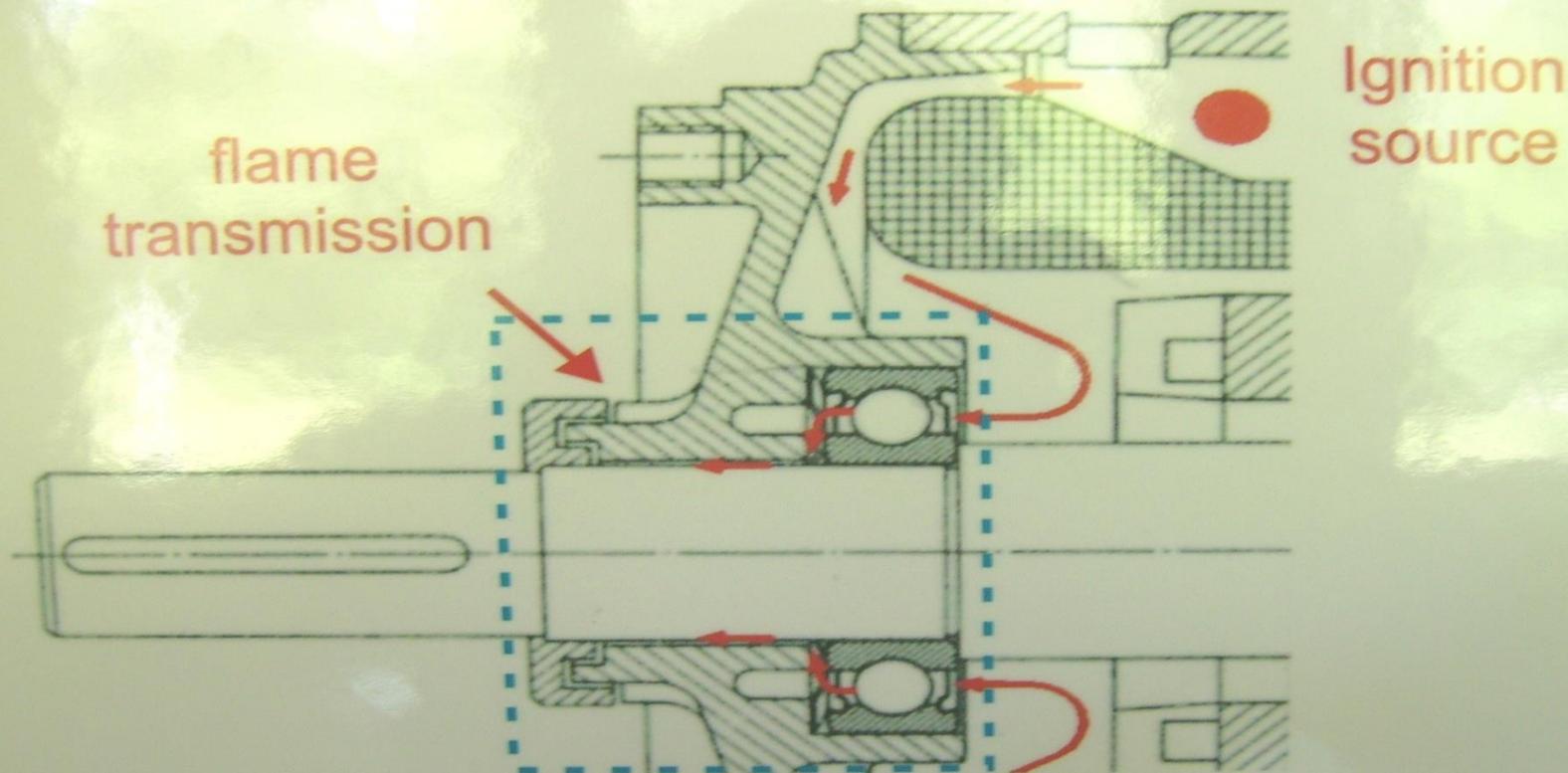
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizdirmazlık Testi)



Alevyolu Silindirik Bileşimler

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

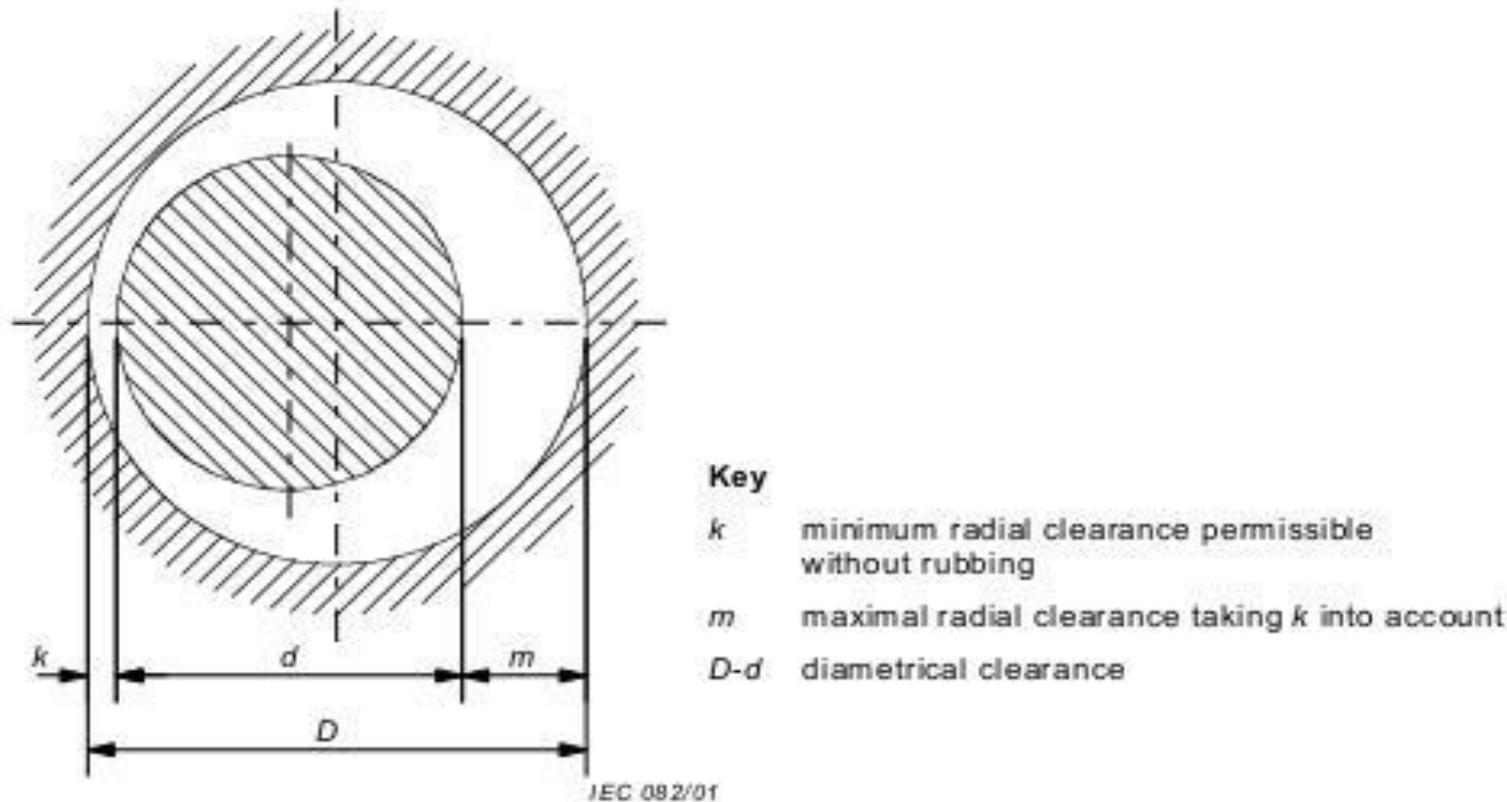
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizdirmazlık Testi)



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

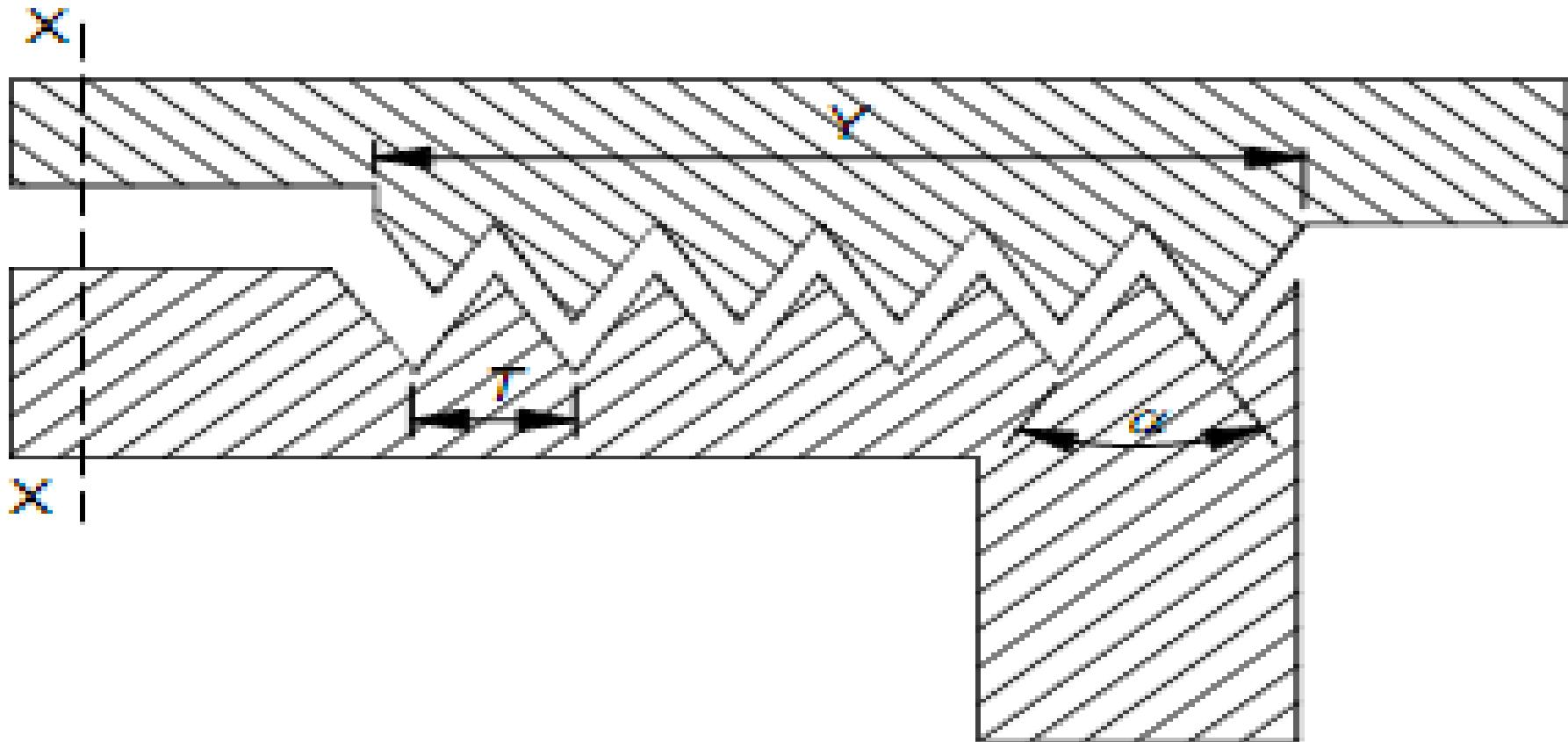
# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

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



# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

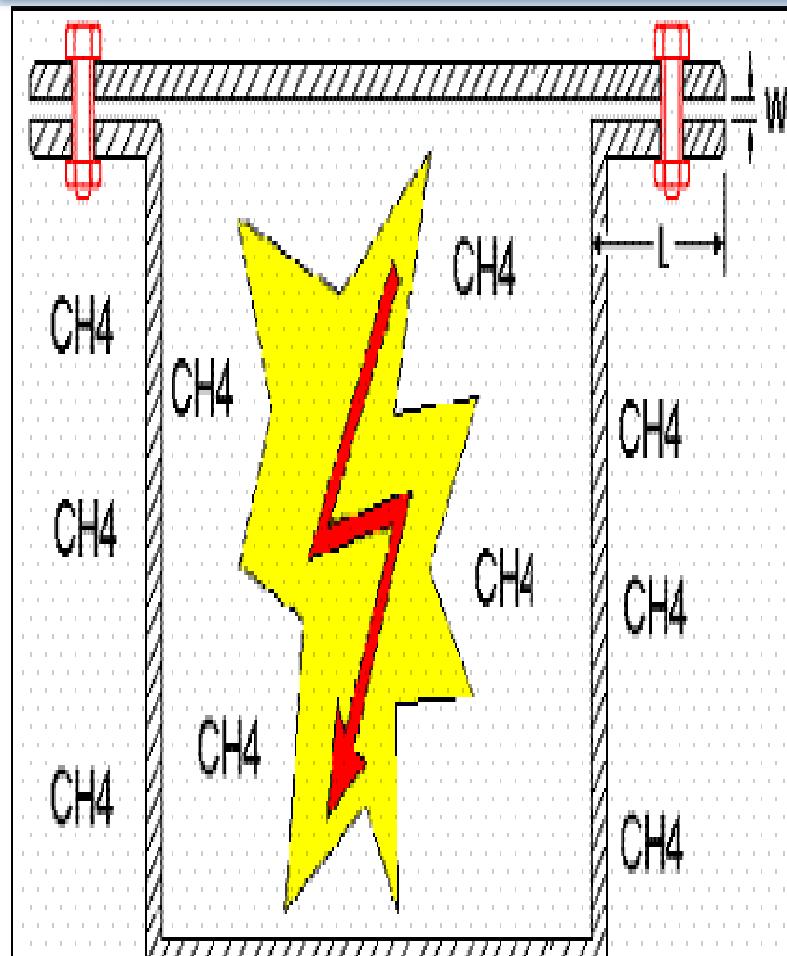
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsizdirmazlık Testi)



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 (Alevsizdirmazlık Testi)



- Testten önce tüm contalar çıkarılmalıdır
- Muhafaza bir test odasına yerleştirilir
- Atmosfer basıncında aynı patlayıcı karışım mahfazanın ve test odasının içine konular
- 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 (Alevsızdırmazkı Testi)

Dişli ek tipi	Uzunluktaki azalma miktarı			
	Grup I, II A ve II B (Madde 15.2.1)		Grup II C (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

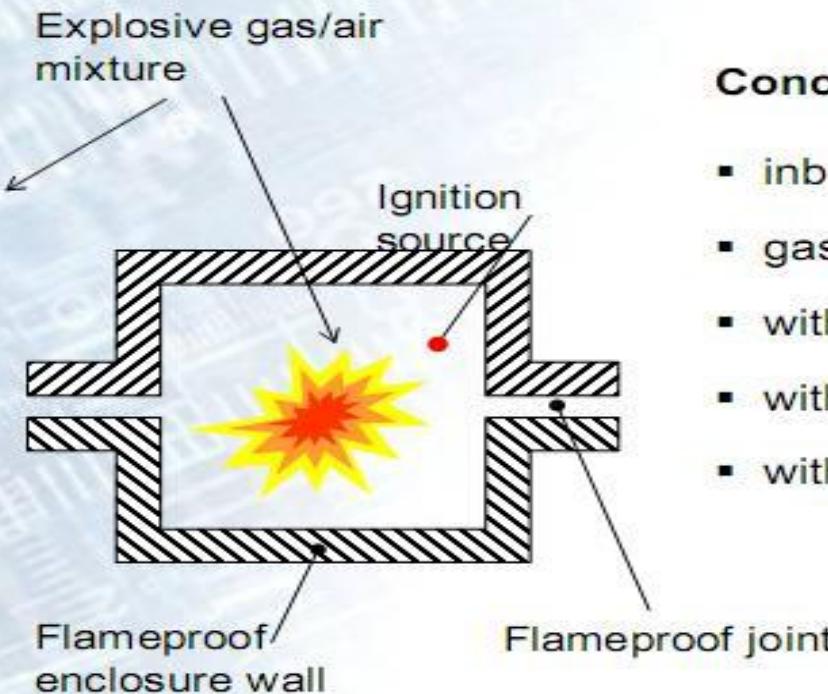
Dişli Ekin (threaded joint) Uzunluğundaki Azalma

# 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 (Alevsizdirmazlık Testi)

## Concept Flameproof enclosures

PTB

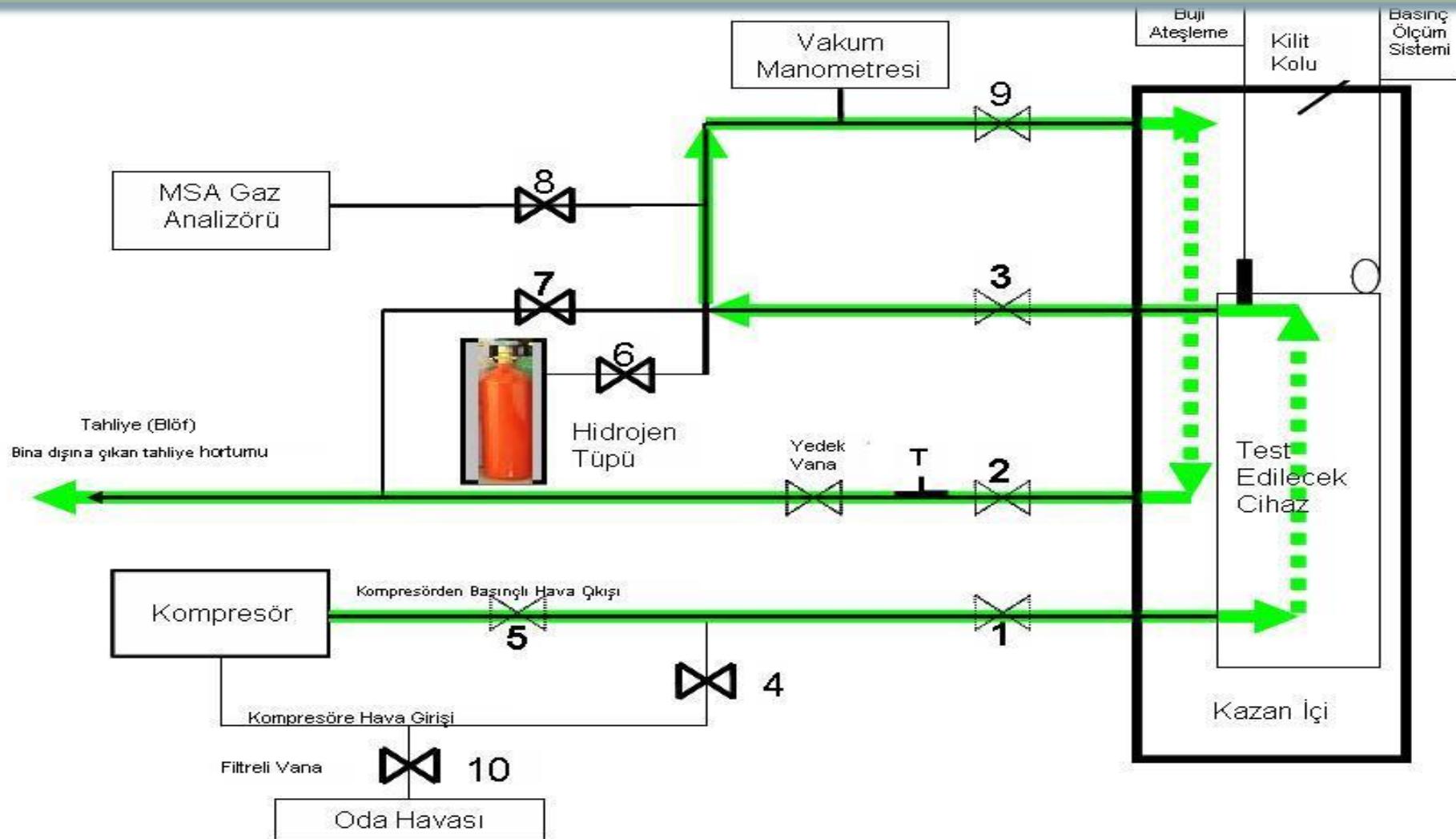


### Concept of IEC 60079-1:

- 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

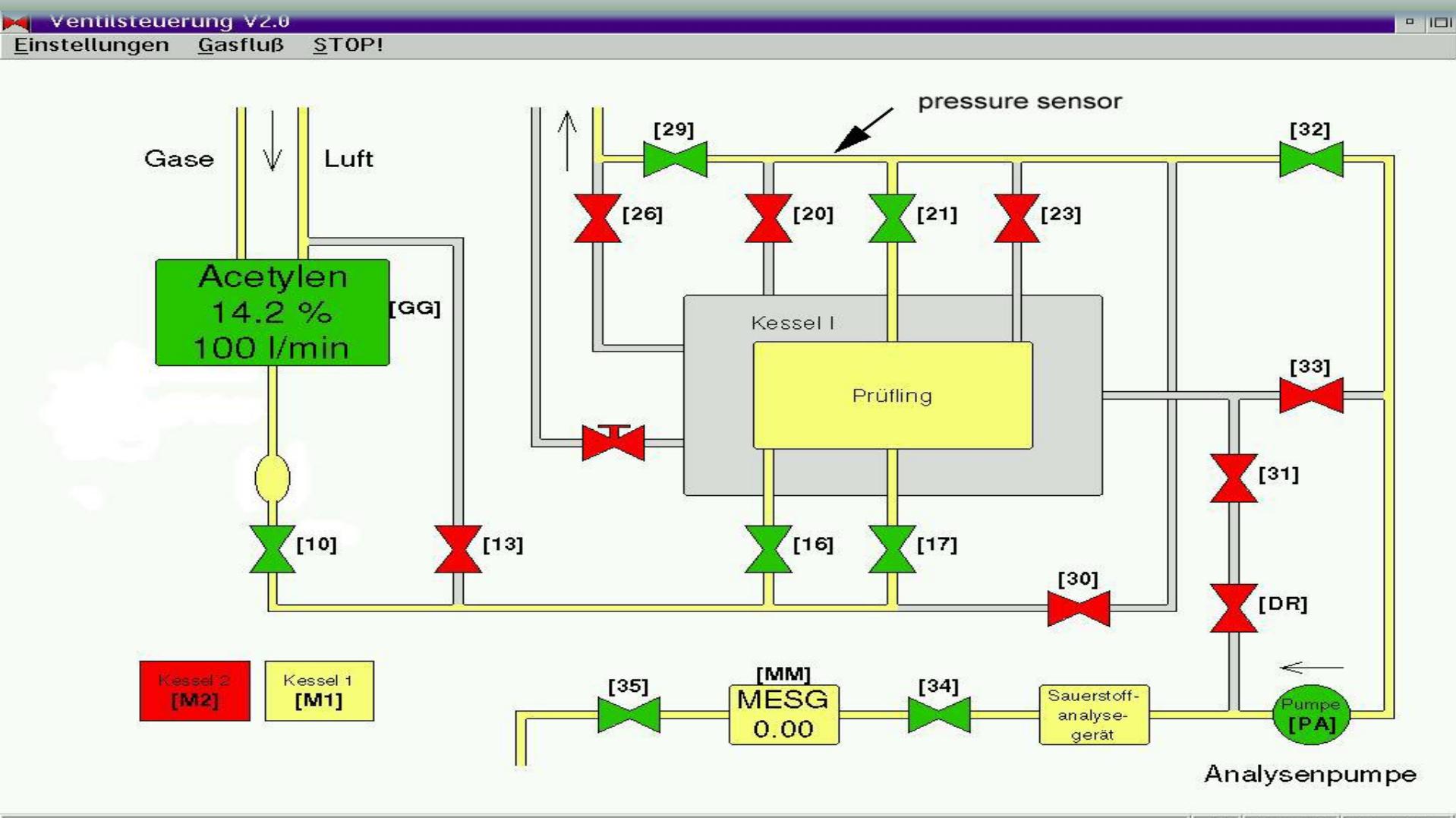
# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

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



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

35 bar basınçta dayanıklı patlama kazanı

# ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

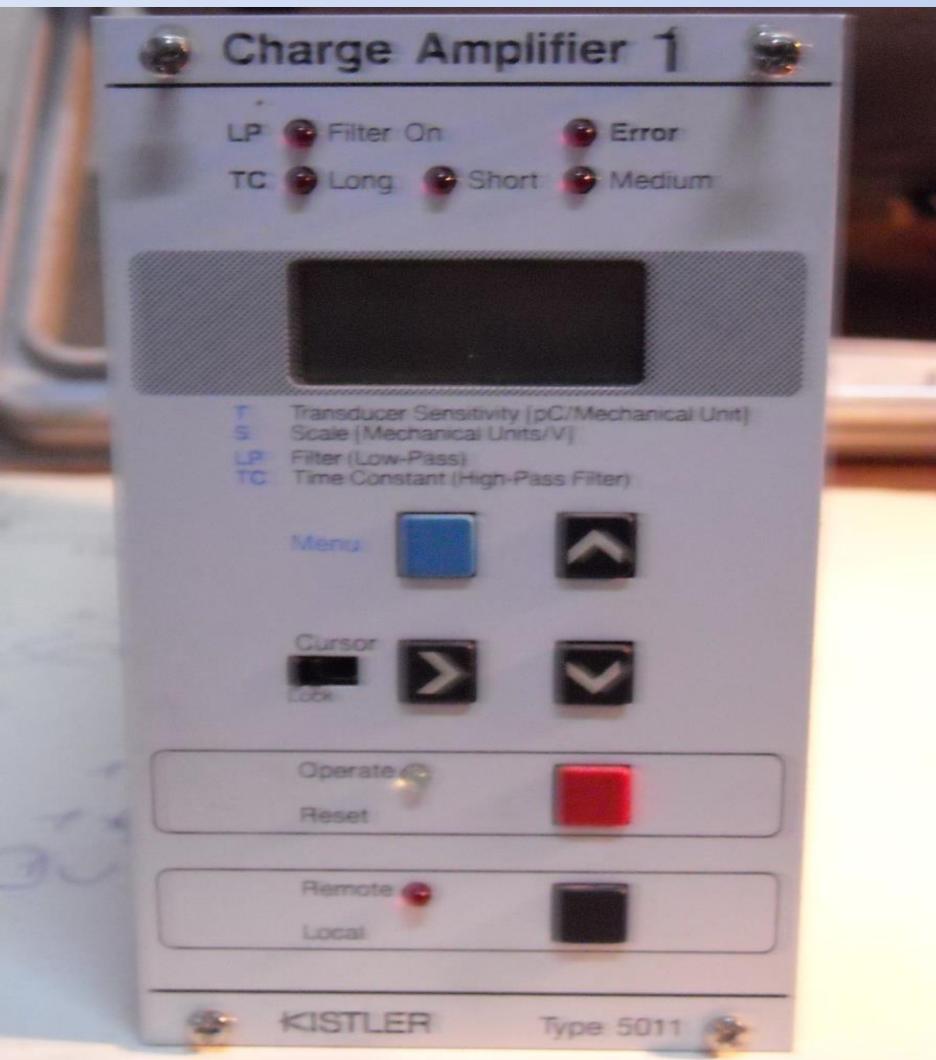
TS EN IEC 60079-1: 2008 Standardına Göre Yapılan Testler Madde 15.2  
Bir İç Tutuşmanın İletilmemesi İçin Test (Alevsızdırırmazlık Testi)



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 (Alevsızdırırmazlık 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 (Alevsizdirmazlık 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 (Alevsızdırırmazlık Testi)

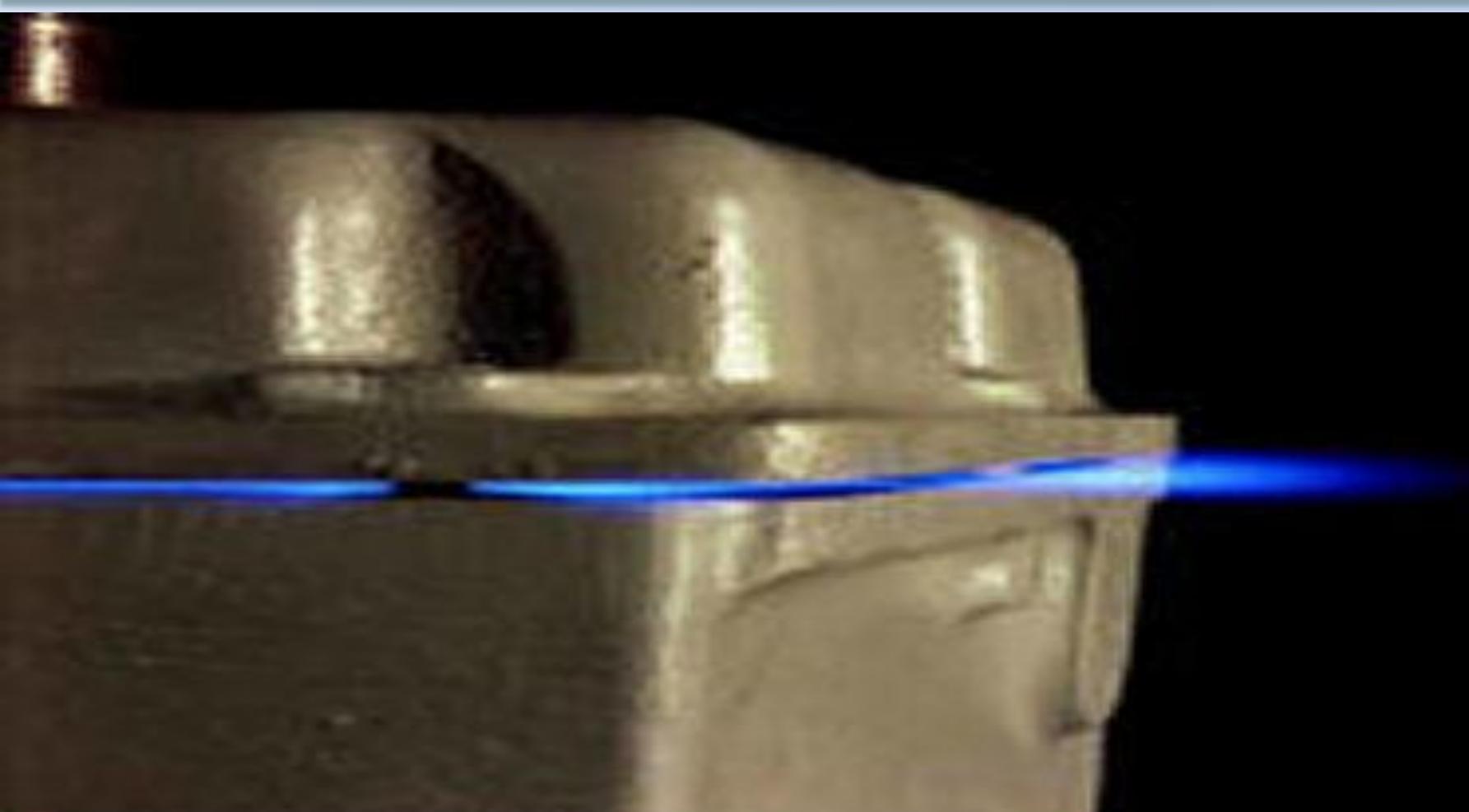


Büyük Hacimli Teçhizatın  
Patlatma Testlerinin  
yapılması için  
Patlatma Test Kazanı



# 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 (Alevsızdırırmazlık 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 (Alevsizdirmazlık Testi)



## MESG (Maximum Experimental Safe Gap)

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

IEC 60079-1 de belirtilen şartlarda yapılan  
10 test sırasında patlamanın iletildmesini önleyen  
25 mm genişliğinde bir alevsizdirmaz 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

## 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 %  $(42 \pm 1)$  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 basınçca dayanmasını ve alevsizdirmaz muhafazanın iç kısmından dış kısmına doğru hiçbir delik veya çatlak ihtiyaç 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 basıncının 1,5 katı
- Rutin aşırı basınç deneyine tabi tutulmamış mahfazalar için referans basıncının 4 katı olmalı veya

– Referans basıncının belirlenmesi pratik olmadığındada aşağıdaki basıncılarda olmalıdır.

Hacim cm <sup>3</sup>	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
- Donanımının 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 varsayıılır
- Bu koruma tipinde elektrik malzemelerinin içinde ve dışındaki elemanlarda, aşırı sıcaklık, kıvılcım ve arkaların 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

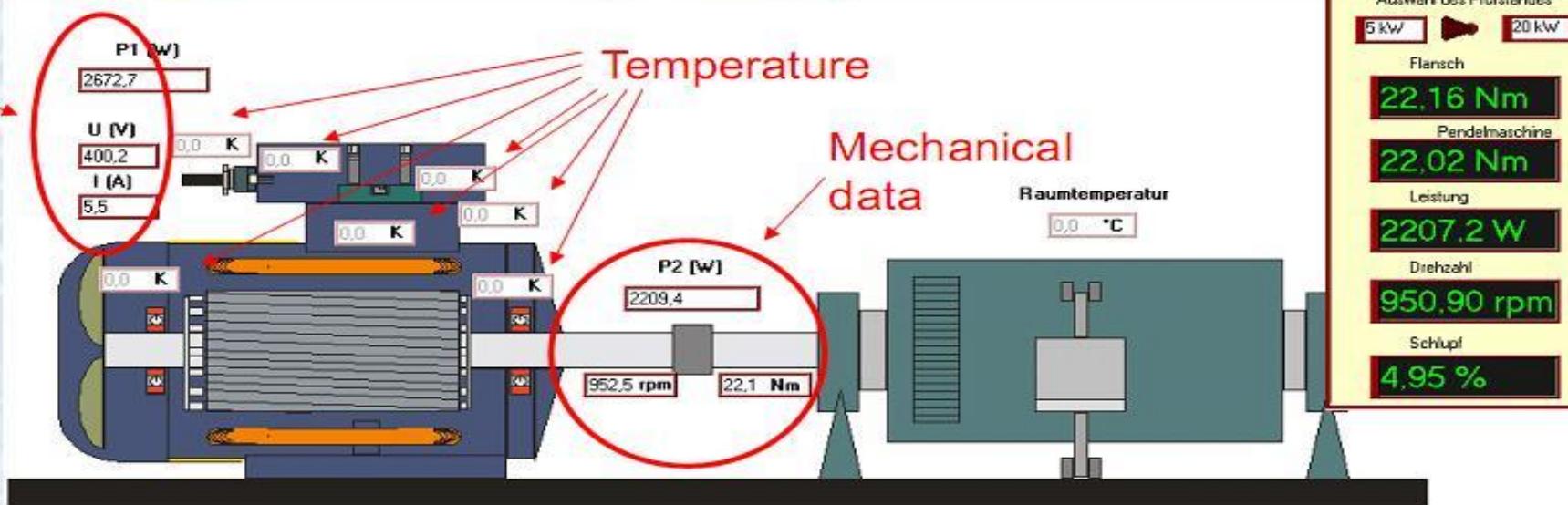
# Sıcaklık Yükselme Testi

# ATEX Direktifi 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

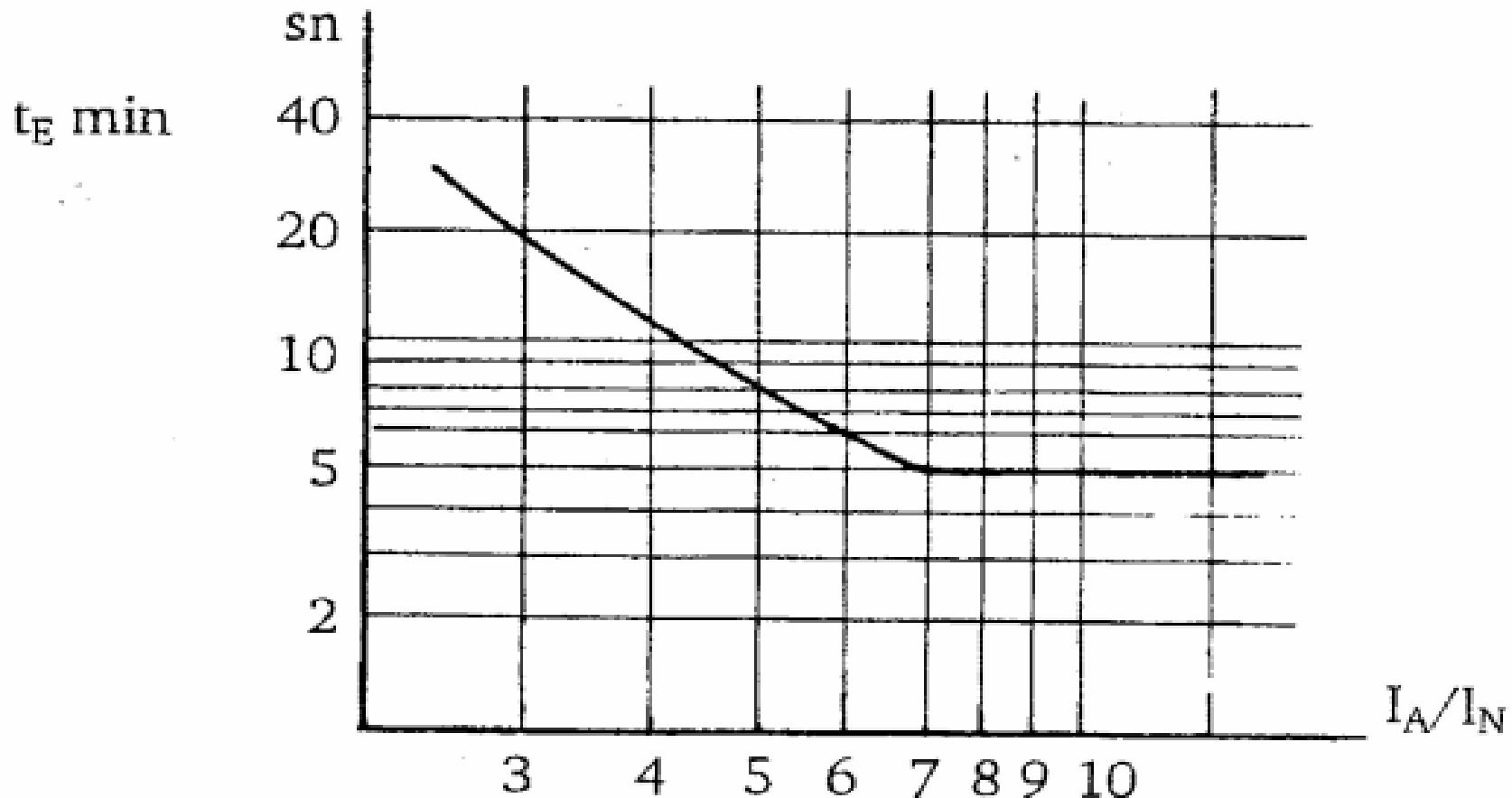
- İletkenler arası mesafe (minimum clearance) ve yalıtkanlara uzaklık (creepage distance) standartlarda belirlenen mesafelerden az olmayacağı
- Sargı telleri ve kullanılan vernik izolasyon ve ısıl yönden dayanıklı ve kaliteli olmak zorundadır
- Kalkış akımı zaman sabiti  $t_E = 5$  saniyeden az ve kalkış 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

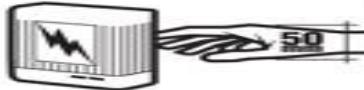
## IEC 60079-7: 2007 Standardına Göre Yapılan Testler

### Madde 4.9 IP X. Testi – Sıvı Giricilik Testi

#### IP (Ingress Protection) Ratings Guide

##### SOLIDS

**1**



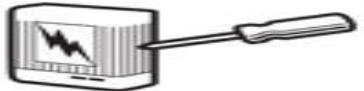
Protected against a solid object greater than 50 mm such as a hand.

**2**



Protected against a solid object greater than 12.5 mm such as a finger.

**3**



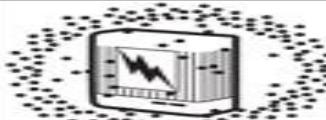
Protected against a solid object greater than 2.5 mm such as a screwdriver.

**4**



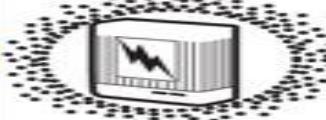
Protected against a solid object greater than 1 mm such as a wire.

**5**



Dust Protected.  
Limited ingress of dust permitted. Will not interfere with operation of the equipment.  
Two to eight hours.

**6**



Dust tight.  
No ingress of dust.  
Two to eight hours.

Rating Example:

**IP65**

INGRESS PROTECTION

##### WATER

**1**



Protected against vertically falling drops of water.  
Limited ingress permitted.

**2**



Protected against vertically falling drops of water with enclosure tilted up to 15 degrees from the vertical.  
Limited ingress permitted.

**3**



Protected against sprays of water up to 60 degrees from the vertical.  
Limited ingress permitted for three minutes.

**4**



Protected against water splashed from all directions.  
Limited ingress permitted.

**5**



Protected against jets of water.  
Limited ingress permitted.

**6**



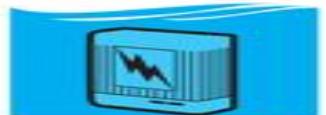
Water from heavy seas or water projected in powerful jets shall not enter the enclosure in harmful quantities.

**7**



Protection against the effects of immersion in water between 15 cm and 1 m for 30 minutes.

**8**



Protection against the effects of immersion in water under pressure for long periods.

# 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  $5^{\circ}\text{K}$ ' dan daha fazla olmamalıdır su sıcaklığı numune sıcaklığının  $5^{\circ}\text{K}$  ve daha fazla fazla altında ise test edilen donanımda 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 sıcaklığı  
ayrıntıları EN 60529 Madde  
14.2.7'de verilmiştir
- Test sırasında, muhafaza  
içinde yer alan nem kısmen  
yoğuşabilir 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 Giriçilik 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 düzene, toz sirkülasyon pompasının değiştirilebildiği ana prensiplerle birleşik durumda olan bir toz hücresi kullanılarak yapılır

Kullanılan talk pudrası, anma tel çapı  $50 \mu\text{m}$  ve teller arasındaki anma genişliği  $75 \mu\text{m}$  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



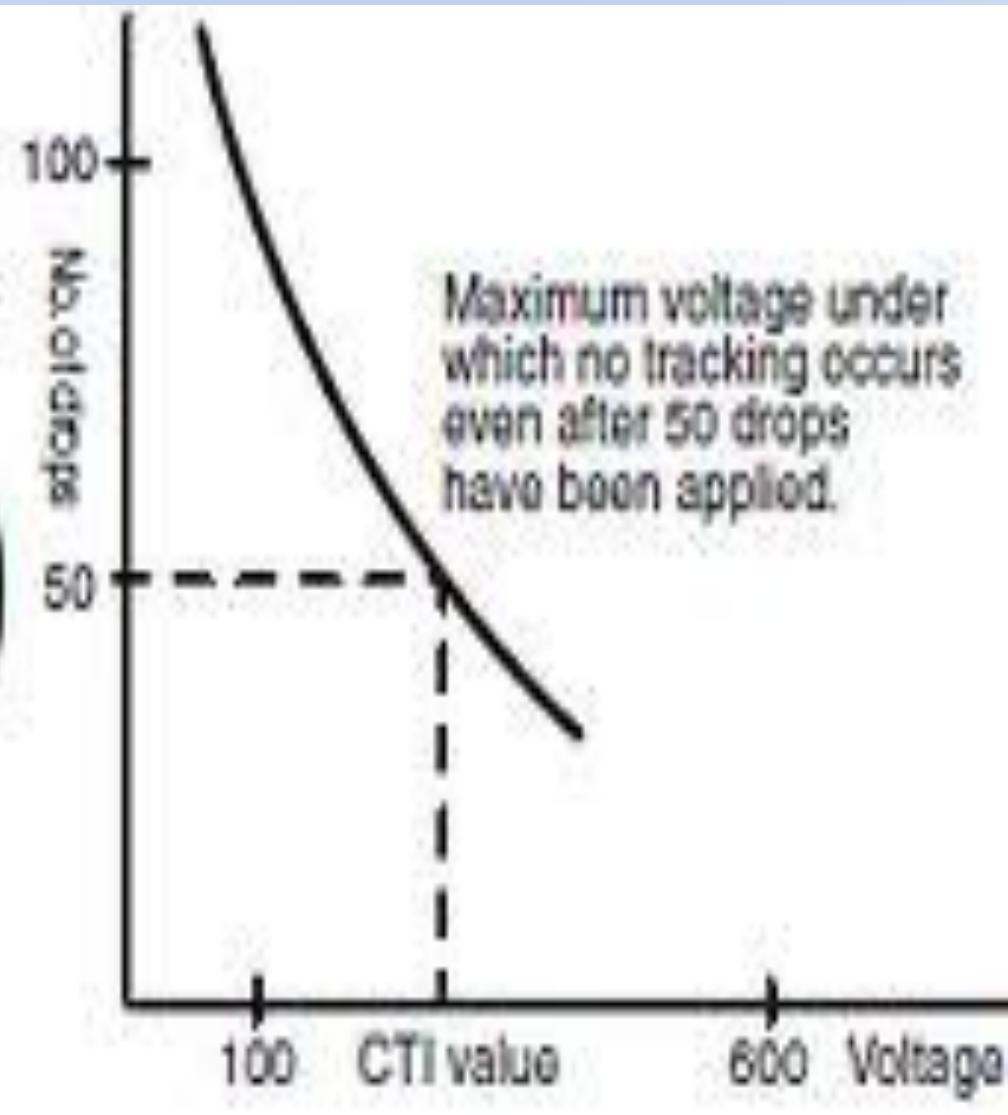
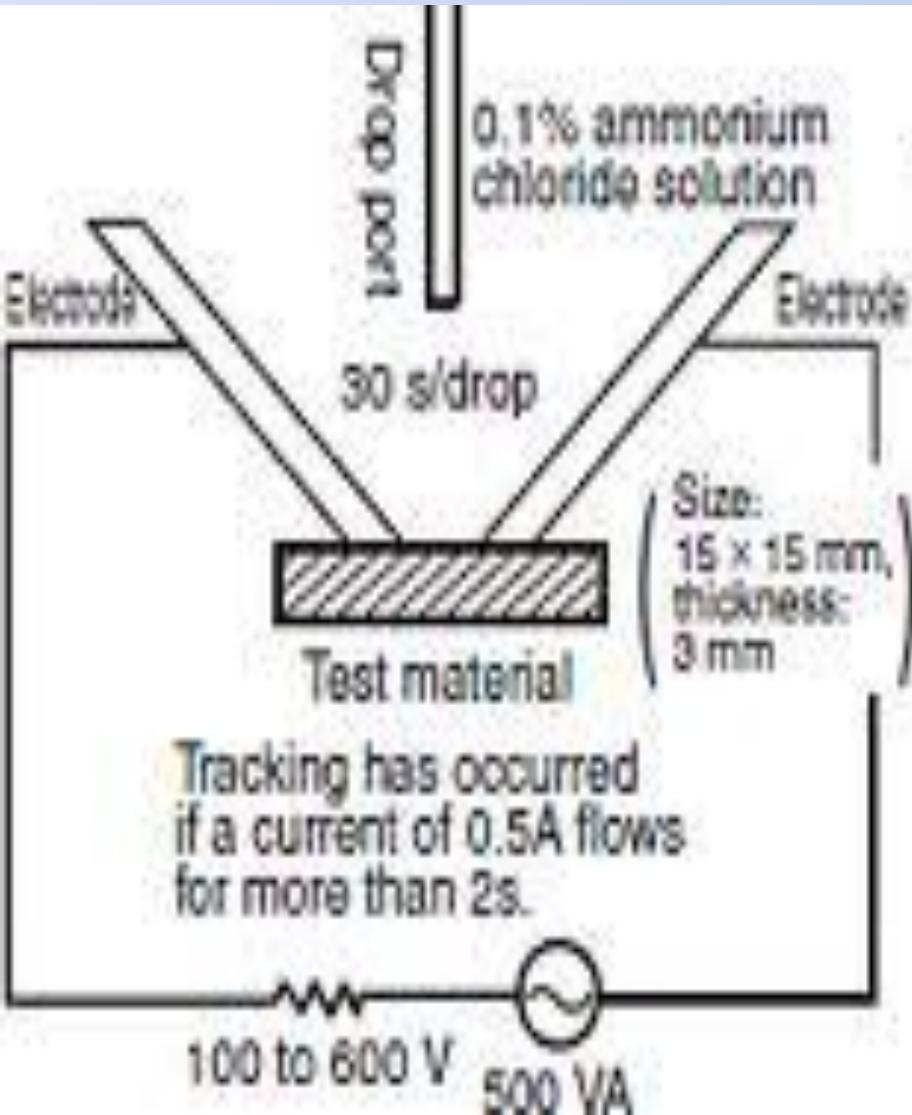
### CTI (Comparative Tracking Index)

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 (Comparative 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 aleve müsaade edilmesine rağmen, diğer faktörlerin daha önemli olduğu kabul edilmekçe, 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 (Comparative 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 (Comparative 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 arkı

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 düzlemede 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'luk, 50 veya 100 elektrolit damlaşıyla 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 deligin 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

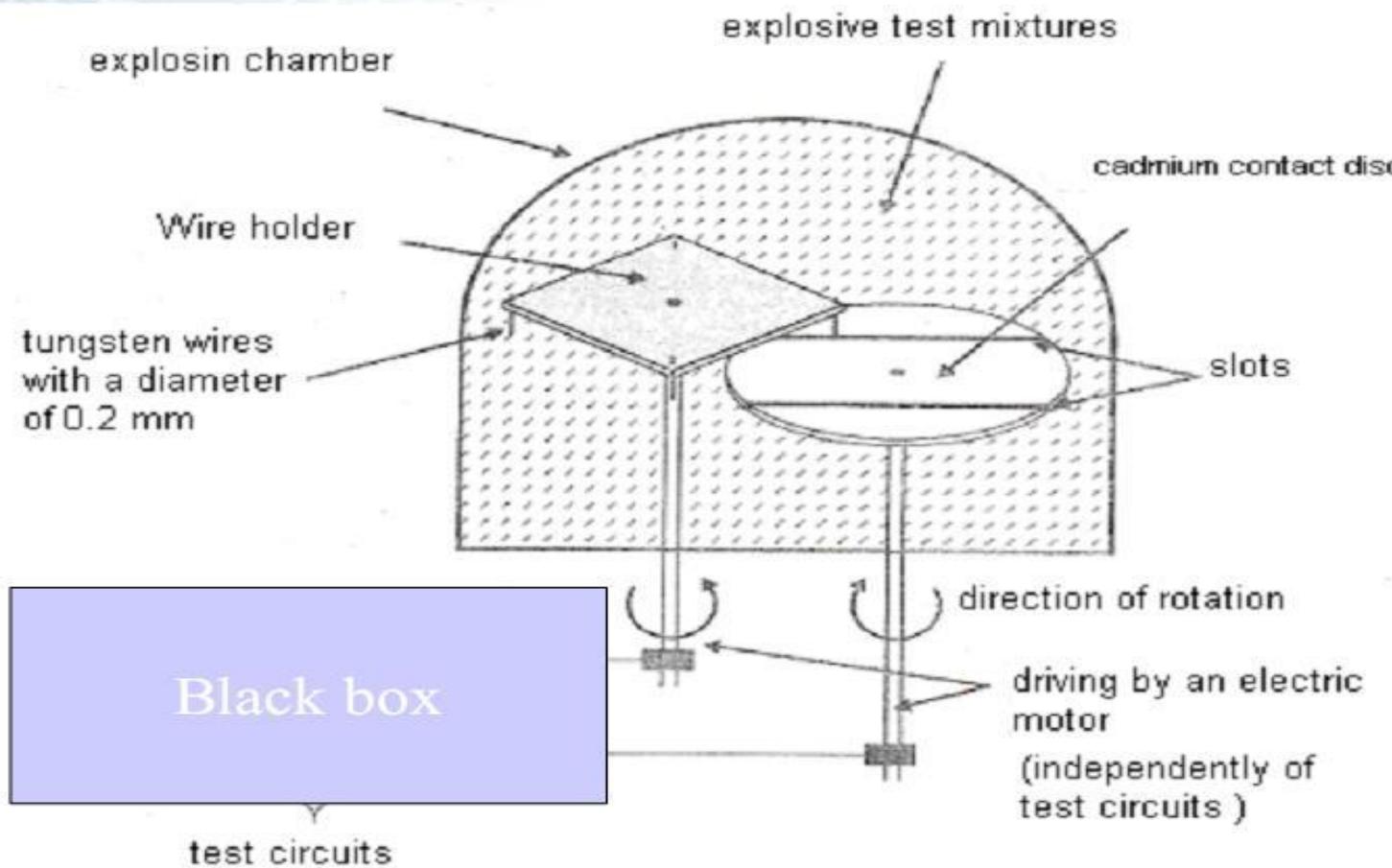
TS EN IEC 60079-11: 2012 Standardına Göre Yapılan Testler



# 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 Kızılçım 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 İstasyonunun 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 koruması üç seviyede olabilir

- Koruma Seviyesi  $t_a$  (EPL “D<sub>a</sub>”)
- Koruma Seviyesi  $t_b$  (EPL “D<sub>b</sub>”)
- Koruma Seviyesi  $t_c$  (EPL “D<sub>c</sub>”)

# 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 çıkan muhafazalar için gerekli olan ek muhafazalar için

- Darbe Testi IEC 60079- 0 Standardında öngörülen Darbeye Dayanıklılık Testi, 1 Kg. lik kütleyi 0,2 metre yükseklikten düşürülerek yapılır
- Test sonucunda teçhizatın koruma tipini bozacak hiçbir tahribatın görülmemesi gereklidir

# 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 STANDARTLARI ve TESTLER

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

## 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 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 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 Bakanlığınınca **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  
TESTLERİ YAPAN  
LABORATUVARLARIN GÜVENİLİRLİĞİ KONUSUNDA  
SORULMASI GEREKEN  
SORU ŞUDUR**

ATEX Direktifi Standartlarına Göre Yapılan Testler

**EXPROOF TEÇHİZATINIZ  
TAM EMNİYET SAĞLIYOR MU?**



**İLGİNİZE  
TEŞEKKÜR EDERİM**

Necdet KARABAĞAL  
Fizik Yüksek Mühendisi  
[necdet@karabakal.com](mailto:necdet@karabakal.com)